

2011

Qualifikationsverfahren
**Multimediaelektroniker /
Multimediaelektronikerin**

Berufskennnisse schriftlich
Multimediatechnik AUDIO

Vorlage für Expertinnen und Experten

Zeit	120 Minuten für <u>alle 4 Positionen</u> (Für die Position <i>Audio</i> wird 30 Minuten Prüfungszeit empfohlen)
Hilfsmittel	<u>erlaubt:</u> <ul style="list-style-type: none">· Taschenrechner (netzunabhängig)· Formelbuch in einem Bundesordner A5 mit einer Rückenbreite von 7 cm. Der Ordner kann noch mit persönlichen Unterlagen aufgefüllt werden. <u>nicht erlaubt:</u> <ul style="list-style-type: none">· Datenaustausch
Hinweis:	Bei Berechnungen muss der Lösungsweg ersichtlich sein!
Notenskala	Maximale Punktzahl: 26 25 - 26 Punkte = Note 6 22,5 - 24,5 Punkte = Note 5,5 19,5 - 22 Punkte = Note 5 17 - 19 Punkte = Note 4,5 <u>14,5 - 16,5 Punkte = Note 4</u> 12 - 14 Punkte = Note 3,5 9,5 - 11,5 Punkte = Note 3 6,5 - 9 Punkte = Note 2,5 4 - 6 Punkte = Note 2 1,5 - 3,5 Punkte = Note 1,5 0 - 1,5 Punkte = Note 1

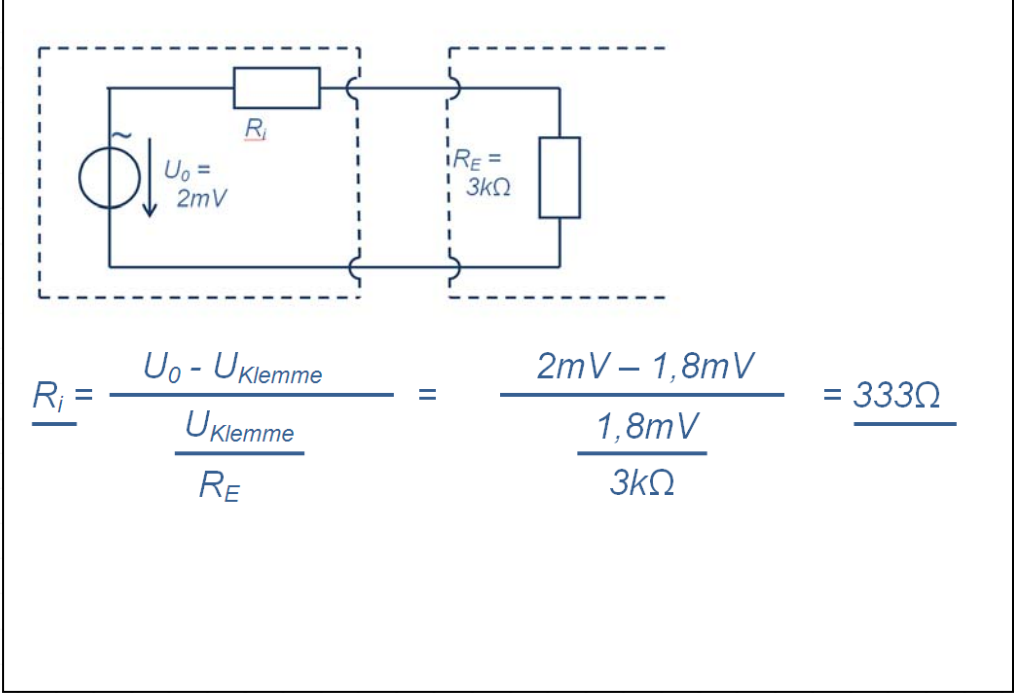
Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2012 zu Übungszwecken verwendet werden!

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

Fragen

Punkte

1. Am Ausgang eines Mikrofons misst man bei einem Schalldruck von $p = 1\text{Pa}$ eine Leerlaufspannung von $U_0 = 2\text{mV}$. Wird dieses Mikrophon an einem Verstärker mit einem Eingangswiderstand von $R_E = 3\text{k}\Omega$ angeschlossen, so sinkt diese Spannung auf $U = 1,8\text{mV}$.
Zeichnen Sie das elektrische Ersatzschaltbild und berechnen Sie den Innenwiderstand dieses Mikrofons?



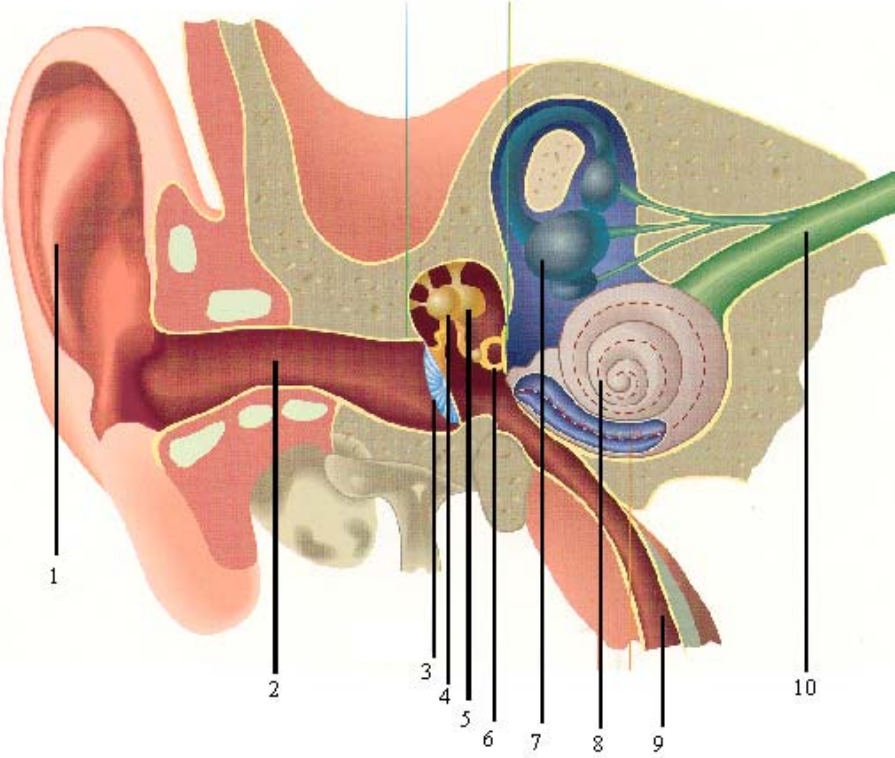
The diagram shows an equivalent circuit for a microphone. On the left, a dashed box encloses a voltage source $U_0 = 2\text{mV}$ in series with an internal resistance R_i . This is connected to a load resistor $R_E = 3\text{k}\Omega$ on the right. The voltage across the load resistor is labeled as $U = 1,8\text{mV}$.

$$\underline{R_i} = \frac{U_0 - U_{\text{Klemme}}}{\frac{U_{\text{Klemme}}}{R_E}} = \frac{2\text{mV} - 1,8\text{mV}}{\frac{1,8\text{mV}}{3\text{k}\Omega}} = \underline{333\Omega}$$

..... / 2

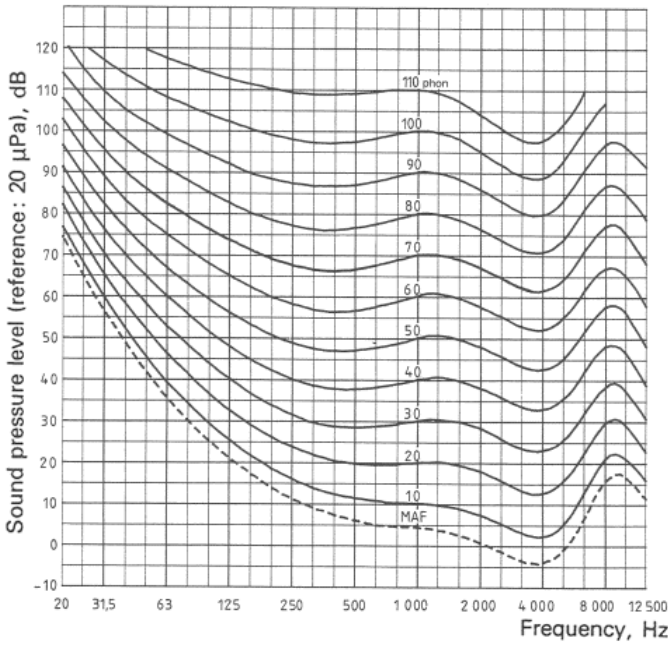
Übertrag

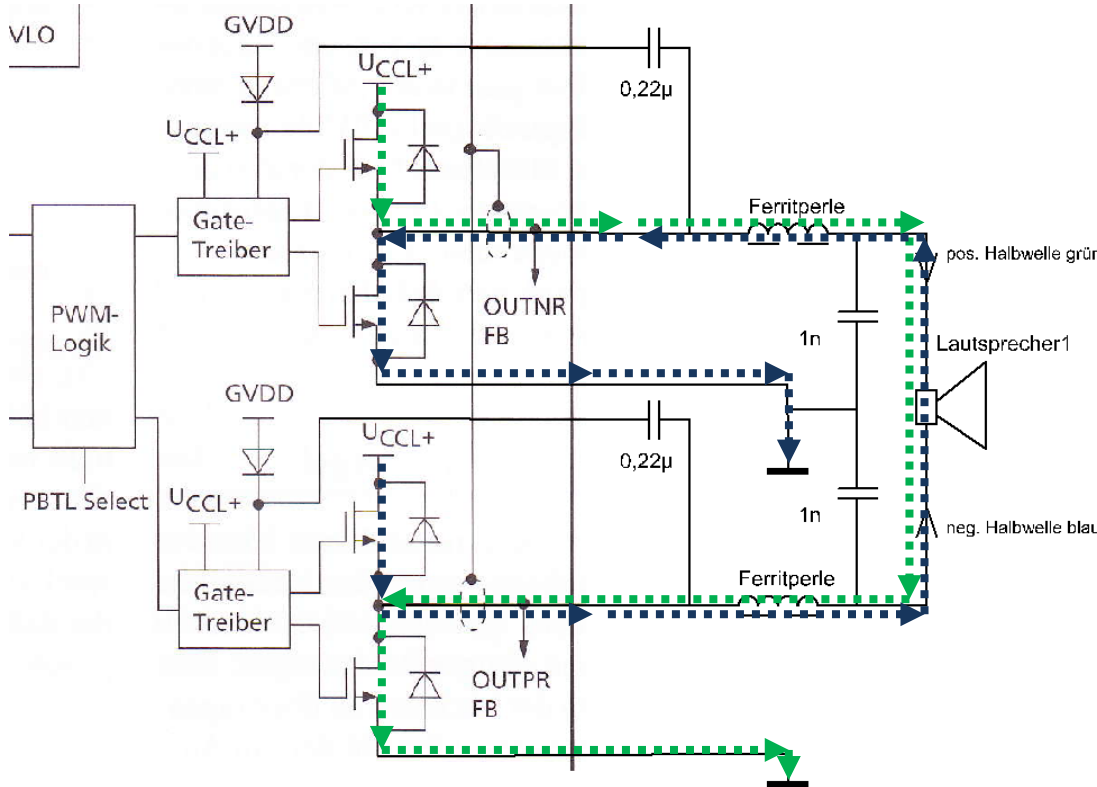
..... / 2

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 2
<p>2. Das folgende Bild zeigt einen Schnitt durch ein menschliches Gehör.</p>  <p>Welche Teile erfüllen welche Aufgaben (Nummer und Name angeben)?</p> <p>a) Sorgt für den Druckausgleich im Falle von sehr langsamen Druckänderungen, zum Beispiel bei einer Fahrt in einer Luftseilbahn oder beim Tauchen. 9 Eustachische Röhre</p> <p>b) Leitet elektrische Signale an das Gehirn weiter. 10 Hörnerv</p> <p>c) Wandelt mechanische Schwingungen in elektrische Signale. 8 Hörschnecke oder Cortisches Organ</p> <p>d) Wandelt Luftdruckänderungen in mechanische Bewegungen (Schwingungen). 3 Trommelfell .....</p>	..... / 4
Übertrag	..... / 6

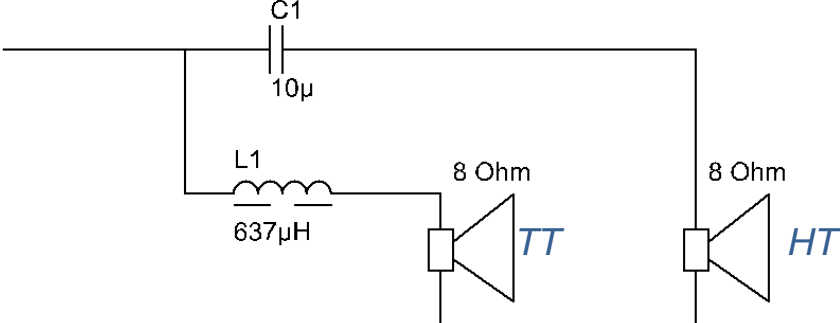
Fragen	Punkte															
Übertrag / 6															
<p>3. Das folgende Diagramm zeigt den Impedanzverlauf eines Lautsprechers.</p> <p>The graph shows the impedance Z in Ohms on the y-axis (linear scale from 0 to 20) against frequency f in Hz on the x-axis (logarithmic scale from 10 to 1000). A resonance peak is observed at $f_s = 30\text{ Hz}$ with a maximum impedance of approximately 25 Ohms. The DC resistance is indicated as $R_e = 3.1\text{ Ohm}$. The curve shows a typical speaker impedance response with a resonance peak and a minimum impedance around 50 Hz.</p> <p>Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind.</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">richtig</th> <th style="text-align: center;">falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Es handelt sich um einen typischen Hochtönlautsprecher.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Die Resonanzfrequenz f_s ist vor allem von der Masse und der Aufhängung der Membrane abhängig.</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Die Resonanzerscheinung kann durch den Einbau in eine Boxe gedämpft werden.</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Bei einem akustischen Kurzschluss des Lautsprechers tritt keine Resonanzerscheinung auf.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">.... / 2</p>		richtig	falsch	Es handelt sich um einen typischen Hochtönlautsprecher.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Die Resonanzfrequenz f_s ist vor allem von der Masse und der Aufhängung der Membrane abhängig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Die Resonanzerscheinung kann durch den Einbau in eine Boxe gedämpft werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bei einem akustischen Kurzschluss des Lautsprechers tritt keine Resonanzerscheinung auf.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	richtig	falsch														
Es handelt sich um einen typischen Hochtönlautsprecher.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>														
Die Resonanzfrequenz f_s ist vor allem von der Masse und der Aufhängung der Membrane abhängig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Die Resonanzerscheinung kann durch den Einbau in eine Boxe gedämpft werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Bei einem akustischen Kurzschluss des Lautsprechers tritt keine Resonanzerscheinung auf.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>														
Übertrag / 8															

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 8
<p>4. Gemäss Datenblatt hat ein 8Ω Breitbandlautsprecher einen Übertragungsfaktor von $T = 6^{\text{Pa}/\text{V}}$.</p> <p>a) Beschreiben Sie, was der Übertragungsfaktor über diesen Lautsprecher aussagt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Er gibt an, dass der Schalldruck in einem Abstand von $l = 1\text{m}$, $p = 6\text{Pa}$ beträgt, wenn an diesem Lautsprecher eine Spannung von $U_{\text{eff}} = 1\text{V}$, (in der Regel bei $f = 1\text{kHz}$) anliegt.</p> </div> <p>b) Wie gross ist der Schalldruck bei einer elektrischen Leistung von $P = 50\text{W}$?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $U = \sqrt{P * R} = \sqrt{(50\text{W} * 8\Omega)} = 20\text{V}$ $\underline{p_{\text{Schall}}} = T * U = 6^{\text{Pa}/\text{V}} * 20\text{V} = \underline{120\text{Pa}}$ </div>	<p>.... / 2</p> <p>.... / 2</p>
Übertrag	..... / 12

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 12
<p>5. Das nebenstehende Diagramm zeigt die Isophonen eines menschlichen Gehörs.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>a) Was versteht man unter dem Begriff Isophonen (Kurze Beschreibung)?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Konstantes (gleichbleibendes) Lautstärkeempfinden das heisst, entlang einer Isophone empfindet der Mensch alle Töne als gleich laut (trotz ungleichem Schalldruck).</p> </div> <p>b) Was bedeutet dabei "Sound pressure level (reference: 20µPa), dB" ?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Schalldruckpegel (Referenz 20 µPa) in dB, also Schalldruckpegel bezogen auf $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} Pa$, Angabe in dB</p> </div> <p>c) Wie nennt man die Korrekturschaltung, welche eine Anpassung an das menschliche Gehör, also eine Tiefen- und Höhenanhebung bei leisen Tönen macht?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Loudness (physiologische Lautstärkeeinstellung)</p> </div>	<p style="text-align: right;">..... / 2</p> <p style="text-align: right;">..... / 1</p> <p style="text-align: right;">..... / 1</p>
Übertrag	..... / 16

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 16
<p>6. Das folgende Schema zeigt eine Klasse D Endstufe (Digitalendstufe TPA30110D). Der Lautsprecher wird über ein Filter in einer sogenannten H-Brückenschaltung daran angeschlossen.</p>  <p>a) Warum ist bei Digitalendstufen stets ein Filter erforderlich?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px 0;"> <p>Glättung der Rechteckimpulse</p> </div> <p>b) Zeichnen Sie den (NF-) Stromfluss in diesem Ausgangskreis ab U_{CCCL+} bei der positiven Halbwelle grün, und bei der negativen Halbwelle blau ein.</p> <p>c) Wie gross wird die maximale Ausgangsleistung dieser Endstufe bei einer Speisenspannung von $U_{CCCL+} = 12V$ und einem Lautsprecher mit $R_L = 4\Omega$?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px 0;"> $u_{ss} = 2 * u_{CCCL+} = 2 * 12V = 24V$ $P_A = \frac{u_{ss}^2}{8 * R_L} = \frac{(24V)^2}{8 * 4\Omega} = 18W$ </div>	<p>..... / 16</p> <p>..... / 1</p> <p>..... / 2</p> <p>..... / 2</p>
Übertrag	..... / 21

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 21
<p>7. Zum Thema „Nicht mehr lesbare CD/DVD“ finden Sie in einer Fachzeitschrift die folgenden Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Try recovery in a CD/DVD writer as opposed to a reader. Writers are generally more precise and can see the tracks better. - If possible try recovery on the same drive that was used to create the disc. Chances of a good read have been found to increase if you use the same drive or at least the same manufacturer. - If nothing helps you can go to music stores and show them your disc. Such stores usually have a CD refinishing machine and may be able to do a better job. - As soon as any of the above methods works, don't think twice and just create another copy of the disc. <p>Übersetzen Sie diese 4 Tipps sinngemäss ins Deutsche.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> - Versuche die CD mit einem CD/DVD Brenner zu lesen. - Versuche es mit dem Gerät, mit dem die Disk ursprünglich erstellt wurde. - Es gibt CD Shops, welche professionelle Reinigungsgeräte haben. - Sobald eine Methode funktioniert, mache sofort eine Kopie. </div> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.... / 2</p>
Übertrag	..... / 23

Fragen	Punkte
Übertrag	..... / 23
<p>8. Gegeben ist das Schema einer Zweiweg-Lautsprecherboxe.</p>  <p>a) Bezeichnen Sie in diesem Schema den Hochton- (HT) und den Tieftonlautsprecher (TT)</p> <p>b) Berechnen Sie die Grenzfrequenz für den Hochtonlautsprecher</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $f_G = \frac{1}{2 * \pi * R * C} = \frac{1}{2 * \pi * 8\Omega * 10\mu F} = \underline{2kHz}$ </div>	<p>.... / 1</p> <p>.... / 2</p>
Total	..... / 26