

Serie 2023

Qualifikationsverfahren
Multimediaelektronikerin EFZ
Multimediaelektroniker EFZ

Pos. 1 Analysieren und Ausmessen

Schriftliche Prüfung

EXPERTENVORLAGE

Zeit 60 Minuten für 6 Aufgaben

Hinweise

- Die Aufgaben müssen nicht in der vorgegebenen Reihenfolge gelöst werden.
- Teilergebnisse, Lösungswege und Einheiten müssen ersichtlich sein.

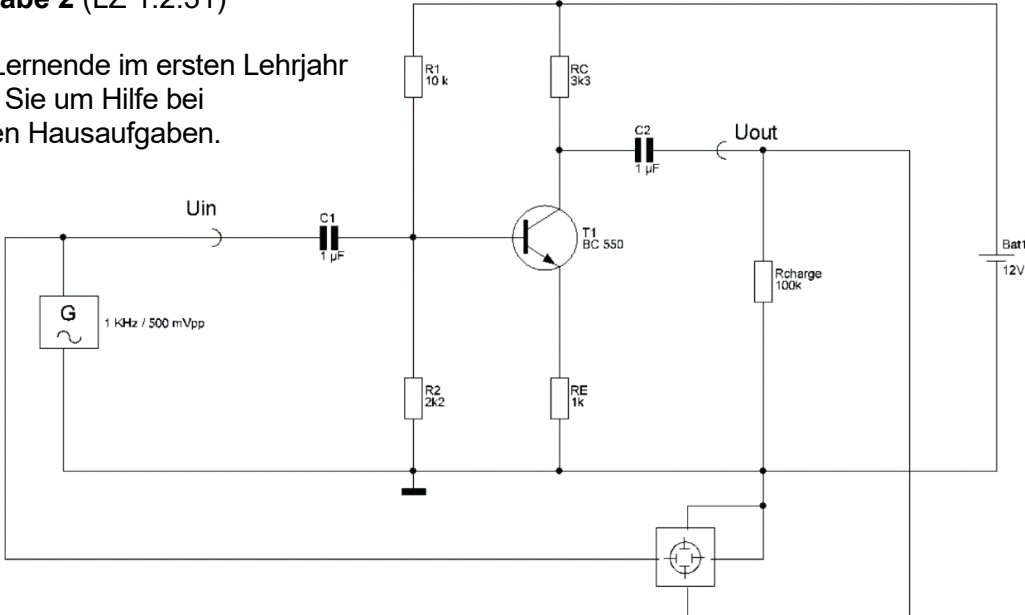
Hilfsmittel

- Schreibzeug (Farbe Rot darf nicht verwendet werden.)
- Formelbuch (ohne Rechnungsbeispiele)
- Taschenrechner (netzunabhängig)
- Daten- und Informationsaustausch sind nicht erlaubt (Kommunikationsfähige Geräte wie z.B. Smartwatches sind abzugeben)

Notenskala	Maximale Punktezahl:		25			
	24.0 - 25.0	Punkte	=	Note	6.0	
	21.5 - 23.5	Punkte	=	Note	5.5	
	19.0 - 21.0	Punkte	=	Note	5.0	
	16.5 - 18.5	Punkte	=	Note	4.5	
	14.0 - 16.0	Punkte	=	Note	4.0	
	11.5 - 13.5	Punkte	=	Note	3.5	
	9.0 - 11.0	Punkte	=	Note	3.0	
	6.5 - 8.5	Punkte	=	Note	2.5	
	4.0 - 6.0	Punkte	=	Note	2.0	
	1.5 - 3.5	Punkte	=	Note	1.5	
	0.0 - 1.0	Punkte	=	Note	1.0	

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2025** für Übungszwecke verwendet werden.

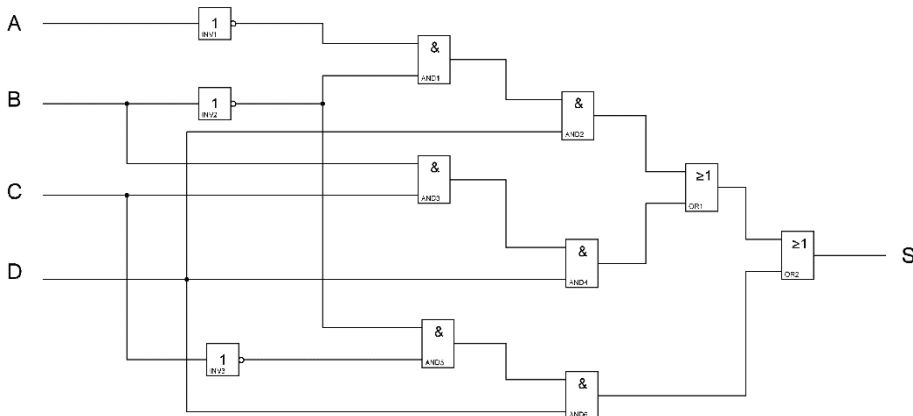
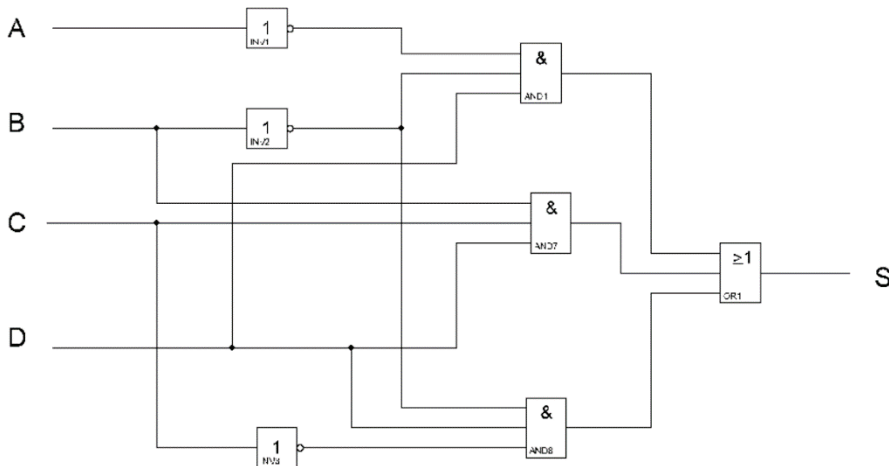
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe Prüfungsfragen im Beruf Multimediaelektroniker/in EFZ
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

		Anzahl Punkte																																	
		maximal	erreicht																																
Aufgabe 1 (LZ 1.1.42) Sie reparieren das 230 VAC Netzteil eines Smart-Home-Systems. Im geöffneten Gerät finden Sie auf der Primärseite einen defekten Kondensator eines RC-Schaltkreises. Laut Schema ist der Blindwiderstand auf $X_C = 150 \, \Omega$ abgestimmt. Berechnen Sie die Kapazität des defekten Kondensators. $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} \rightarrow C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 150} = 21.2 \, \mu F$																																			
		2																																	
Aufgabe 2 (LZ 1.2.31) Der Lernende im ersten Lehrjahr bittet Sie um Hilfe bei seinen Hausaufgaben.  Beantworten Sie anhand des obigen Schemas folgende Fragen: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Richtig</th><th>Falsch</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U_{out} ist um 90° phasenversetzt.</td><td></td><td>X</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>Der Kondensator C1 blockiert DC.</td><td>X</td><td></td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>Die Spannungsverstärkung beträgt ungefähr 3.3.</td><td>X</td><td></td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>Es handelt sich um eine Kollektorschaltung.</td><td></td><td>X</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>Die Eingangsimpedanz variiert in Abhängigkeit von der Stromverstärkung β des Transistors.</td><td>X</td><td></td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>Die Ausgangsimpedanz ist gleich wie der Lastwiderstand R_{charge}.</td><td></td><td>X</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td colspan="3">Übertrag</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>					Richtig	Falsch		U_{out} ist um 90° phasenversetzt.		X	0.5	Der Kondensator C1 blockiert DC.	X		0.5	Die Spannungsverstärkung beträgt ungefähr 3.3.	X		0.5	Es handelt sich um eine Kollektorschaltung.		X	0.5	Die Eingangsimpedanz variiert in Abhängigkeit von der Stromverstärkung β des Transistors.	X		0.5	Die Ausgangsimpedanz ist gleich wie der Lastwiderstand R_{charge} .		X	0.5	Übertrag			5
	Richtig	Falsch																																	
U_{out} ist um 90° phasenversetzt.		X	0.5																																
Der Kondensator C1 blockiert DC.	X		0.5																																
Die Spannungsverstärkung beträgt ungefähr 3.3.	X		0.5																																
Es handelt sich um eine Kollektorschaltung.		X	0.5																																
Die Eingangsimpedanz variiert in Abhängigkeit von der Stromverstärkung β des Transistors.	X		0.5																																
Die Ausgangsimpedanz ist gleich wie der Lastwiderstand R_{charge} .		X	0.5																																
Übertrag			5																																

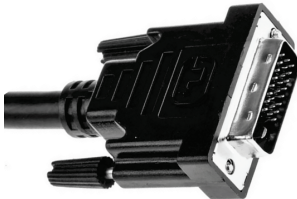
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		5	
Aufgabe 3 (LZ 1.3.42) Ihr Chef erklärt Ihnen, dass sich die digitalen Pakete eines Fernsehnetzes im Band IV und V befinden. Die untere Grenze von Band IV liegt bei 470 MHz (Kanal 21), die obere Grenze von Band V endet bei 862 MHz (Kanal 69). a) Berechnen Sie die Mittenfrequenz f_M für den Empfang des digitalen Pakets der Schweizer Programme, die auf Kanal 48 zu finden sind. Untere Grenzfrequenz Ch 21 = 470 MHz Anzahl der Kanäle mit einer Bandbreite von 8 MHz = 48 - 21 = 27 Kanäle Beginn des CH 48 = 470 MHz + (27 x 8 MHz) = 470 MHz + 216 MHz = 686 MHz $f_M = 686 \text{ MHz} + 4 \text{ MHz} = 690 \text{ MHz}$ ODER: Mittenfrequenz von Ch 21 = 474 MHz, 21...48 = 27 Kanäle zu 8 MHz = 216 MHz 474 MHz + 216 MHz = 690 MHz b) Nennen Sie die Modulationsart, welche bei DVB-C verwendet wird. QAM		2	
		1	
Übertrag		8	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		8	
Aufgabe 4 (LZ 1.3.26) Der Lernende im 3. Lehrjahr hat eine Satellitenantenne bei Herrn Müller installiert. Er führte folgende Messungen durch: • Netto Bitrate: 59400 kb/s • Anzahl der Symbole pro Sekunde: 29700 kS/s • FEC 2/3 Er möchte wissen, welche Modulationsart verwendet wird. a) Um die Modulationsart zu bestimmen, berechnen Sie die Anzahl Bit pro Symbol. $D = R \cdot N_{bits} \cdot FEC$ $N_{bits} = \frac{D}{R \cdot FEC} = \frac{59400 kb/s}{29700 kSy/s \cdot \frac{2}{3}} = 3 \text{ bit/Symbol}$ Mit 3 Bit/s handelt es sich um die Modulationsart 8PSK. b) Nennen Sie die verwendete Modulationsart. 8PSK		2	
		1	
Übertrag		11	

		Anzahl Punkte																																																																																																														
		maximal	erreicht																																																																																																													
Übertrag		11																																																																																																														
Aufgabe 5 (LZ 1.4.14) Sie haben den Auftrag, in einem Konferenzsaal, die Installation zu "automatisieren". In den folgenden Situationen soll der Projektor eingeschaltet und die Leinwand heruntergefahren werden: • Wenn das Licht ausgeschaltet ist, es keine Sonneneinstrahlung gibt und der Bewegungsmelder Personen erkennt. • Wenn es Sonneneinstrahlung hat, der Bewegungsmelder Personen erkennt und die Storen unten sind. • Wenn der Bewegungsmelder Personen erkennt, die Storen oben sind und es keine Sonneneinstrahlung hat. Bedingungen: <table><tr><td rowspan="2">A</td><td rowspan="2">Licht</td><td>ist an</td><td>1</td></tr><tr><td>ist aus</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">B</td><td rowspan="2">Sonne</td><td>scheint</td><td>1</td></tr><tr><td>scheint nicht</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">C</td><td rowspan="2">Storen</td><td>sind unten</td><td>1</td></tr><tr><td>sind oben</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">D</td><td rowspan="2">Bewegungsmelder</td><td>Bewegung erkannt</td><td>1</td></tr><tr><td>keine Bewegung</td><td>0</td></tr></table> a) Füllen Sie die Wahrheitstabelle aus. <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> b) Extrahieren Sie die Gleichung. S = $\bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}D + ABCD$		A	Licht	ist an	1	ist aus	0	B	Sonne	scheint	1	scheint nicht	0	C	Storen	sind unten	1	sind oben	0	D	Bewegungsmelder	Bewegung erkannt	1	keine Bewegung	0	A	B	C	D	S	0	0	0	0		0	0	0	1	1	0	0	1	0		0	0	1	1	1	0	1	0	0		0	1	0	1		0	1	1	0		0	1	1	1	1	1	0	0	0		1	0	0	1	1	1	0	1	0		1	0	1	1		1	1	0	0		1	1	0	1		1	1	1	0		1	1	1	1	1	2	
A	Licht			ist an	1																																																																																																											
		ist aus	0																																																																																																													
B	Sonne	scheint	1																																																																																																													
		scheint nicht	0																																																																																																													
C	Storen	sind unten	1																																																																																																													
		sind oben	0																																																																																																													
D	Bewegungsmelder	Bewegung erkannt	1																																																																																																													
		keine Bewegung	0																																																																																																													
A	B	C	D	S																																																																																																												
0	0	0	0																																																																																																													
0	0	0	1	1																																																																																																												
0	0	1	0																																																																																																													
0	0	1	1	1																																																																																																												
0	1	0	0																																																																																																													
0	1	0	1																																																																																																													
0	1	1	0																																																																																																													
0	1	1	1	1																																																																																																												
1	0	0	0																																																																																																													
1	0	0	1	1																																																																																																												
1	0	1	0																																																																																																													
1	0	1	1																																																																																																													
1	1	0	0																																																																																																													
1	1	0	1																																																																																																													
1	1	1	0																																																																																																													
1	1	1	1	1																																																																																																												
		1																																																																																																														
Übertrag		14																																																																																																														

		Anzahl Punkte																								
		maximal	erreicht																							
Übertrag		14																								
c) Vereinfachen Sie das Ergebnis mit Hilfe des Karnaugh-Veitch Diagramms.		1																								
<table><tr><td></td><td>AB</td><td>$\bar{A}B$</td><td>$\bar{A}\bar{B}$</td><td>$A\bar{B}$</td></tr><tr><td>CD</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>$\bar{C}D$</td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>$\bar{C}\bar{D}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$C\bar{D}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$	CD	1	1	1		$\bar{C}D$			1	1	$\bar{C}\bar{D}$					$C\bar{D}$		
	AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$																						
CD	1	1	1																							
$\bar{C}D$			1	1																						
$\bar{C}\bar{D}$																										
$C\bar{D}$																										
d) Schreiben Sie die vereinfachte Gleichung auf.		1																								
$S = \bar{A}\bar{B}D + BCD + \bar{B}\bar{C}D$																										
e) Zeichnen Sie die vereinfachte logische Schaltung.		2																								
Lösung 1: 																										
Lösung 2: 		18																								
Übertrag																										

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		18	
Aufgabe 6 (LZ 1.5.38) Einer Ihrer Kunden ruft Sie an, weil er sich nicht sicher ist, welches HDMI-Kabel er verwenden soll. Er benutzt einen Laptop und einen Projektor (BenQ W5700), der UHDTV1 (UHD 4K) unterstützt und er möchte aufgezeichnete Werbevideos in guter Qualität übertragen. Darstellbare Farben: 1.07 Milliarden fps: = 100 Er verfügt über drei HDMI-Kabel: • HDMI 1.0 $r_{\text{data}} = 4.9 \text{ GBit/s}$ • HDMI 1.4 $r_{\text{data}} = 10.2 \text{ GBit/s}$ • HDMI 2.0 $r_{\text{data}} = 18 \text{ GBit/s}$ Er ist nicht sicher, ob sich diese für diese Art der Übertragung eignen.    a) Um die Frage professionell beantworten zu können, berechnen Sie die Bitrate, die das Kabel unterstützen muss. 1,07 Milliarden Farben entsprechen 2^{30}, die Farbtiefe beträgt 10 Bit für jede Farbkomponente (R, G und B) Das Format UHD-4K beträgt 3840×2160 Pixel. $D = \frac{(R+G+B)10\text{Bit/Farbe} \cdot 100\text{fps}}{10^9} = \frac{3 \cdot (3840 \cdot 2160) \cdot 10 \cdot 100}{10^9} = 24.9 \text{ GBit/s}$ b) Welches Kabel des Kunden ist mit dieser Bandbreite kompatibel? Begründen Sie Ihre Antwort in ein bis zwei Sätzen. Keines der Kabel, die der Kunde hat, ist kompatibel. HDMI-Kabel 2.0 haben eine maximale Bandbreite von 18 GBit/s. Wenn er Videos in dieser Qualität streamen möchte, muss er ein HDMI-Kabel 2.1 kaufen.		3	
		1	
Übertrag		22	

		Anzahl Punkte		
		maximal	erreicht	
Übertrag		22		
c) Kreuzen Sie an, bei welchen der folgenden Steckern es sich um einen HDMI-Stecker handelt..		2.5		
	HDMI			Nicht HDMI
	X			
	X			
				X
		X		
	X			
d) Hat die Grösse des HDMI-Steckers einen Einfluss auf die Datenrate? Nein		0.5		
Total		25		