

2011

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 7 cm. Der Ordner kann noch mit persönlichen Unterlagen aufgefüllt werden.

nicht erlaubt:

- Datenaustausch

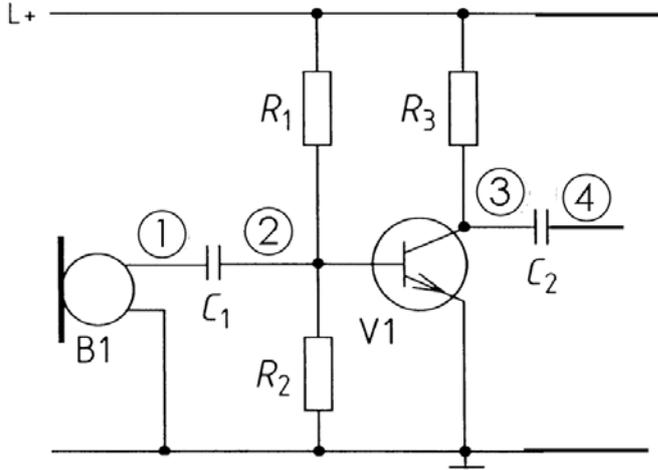
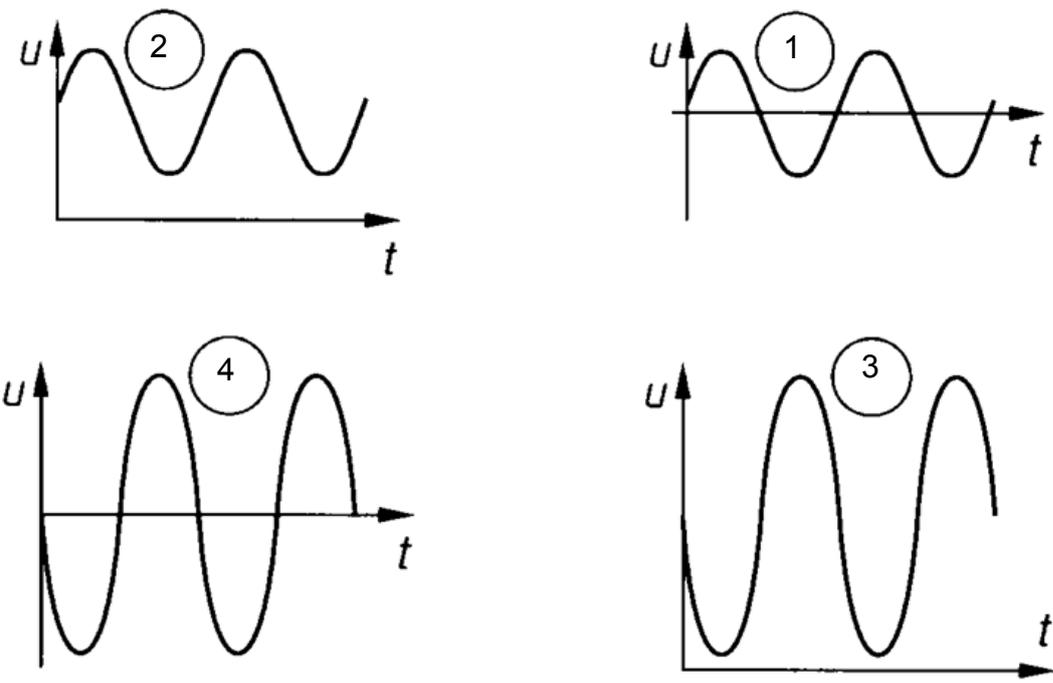
Hinweis: **Bei Berechnungen muss der Lösungsweg ersichtlich sein!**

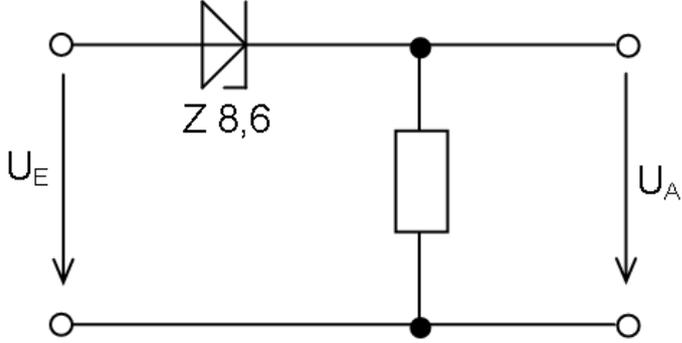
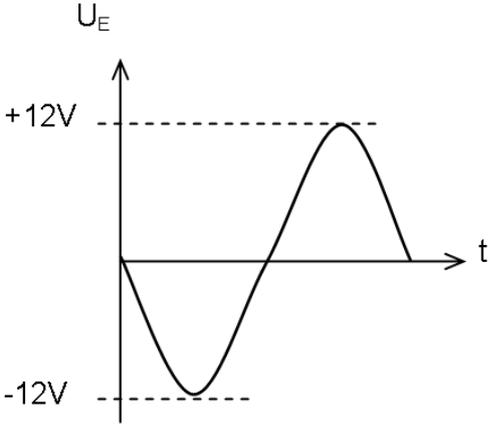
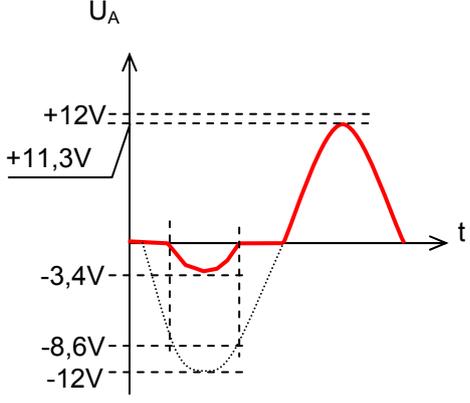
Notenskala **Maximale Punktzahl: 31**

29,5 - 31	Punkte = Note 6
26,5 - 29	Punkte = Note 5.5
23,5 - 26	Punkte = Note 5
20,5 - 23	Punkte = Note 4.5
<u>17,5 - 20</u>	<u>Punkte = Note 4</u>
14 - 17	Punkte = Note 3.5
11 - 13,5	Punkte = Note 3
8 - 10,5	Punkte = Note 2.5
5 - 7,5	Punkte = Note 2
2 - 4,5	Punkte = Note 1.5
0 - 1,5	Punkte = Note 1

Sperrfrist: **Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2012 zu Übungszwecken verwendet werden!**

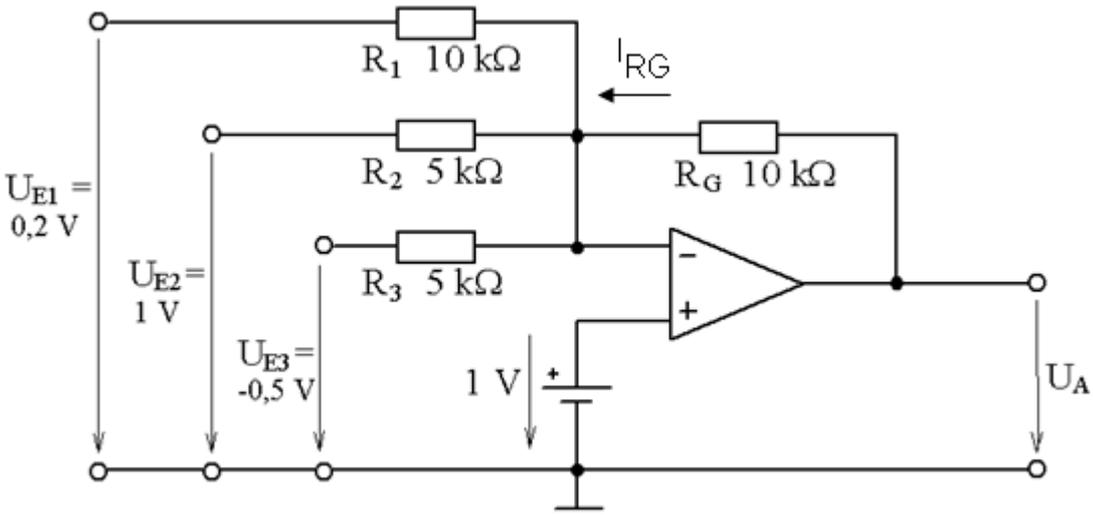
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe Prüfungsfragen im Beruf Multimediaelektroniker/in
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Fragen	Punkte
<p>1. Der Verstärker einer Sprechanlage wird untersucht. Dazu wird an den Eingang eine sinusförmige Wechselspannung gelegt. Ordnen Sie die Spannungsverläufe den Messpunkten ① ... ④ zu.</p>  	<p>...../2</p>
<p>Übertrag</p>	<p>...../2</p>

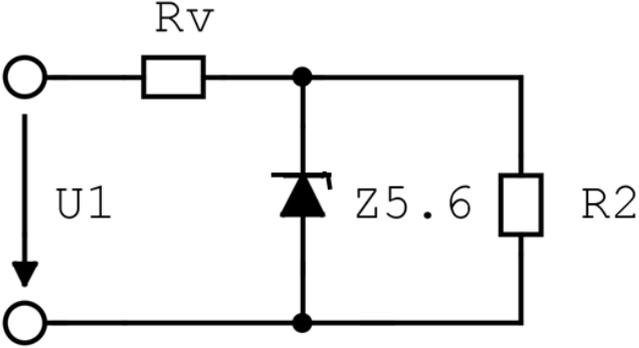
Fragen	Punkte
Übertrag	...../2
<p>2. Zeichnen Sie das Ausgangssignal u_A ein und schreiben Sie die Maximalwerte an.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>	...../2
Übertrag	...../4

Fragen	Punkte
Übertrag	...../4
<p>3. Wie gross ist der Kollektorstrom I_C, wenn der Transistor voll durchgeschaltet ist? U_{CE} beträgt dabei 0.3V. Der Basisstrom kann vernachlässigt werden. (LED: $U_F = 1.6V$)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>$U_{R1} = 12V - 0.3V = 11.7V$; $I_{R1} = U_{R1}/R1 = \underline{24.9mA}$</p> <p>$U_{R3} = U_{R1} - 1.6V = 10.1V$; $I_{R3} = U_{R3}/R3 = \underline{21.5mA}$</p> <p>$I_C = I_{R3} + I_{R1} = \underline{46.4mA}$</p> </div>	...../2
Übertrag	...../6

Fragen	Punkte																																																					
Übertrag/6																																																					
<p>4.</p> <p>a) Ergänzen Sie die nachfolgende Funktionstabelle.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Takt Nr. n</th> <th colspan="5">Zustände nach Takt Nr. n ($A_p = 1$)</th> </tr> <tr> <th>E_s</th> <th>Q_A</th> <th>Q_B</th> <th>Q_C</th> <th>Q_D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>b) Wie nennt man die Schaltung? Shift Register, Schieberegister</p>	Takt Nr. n	Zustände nach Takt Nr. n ($A_p = 1$)					E_s	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	<p>...../2</p> <p>...../1</p>
Takt Nr. n		Zustände nach Takt Nr. n ($A_p = 1$)																																																				
	E_s	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D																																																	
1	0	0	0	0	0																																																	
2	1	1	0	0	0																																																	
3	0	0	1	0	0																																																	
4	0	0	0	1	0																																																	
5	0	0	0	0	1																																																	
6	0	0	0	0	0																																																	
7	0	0	0	0	0																																																	
Übertrag/9																																																					

Fragen	Punkte										
Übertrag/9										
<p>5. Berechnen Sie den Strom I_{RG} und geben Sie die Richtung im Schaltbild an.</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">$U^- = +1V$</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>$UR1 = 1V - 0.2V = 0.8V$</td> <td>$IR1 = UR1 / 10k\Omega = 80\mu A$</td> </tr> <tr> <td>$UR2 = 1V - 1V = 0V$</td> <td>$IR2 = 0A$</td> </tr> <tr> <td>$UR3 = 1V - (-0.5V) = 1.5V$</td> <td>$IR3 = UR3 / 5k\Omega = 300\mu A$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$IRG = IR1 + IR2 + IR3 = 380\mu A$</td> </tr> </table> </div>	$U^- = +1V$		$UR1 = 1V - 0.2V = 0.8V$	$IR1 = UR1 / 10k\Omega = 80\mu A$	$UR2 = 1V - 1V = 0V$	$IR2 = 0A$	$UR3 = 1V - (-0.5V) = 1.5V$	$IR3 = UR3 / 5k\Omega = 300\mu A$		$IRG = IR1 + IR2 + IR3 = 380\mu A$/3
$U^- = +1V$											
$UR1 = 1V - 0.2V = 0.8V$	$IR1 = UR1 / 10k\Omega = 80\mu A$										
$UR2 = 1V - 1V = 0V$	$IR2 = 0A$										
$UR3 = 1V - (-0.5V) = 1.5V$	$IR3 = UR3 / 5k\Omega = 300\mu A$										
	$IRG = IR1 + IR2 + IR3 = 380\mu A$										
Übertrag/12										

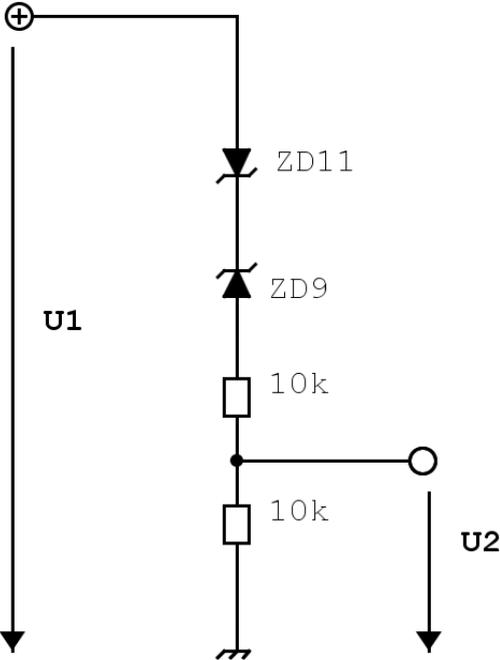
Fragen	Punkte
Übertrag	...../12
<p data-bbox="185 309 1086 342">6. Der Verstärker liefert aktuell 12W an den Widerstand R=10Ω.</p> <div data-bbox="512 389 1018 595" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="185 663 1098 696">a) Wie gross ist die Spannung an R, bei einer Anhebung von +8dB?</p> <div data-bbox="177 707 1321 976" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $v_p = 10^{\frac{dB}{10}} = 10^{\frac{8dB}{10}} = 6.3 \rightarrow P_{8dB} = 6.3 \cdot 12W = 75.7W$ $u = \sqrt{PR} = \sqrt{75W \cdot 10\Omega} = 27.5V$ </div> <p data-bbox="185 1070 1082 1104">b) Wie gross ist der Strom durch R, bei einer Absenkung von 4dB?</p> <div data-bbox="177 1133 1321 1413" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $v_p = 10^{\frac{-4dB}{10}} = 0.398 \rightarrow P_{-4dB} = 0.398 \cdot 12W = 4.77W$ $I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{4.77W}{10\Omega}} = 691mA$ </div>	<p data-bbox="1385 1048 1461 1081">...../4</p>
Übertrag	...../16

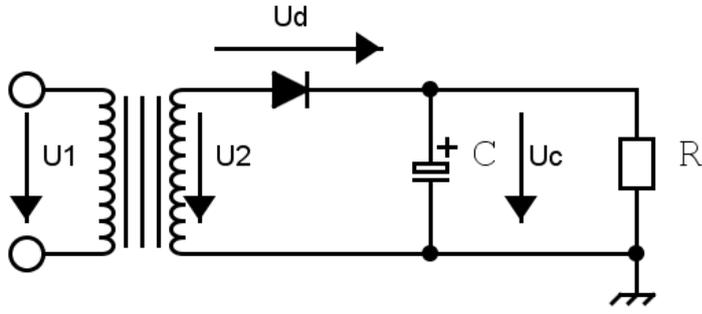
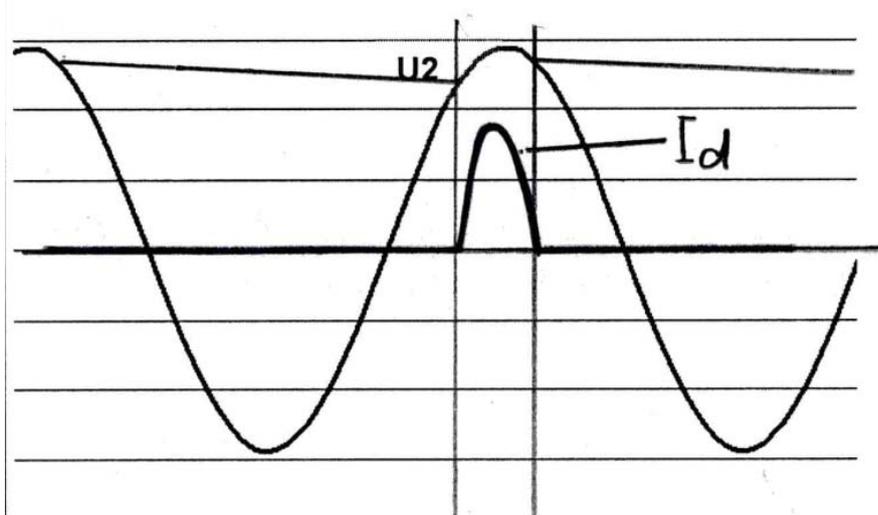
Fragen	Punkte
Übertrag	...../16
<p>7. Wie gross muss R_v im Minimum sein, damit in keinem Fall (R_2 kurzgeschlossen oder offen) die Z - Diode Z5.6 ($P_{Vmax} = 30mW$), überlastet wird? $U_1=20V$</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>$I_{ZD} = P/U = 30mW/5.6V = \underline{5.3mA}$</p> <p>$U_{Rv} = 20V - 5.6V = 14.4V$</p> <p>$R_v = U_{Rv} / I_{ZD} = 14.4V / 5.3mA = \underline{2.69k\Omega}$</p> </div>	...../2
Übertrag	...../18

Fragen	Punkte
Übertrag	...../18
<p>8. An einen 50W-NF-Verstärker mit 100V-Normausgang werden drei Lautsprecher angeschlossen. Lautsprecher 1: 15W / 5Ω Lautsprecher 2: 5W / 20Ω Lautsprecher 3: 25W / 8Ω</p> <p>a) Berechnen Sie den Ausgangsstrom des Verstärkers.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $I = \frac{P_{\text{tot}}}{100\text{V}} = \frac{45\text{W}}{100\text{V}} = 450\text{mA}$ </div> <p>b) Wie gross ist das Übersetzungsverhältnis von Trafo 1?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $U_{LS1} = \sqrt{PR} = \sqrt{15\text{W} \cdot 5\Omega} = 8.66\text{V}$ $\ddot{u} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{100\text{V}}{8.66\text{V}} = 11.5:1 = 11.5$ </div>	<p>...../1</p> <p>...../1</p>
Übertrag	...../20

Fragen	Punkte
Übertrag	...../20
<p>9. Geg: $U_{BE} = 0.6V$, $B = 20$; $I_{R2}=10 \cdot I_B$; $I_C=2mA$; $R_E=560\Omega$, $C=1\mu F$; $+U=20V$; $R_C=1.5k\Omega$</p> <p>a) Berechnen Sie die Spannung $U_B = U_{R2}$.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $I_B = I_C / 20 = 100\mu A$; $I_{R2} = 10 I_B = 1mA$; $I_E = I_C + I_B = 2.1mA$; $U_{RE} = R_E \times I_E = 1.17V$; $U_{R2} = U_{RE} + 0.6V = 1.77V$ Für den Experten: "Folgefehler müssen berücksichtigt werden." </div> <p>b) Berechnen Sie den Widerstand R_2.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $R_2 = U_{R2} / I_{R2} = 1.776V / 1mA = 1.77k\Omega$ </div> <p>c) Berechnen Sie die Spannung U_{RC}.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $I_{R1} = 11 I_B = 1.1mA$; $I_{RC} = I_{R1} + I_C = 3.1mA$; $U_{RC} = R_C \times I_{RC} = 1.5k\Omega \times 3.1mA = 4.65V$ </div> <p>d) Berechnen Sie die Spannung U_C.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $U_C = 20V - U_{RC} = 15.35V$ </div>	<p>...../1</p> <p>...../1</p> <p>...../1</p> <p>...../1</p>
Übertrag	...../24

Fragen	Punkte
Übertrag	...../24
<p>10. Geg: $R_1=68k\Omega$; $R_2=4.7k\Omega$; $R_C=4k\Omega$; $Z_D=5.6V$ $+U=24V$; $B=100$, $U_{BE}=0.6V$; $I_C = I_E$</p> <p>a) Berechnen Sie I_{R2}</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>$U_{R1}=24V-U_{ZD}=18.4V$</p> <p>$U_{R2}=U_{ZD}-0.6V=5V$</p> <p>$I_{R2}=I_{RC}=U_{R2}/R_2=5V/4.7k\Omega=1.06mA$</p> </div> <p>b) Berechnen Sie U_C.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>$I_{RC}=I_{R2}=1.06mA$; $U_{RC}=R_C \times I_{RC}=4k\Omega \times 1.06mA=4.25V$;</p> <p>$U_C=24V-4.25V=19.74V$</p> </div> <p>c) Wie gross wird U_C, wenn R_C von $4k\Omega$ auf $8k\Omega$ erhöht wird?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>$R_C=8k\Omega$; $I_{RC}=1.06mA$</p> <p>$U_{RC}=R_C \times I_{RC}=8.51V$</p> <p>$U_C=24V-8.51V=15.5V$ (Toleranz $\pm 0.5V$)</p> </div>	<p>...../1</p> <p>...../1</p> <p>...../1</p>
Übertrag	...../27

Fragen	Punkte
Übertrag	...../27
<p>11. $U_1 = 40V$ (Z-Dioden: $U_F=0.7V$) U_1 werde um 10 % verkleinert. Um wie viele % nimmt U_2 ab?</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: fit-content;"> <p>$U_2 = (U_1 - 0.7V - 9V) / 2 = 15.15V$</p> <p><u>$U_{2red} = (36V - 0.7V - 9V) / 2 = 13.15V$</u></p> <p><u>Abnahme</u> = $\Delta U_2 = 2V$ $15.15V = 100\% \rightarrow 2V = \underline{13.2\%}$</p> </div>	...../2
Übertrag	...../29

Fragen	Punkte
Übertrag	...../29
<p>12. $U_2=6V/50Hz$, $C=100\mu F$; $R=10k\Omega$ (U_F der Diode = $0.7V$).</p>  <p>a) Wie gross ist U_c?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $U_c = U_{2p} - 0.7V = U_2 \sqrt{2} - 0.7V = 8.49V - 0.7V = \underline{7.79V}$ </div> <p>b) Skizzieren Sie das Liniendiagramm von I_d.</p> 	<p>...../1</p> <p>...../1</p>
Total	...../31