

2012

Qualifikationsverfahren
Multimediaelektroniker /
Multimediaelektronikerin

Berufskennnisse schriftlich
Multimediatechnik AUDIO

Vorlage für Expertinnen und Experten

Zeit 120 Minuten für alle 4 Positionen
(Für die Position AUDIO wird 30 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

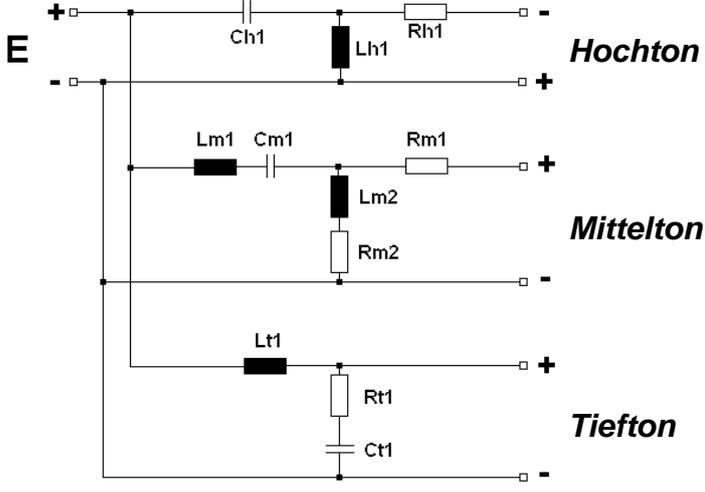
Hinweis: Bei Berechnungen muss der Lösungsweg ersichtlich sein!

Notenskala **Maximale Punktzahl: 24**

23	-	24	Punkte = Note 6
20,5	-	22,5	Punkte = Note 5,5
18	-	20	Punkte = Note 5
16	-	17,5	Punkte = Note 4,5
<u>13,5</u>	-	<u>15,5</u>	<u>Punkte = Note 4</u>
11	-	13	Punkte = Note 3,5
8,5	-	10,5	Punkte = Note 3
6	-	8	Punkte = Note 2,5
4	-	5,5	Punkte = Note 2
1,5	-	3,5	Punkte = Note 1,5
0	-	1	Punkte = Note 1

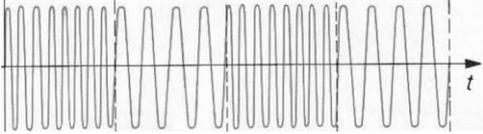
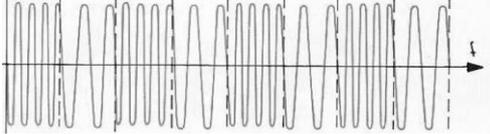
Sperrfrist: *Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2013 zu Übungszwecken verwendet werden!*

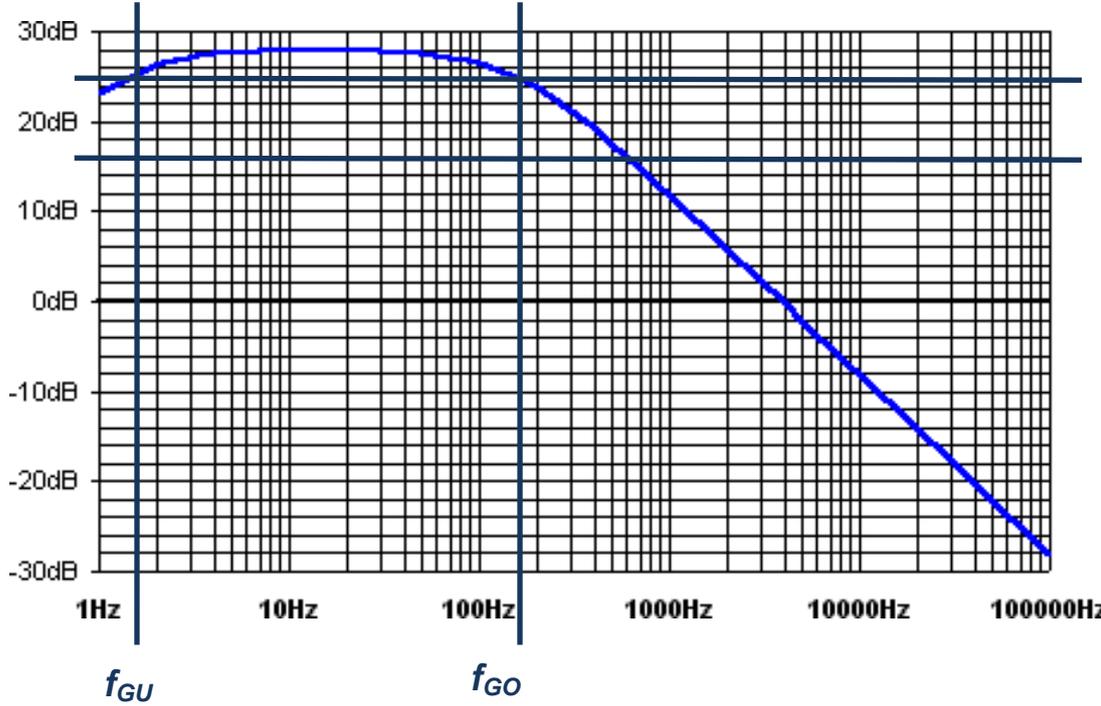
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe Prüfungsfragen im Beruf Multimediaelektroniker/in
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Fragen	Punkte
<p>1. Wo müssen bei dieser Frequenzweiche der Hoch-, Mittel- und der Tiefton-Lautsprecher angeschlossen werden?</p> 	<p>..... / 1</p>
<p>2. Setzen Sie die vier Begriffe: Signal-Rauschabstand, Klirrfaktor, Amplitudengang und Verstärkungsfaktor in der richtigen Lücke ein:</p> <p>Der Amplitudengang beschreibt den Zusammenhang zwischen sinusförmigen Schwingungen am Ein- und Ausgang eines linearen, zeitinvarianten Systems (zum Beispiel NF-Verstärker).</p> <p>Der Verstärkungsfaktor ist das Verhältnis von Ausgangssignal zu Eingangssignal. Er ist häufig frequenzabhängig und bezieht sich daher in der NF-Technik meistens auf $f = 1\text{kHz}$.</p> <p>Der Klirrfaktor, Oberschwingungsgehalt oder auch Verzerrungsgehalt, ist ein Mass für unerwünschte Verzerrungen eines ursprünglich sinusförmigen Wechselsignals, welche durch nichtlineares Verhalten einer Baugruppe (Verstärker, Analog-Digital-Umsetzer, Digital-Analog-Umsetzer) oder eines Gerätes (Lautsprecher, Mikrofon) verursacht werden. Er wird meistens als dimensionslose Verhältniszahl, oder in Prozent (%) angegeben.</p> <p>Der Signal-Rauschabstand dient als Bewertungszahl zur Beurteilung der Qualität eines (analogen) Kommunikationspfades. Um die Information sicher aus dem Signal extrahieren zu können, muss sich das Nutzsignal deutlich vom Hintergrundrauschen abheben, daher muss dieser also ausreichend gross sein. Fällt er bei digitalen Übertragungen ab, dann steigt die Bitfehlerrate an.</p>	<p>..... / 2</p>
<p>Übertrag</p>	<p>..... / 3</p>

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 3
<p>3. Bei einem NF Verstärker soll die maximale Ausgangsleistung kontrolliert werden. Dabei wird auf den Eingang eine Spannung von $U_E = 150\text{mV} / 1\text{kHz}$ gegeben und der Lautstärkeeinsteller so aufgedreht, dass im Display 0dB angezeigt wird. Anschliessend wird mit dem KO die Ausgangsspannung gemessen.</p> <p>a) Wie gross muss der Spitzen-Spitzenwert der Ausgangsspannung sein, wenn der Verstärker unter diesen Umständen an einem Lastwiderstand von $R_L = 8\Omega$ eine Leistung von $P_A = 80\text{W}$ abgeben soll?</p> <div data-bbox="236 589 1302 1223" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $U_{\text{eff}} = \sqrt{P \cdot R}$ $= \sqrt{80\text{W} \cdot 8\Omega} = 25,3\text{V}$ $\underline{U_{\text{SS}}} = U_{\text{eff}} \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = \underline{71,6\text{V}}$ </div> <p>b) Der Lautstärkeeinsteller wird zurückgedreht, so dass im Display -12dB angezeigt wird. Wie gross ist die Ausgangsleistung jetzt noch?</p> <div data-bbox="236 1357 1302 1883" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $a = 10^{\left(\frac{AL}{10}\right)} = 10^{-1,2} = 0,063$ $\underline{P(-12\text{dB})} = P_{\text{max}} \cdot a$ $= 80\text{W} \cdot 0,063 = \underline{5,05\text{W}}$ </div>	<p style="text-align: right;">..... / 2</p> <p style="text-align: right;">..... / 2</p>
Übertrag	..... / 7

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 7
<p>4. Ein Trafo für eine 100V-Anlage hat ein Übersetzungsverhältnis von $\ddot{u} = 11:1$. Daran wird ein Lautsprecher mit $R_L = 4\Omega$ angeschlossen.</p> <p>a) Für welche Leistung muss dieser Lautsprecher mindestens ausgelegt sein?</p> <div data-bbox="233 454 1302 1122" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> $U_{\text{sek}} = \frac{U_{\text{prim}}}{\ddot{u}} = \frac{100\text{V}}{11} = 9,09\text{V}$ $\underline{P_{RL}} = \frac{U_{\text{sek}}^2}{R_L} = \underline{20,7\text{W}}$ </div>	
<p>b) Wie gross ist der Strom auf der Primärseite des Trafos bei einer Leistung von $P_{RL} = 10\text{W}$?</p> <div data-bbox="233 1256 1302 2040" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> $I_{\text{sek}} = \sqrt{\frac{P_{RL}}{R_L}} = \sqrt{\frac{10\text{W}}{4\Omega}} = 1,58\text{A}$ $\underline{I_{\text{prim}}} = \frac{I_{\text{sek}}}{\ddot{u}} = \underline{144\text{mA}}$ </div>	<p>..... / 2</p> <p>..... / 2</p>
Übertrag	..... / 11

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 11
<p>5. Gegeben sind zwei Liniendiagramme eines modulierten HF-Trägers.</p> <p>Diagramm 1: </p> <p>Diagramm 2: </p> <p>a) Um welche Modulationsart handelt es sich bei diesen beiden Diagrammen?</p> <p>Frequenzmodulation (FSK)</p> <p>b) Wie verändert sich das demodulierte NF-Signal beim Übergang von Diagramm 1 zu Diagramm 2?</p> <p>Die Frequenz des NF-Signals wird höher.</p> <p>c) Begründen Sie Ihre Aussage zu Teilaufgabe b).</p> <p>Die Anzahl Frequenzänderungen pro Zeiteinheit ist bei Diagramm 2 grösser als bei Diagramm 1.</p>	<p>..... / 1</p> <p>..... / 1</p> <p>..... / 1</p>
Übertrag	..... / 14

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 14
<p>6. Das Diagramm zeigt den Amplitudengang eines Bass-Boosters.</p>  <p>a) Zeichnen Sie die obere und die untere Grenzfrequenz im Diagramm ein.</p> <p>b) Wie gross ist der Abfall der Verstärkung (Flankensteilheit) ab der oberen Grenzfrequenz in dB pro Oktave (dB/Okt)?</p> <p>Flankensteilheit = 6dB/Oktave</p> <p>c) Wie gross ist der Abfall der Verstärkung (Flankensteilheit) ab der oberen Grenzfrequenz in dB pro Dekade (dB/Dek)?</p> <p>Flankensteilheit = 20dB/Dekade</p> <p>d) Wie gross wird das Ausgangssignal, wenn am Eingang eine Spannung von $U_E = 5\text{mV}$ bei $f = 600\text{Hz}$ anliegt?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $V_u = 10^{\frac{16\text{dB}}{20}} = 10^{0,8} = 6,31$ $\underline{U_A} = U_E \cdot V_u = 5\text{mV} \cdot 6,31 = \underline{31,5\text{mV}}$ </div>	<p>..... / 1</p> <p>..... / 1</p> <p>..... / 1</p> <p>..... / 2</p>
Übertrag	..... / 19

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 19
<p>7. Das folgende Blockschaltbild zeigt den HF-Teil eines FM-Empfängers:</p> <p>a) Welche Funktion wird in Block A ausgeführt? Fester Teiler</p> <p>b) Welche Funktion wird in Block B ausgeführt? Tiefpassfilter</p> <p>c) In welchem Block erfolgt die Unterdrückung der Nachbarkanäle, respektive welcher Block bestimmt im Wesentlichen die sogenannte Trennschärfe? ZF-Stufe</p> <p>d) Welches Teilverhältnis muss im setzbaren Teiler gesetzt werden, wenn $f_E = 88,4\text{MHz}$ empfangen werden soll?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $f_{VCO} = f_E + f_{ZF} = 88,4\text{MHz} + 10,7\text{MHz}$ $= 99,1\text{MHz}$ $\text{Teilverhältnis} = \frac{99100\text{kHz}}{2\text{kHz}} = 49550:1$ </div>	<p>..... / 1</p> <p>..... / 1</p> <p>..... / 1</p> <p>..... / 2</p>
Total	..... / 24