

2014

Qualifikationsverfahren  
**Multimediaelektroniker /  
Multimediaelektronikerin**

Berufskennnisse schriftlich

**Basiswissen: Elektronik / Digitaltechnik**

### ***Vorlage für Expertinnen und Experten***

**Zeit** 120 Minuten für alle 3 Positionen  
(Für die Position Elektronik/Digitaltechnik wird 45 Minuten Prüfungszeit empfohlen)

**Hilfsmittel** erlaubt: Taschenrechner (netzunabhängig)  
Formelbuch in einem Bundesordner A5 mit einer Rückenbreite von 7cm. Der Ordner kann noch mit persönlichen Unterlagen aufgefüllt werden.

nicht erlaubt: Datenaustausch

**Hinweis:** Bei Berechnungen muss der Lösungsweg ersichtlich sein!

**Notenskala** **Maximale Punktezahl: 47**

45,0 - 47,0	Punkte = Note 6,0
40,0 - 44,5	Punkte = Note 5,5
35,5 - 39,5	Punkte = Note 5,0
31,0 - 35,0	Punkte = Note 4,5
<u>26,0 - 30,5</u>	<u>Punkte = Note 4,0</u>
21,5 - 25,5	Punkte = Note 3,5
16,5 - 21,0	Punkte = Note 3,0
12,0 - 16,0	Punkte = Note 2,5
7,5 - 11,5	Punkte = Note 2,0
2,5 - 7,0	Punkte = Note 1,5
0,0 - 2,0	Punkte = Note 1,0

**Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2015 zu Übungszwecken verwendet werden!**

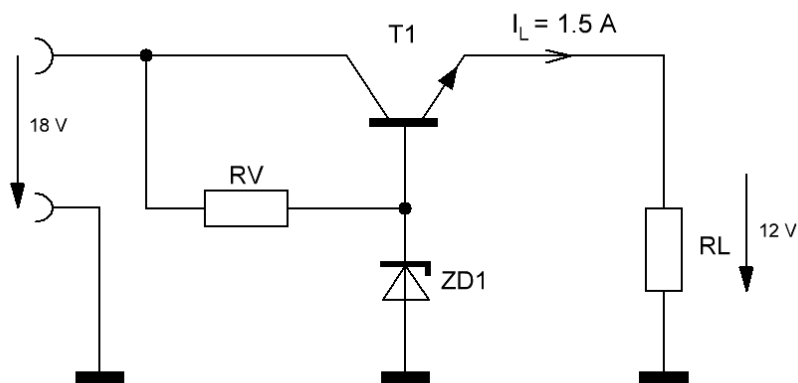
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe Prüfungsfragen im Beruf Multimediaelektroniker/in  
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

## BS Elektronik / Digitaltechnik

## Aufgabe 1

Bei einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit Längstransistor soll eine Eingangsspannung von  $U_e = 18 \text{ V}$  auf  $U_a = 12 \text{ V}$  bei einem Laststrom von  $I_L = 1,5 \text{ A}$  stabilisiert werden.

Der Transistor hat eine Gleichstromverstärkung von  $B = 125$  und der Strom durch die Z-Diode soll  $5 \times I_B$  betragen. Zur Vereinfachung wird  $I_C = I_E$  angenommen.



- a) Berechnen Sie den erforderlichen Widerstand  $R_V$ .

$$I_B = \frac{I_L}{B} = \frac{1,5 \text{ A}}{125} = 12 \text{ mA}$$

$$I_Z = 5 \cdot I_B = 5 \cdot 12 \text{ mA} = 60 \text{ mA}$$

$$I_{RV} = I_Z + I_B = 60 \text{ mA} + 12 \text{ mA} = 72 \text{ mA}$$

$$U_{ZD} = U_{RL} + U_{BE} = 12 \text{ V} + 0,6 \text{ V} = 12,6 \text{ V} \quad (12,7 \text{ V wenn } U_{BE} = 0,7 \text{ V})$$

$$U_{RV} = U_e - U_{ZD} = 18 \text{ V} - 12,6 \text{ V} = 5,4 \text{ V} \quad (5,3 \text{ V wenn } U_{BE} = 0,7 \text{ V})$$

$$R_V = \frac{U_{RV}}{I_{RV}} = \frac{5,4 \text{ V}}{72 \text{ mA}} = 75 \Omega \quad (73,6 \Omega \text{ wenn } U_{BE} = 0,7 \text{ V})$$

- b) Berechnen Sie die Verlustleistung der Z-Diode.

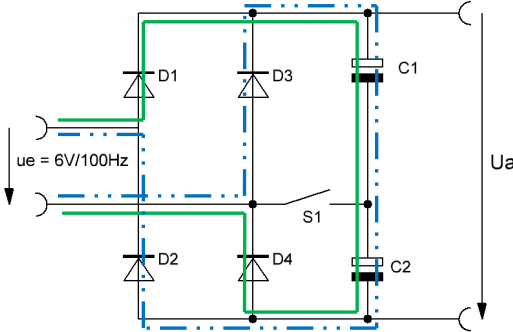
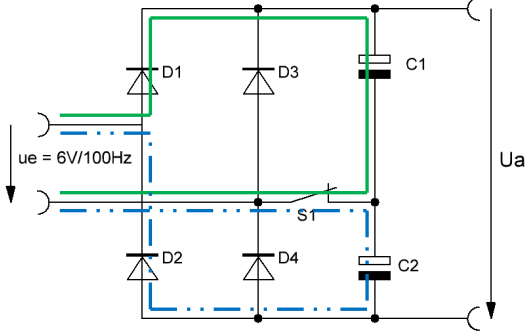
$$P_V = U_{ZD} \cdot I_{ZD} = 12,6 \text{ V} \cdot 60 \text{ mA} = 756 \text{ mW}$$

5

2

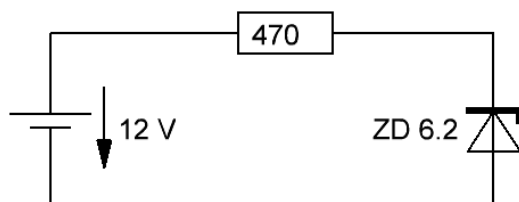
Übertrag

7

		Anzahl Punkte maximal	erreicht																								
<b>Übertrag</b>		<b>7</b>																									
<b>Aufgabe 2</b>																											
<p>a) Zeichnen Sie den Stromverlauf, für die positive Halbwelle grün und für die negative Halbwelle blau, in den beiden Schaltungen ein.</p> <p>positive Halbwelle <span style="color: green;">———</span>  negative Halbwelle <span style="color: blue;">- - - - -</span></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																											
4																											
<p>b) Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">richtig</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">falsch</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Bei der rechten Schaltung handelt es sich um eine Brückengleichrichterschaltung.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>2. Die linke Schaltung wird als Einpulsleichrichter bezeichnet.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3. Die Ausgangsspannung der rechten Schaltung ist grösser als die der linken Schaltung.</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>4. Die Brummfrequenz der Ausgangsspannung ist bei der linken Schaltung doppelt so gross wie die Frequenz der Eingangsspannung.</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>5. Die Ausgangsspannung der linken Schaltung beträgt ca. 12 V</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>					richtig	falsch		1. Bei der rechten Schaltung handelt es sich um eine Brückengleichrichterschaltung.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2. Die linke Schaltung wird als Einpulsleichrichter bezeichnet.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3. Die Ausgangsspannung der rechten Schaltung ist grösser als die der linken Schaltung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	4. Die Brummfrequenz der Ausgangsspannung ist bei der linken Schaltung doppelt so gross wie die Frequenz der Eingangsspannung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	5. Die Ausgangsspannung der linken Schaltung beträgt ca. 12 V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
	richtig	falsch																									
1. Bei der rechten Schaltung handelt es sich um eine Brückengleichrichterschaltung.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1																								
2. Die linke Schaltung wird als Einpulsleichrichter bezeichnet.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1																								
3. Die Ausgangsspannung der rechten Schaltung ist grösser als die der linken Schaltung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1																								
4. Die Brummfrequenz der Ausgangsspannung ist bei der linken Schaltung doppelt so gross wie die Frequenz der Eingangsspannung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1																								
5. Die Ausgangsspannung der linken Schaltung beträgt ca. 12 V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1																								
<b>Übertrag</b>		<b>16</b>																									

**Aufgabe 3**

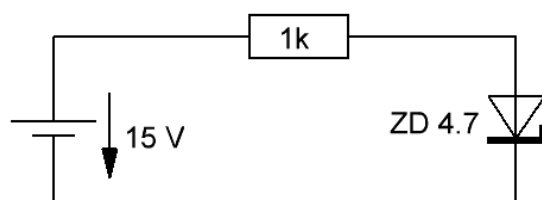
Berechnen Sie die Ströme durch die Dioden.



$$U_{RV} = U_e - U_{ZD} = 12 \text{ V} - 6.2 \text{ V} = 5.8 \text{ V}$$

$$I_{ZD} = I_{RV} = \frac{U_{RV}}{R_V} = \frac{5.8 \text{ V}}{470 \Omega} = 12.3 \text{ mA}$$

2

mit  $U_F = 0.6 \text{ V}$ 

$$U_{RV} = U_e - U_F = 15 \text{ V} - 0.6 \text{ V} = 14.4 \text{ V}$$

$$I_{ZD} = I_{RV} = \frac{U_{RV}}{R_V} = \frac{14.4 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 14.4 \text{ mA}$$

mit  $U_F = 0.7 \text{ V}$ 

$$U_{RV} = U_e - U_F = 15 \text{ V} - 0.7 \text{ V} = 14.3 \text{ V}$$

$$I_{ZD} = I_{RV} = \frac{U_{RV}}{R_V} = \frac{14.3 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 14.3 \text{ mA}$$

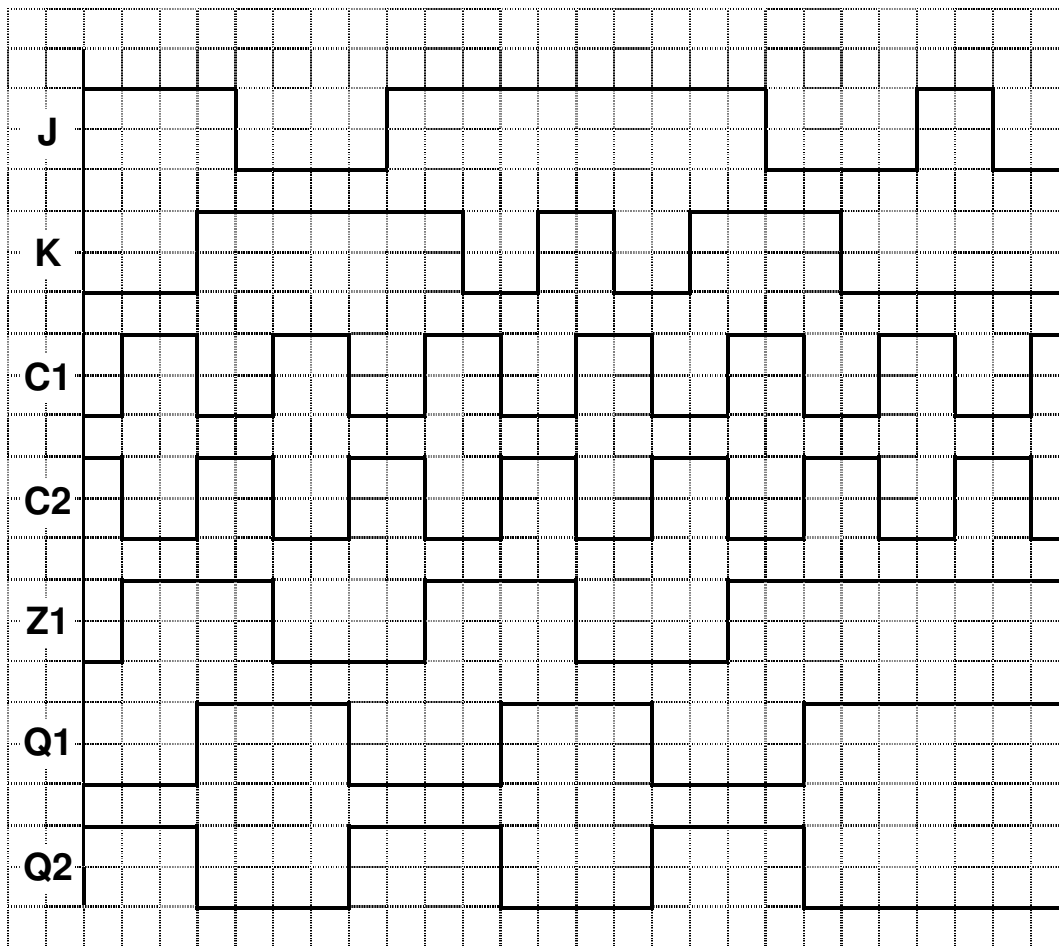
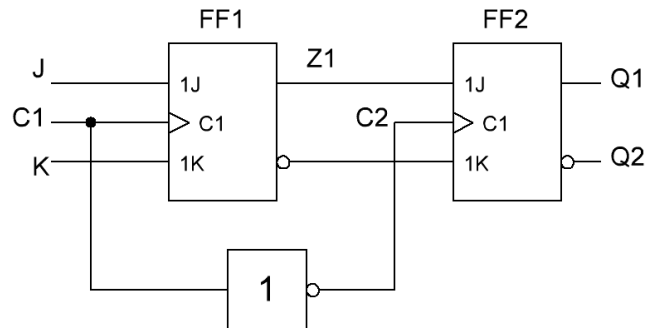
2

		Anzahl Punkte maximal	Punkte erreicht
<b>Übertrag</b>		<b>20</b>	
<b>Aufgabe 4</b>			
Das Schema zeigt die Schaltung zur Anpassung eines Kristallmikrofons an einen Verstärker.			
Kreuzen Sie an, welche Aussagen richtig oder falsch sind.			
	richtig	falsch	
a) Die Basisspannung beträgt 0,6V.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5
b) Der 10µF Kondensator ist ein Koppelkondensator.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5
c) Der Eingangswiderstand der Schaltung ist gross und der Ausgangswiderstand klein.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5
d) Das Signal am Ausgang ist gegenüber dem Eingangssignal 180° Phasenverschoben.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5
e) Der Transistor arbeitet in Kollektorschaltung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5
f) Die Spannung am Ausgang der Schaltung ist grösser als die Eingangsspannung.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5
<b>Übertrag</b>		<b>23</b>	

		Anzahl Punkte maximal erreicht
Übertrag		23
<b>Aufgabe 5</b>		
Die abgebildete Schaltung unterdrückt das Prellen des Schalters.		
a)	Wie nennt man die beiden Widerstände $R_1$ und $R_2$ ?	1
	<b><i>Pull-Down-Widerstände</i></b>	
b)	Beschreiben Sie die Funktion der beiden Widerstände.	2
	<b><i>Sie ziehen bei offenem Kontakt den Eingang der logischen Schaltung auf Masse. (logisch 0)</i></b>	
c)	Geben Sie die Pegel der beiden Ausgänge in der gezeichneten Schalterstellung an.	2
	<b><math>Q = 1 / high / 5V</math>      <math>\bar{Q} = 0 / low / 0V</math></b>	
Übertrag		28

**Aufgabe 6**

a) Ergänzen Sie das Zeitdiagramm mit den Signalen C2; Z1; Q1 und Q2.



1  
1  
1  
1

b) Wie lautet die genaue Bezeichnung von Flip-Flop 1 (FF1)?

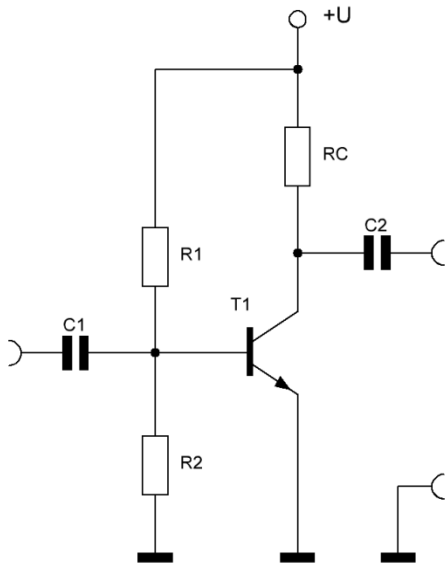
**positiv taktflankengesteuertes JK-Flip-Flop**

2

c) Durch welches Flip-Flop könnte diese Schaltung ersetzt werden?

**Master-Slave-Flip-Flop (positiv taktflankengesteuertes MS-FF)**

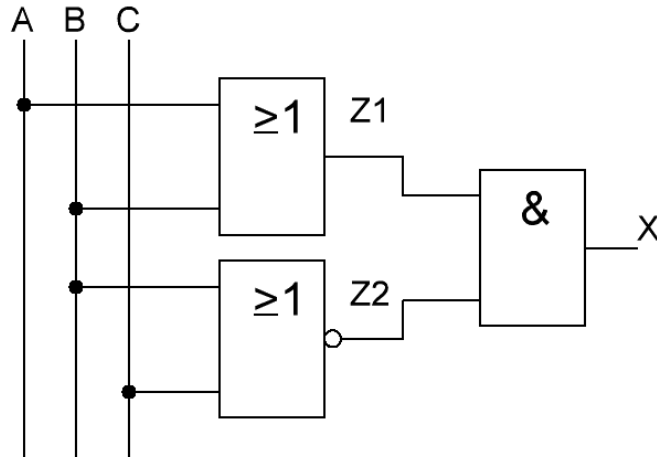
1

		Anzahl Punkte maximal erreicht
Übertrag		35
<b>Aufgabe 7</b>		
Berechnen Sie den Basisspannungsteiler.		
Angaben zur Schaltung:		
$+U = 12 \text{ V}$ $U_{CE} = 4.5 \text{ V}$ $R_C = 470 \text{ } \Omega$ $B = 100$ $U_{BE} = 0.6 \text{ V}$ $I_q = I_{R2} = 10 \times I_B$		
		
$U_{RC} = +U - U_{CE} = 12 \text{ V} - 4.5 \text{ V} = 7.5 \text{ V}$		
$I_C = \frac{U_{RC}}{R_C} = \frac{7.5 \text{ V}}{470 \text{ } \Omega} = 16 \text{ mA}$		1
$I_B = \frac{I_C}{B} = \frac{16 \text{ mA}}{100} = 160 \text{ } \mu\text{A}$		1
$I_q = I_{R2} = 10 \cdot I_B = 10 \cdot 160 \text{ } \mu\text{A} = 1.6 \text{ mA}$		1
$I_{R1} = I_q + I_B = 1.6 \text{ mA} + 160 \text{ } \mu\text{A} = 1.76 \text{ mA}$		
$U_{R1} = +U - U_{BE} = 12 \text{ V} - 0.6 \text{ V} = 11.4 \text{ V}$		
$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{R1}} = \frac{11.4 \text{ V}}{1.76 \text{ mA}} = 6.48 \text{ k}\Omega$		2
$R_2 = \frac{U_{BE}}{I_q} = \frac{0.6 \text{ V}}{1.6 \text{ mA}} = 375 \text{ } \Omega$		2
Übertrag		42



**Aufgabe 8**

a) Zeichnen Sie die logische Schaltung mit korrekten Symbolen für die Funktionsgleichung  $x = (A \vee B) \wedge (B \vee C)$



3

b) Erstellen Sie die Wahrheitstabelle.

C	B	A	Z1	Z2	X
0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0

2

**Z1 und Z2 je 0.5P  
X 1P**