

Chassis, Phase und Laufzeit

Lösungen · schrittweise

- 01**
1. Differenz: $92 - 88 = 4 \text{ dB}$.
 2. Hochtöner zunächst um 4 dB absenken.
 3. Danach den Übernahmebereich messen.

$$\Delta L = 92 - 88 = 4 \text{ dB}$$

- 02**
1. $P = U^2/R$.
 2. $2,83^2/4 = 2,002 \text{ W}$.
 3. 2,83 V entsprechen hier etwa 2 W, nicht 1 W.

$$P = \frac{2,83^2}{4} \approx 2 \text{ W}$$

- 03**
1. Die Ausgangsleistung beträgt etwa 2 W.
 2. Halbe Leistung reduziert den Pegel um 3,01 dB.
 3. Ergebnis etwa 87 dB/1 W/1 m.

$$L_{1W} = 90 - 10\log_{10}(2) \approx 87 \text{ dB}$$

- 04**
1. Wellenlänge = Geschwindigkeit/Frequenz.
 2. $343/1000$.
 3. $\lambda = 0,343 \text{ m} = 34,3 \text{ cm}$.

$$\lambda = \frac{c}{f} = 0,343 \text{ m}$$

Chassis, Phase und Laufzeit

Lösungen · schrittweise

- 05**
1. Weglänge in m: 0,0343.
 2. $\Delta t = \Delta s / c$.
 3. $\Delta t = 0,1 \text{ ms}$.

$$\Delta t = \frac{0,0343}{343} = 0,1 \text{ ms}$$

- 06**
1. Periodendauer 1 ms.
 2. 0,1 ms ist ein Zehntel der Periode.
 3. Betrag: 36° . Verzögerter Zweig läuft nach.

$$|\varphi| = 360^\circ f \Delta t = 36^\circ$$

- 07**
1. Frequenz verdreifacht.
 2. Phasenbetrag verdreifacht sich.
 3. 108° .

$$|\varphi| = 360^\circ \cdot 3000 \cdot 0,0001 = 108^\circ$$

- 08**
1. Druckfaktoren addieren: 2.
 2. $20 \log_{10}(2)$.
 3. Summe liegt 6,02 dB über einem Signal.

$$\Delta L = 20 \log_{10} 2 = 6,02 \text{ dB}$$

Chassis, Phase und Laufzeit

Lösungen · schrittweise

- 09**
1. Ein Signal hat entgegengesetztes Vorzeichen.
 2. $1 + (-1) = 0$.
 3. Vollständige Auslöschung; real meist Restpegel.

- 10**
1. Orthogonale Komponenten quadratisch addieren.
 2. Betrag $= \sqrt{2}$.
 3. Relativ zu einem Signal: +3,01 dB.

$$|p_{\Sigma}| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

- 11**
1. Betrag $= \sqrt{(0,5^2 + 0,5^2)} = 0,7071$.
 2. $20 \log_{10}(0,7071)$.
 3. Summe liegt 3,01 dB unter Ziel.

$$|p_{\Sigma}| = \sqrt{0,5^2 + 0,5^2} = 0,7071$$

- 12**
1. Den früher eintreffenden Zweig.
 2. Zusätzliche Verzögerung: 0,2 ms.
 3. Danach im Übernahmebereich kontrollieren; akustische Zentren sind nicht immer konstant.

Chassis, Phase und Laufzeit

Lösungen · schrittweise

- 13**
1. Polaritätsumkehr entspricht 180° bei allen Frequenzen.
 2. Der Phasenwinkel einer Zeitverzögerung wächst mit f .
 3. Nur an einzelnen Frequenzen können beide gleich wirken.

$$\varphi_{\text{delay}} = -360^\circ f \Delta t$$

- 14**
1. Abstand in m: 0,17.
 2. $f = c/d$.
 3. $f = 2017,65 \text{ Hz}$; daraus allein folgt noch keine sichere Trennfrequenz.

$$f = \frac{343}{0,17} = 2017,65 \text{ Hz}$$

- 15**
1. Seitliche und vertikale Abstrahlung können unstetig sein.
 2. Raumreflexionen enthalten diese außeraxialen Anteile.
 3. Mehrere Winkel sowie Verzerrung und Belastbarkeit prüfen.

- 16**
1. Es fehlt ein offensichtlich sauber nutzbarer Überlappungsbereich.
 2. Nicht einfach eine Mitte auswählen.
 3. Andere Chassiskombination oder zusätzlichen Mitteltöner prüfen.

Chassis, Phase und Laufzeit

Lösungen · schrittweise

- 17**
1. Hub ist näherungsweise umgekehrt proportional zu f^2 .
 2. Halbe Frequenz erfordert vierfachen Hub.
 3. Ergebnis: 4 mm; Gehäusewirkung hier ausgeblendet.

$$x_2 = x_1 \left(\frac{f_1}{f_2} \right)^2 = 4 \text{ mm}$$

- 18**
1. Nominaler Ersatzwert: 4 Ω .
 2. Bei gleicher Spannung verdoppelt sich der Gesamtstrom im Widerstandsmodell.
 3. Verstärker und tatsächlichen Impedanzverlauf prüfen.

$$R_p = \frac{8 \cdot 8}{8 + 8} = 4 \Omega$$

- 19**
1. Relativer Zeitbezug bestimmt die Phasendifferenz.
 2. Unabhängiges Verschieben entfernt reale Laufzeitunterschiede.
 3. Gemeinsame Zeitreferenz verwenden oder bekannte Versätze korrekt wieder ergänzen.

- 20**
1. Treiber im Gehäuse mit Impedanz und Zeitbezug messen.
 2. Überlappung prüfen, Zielkurven setzen, Einzelzweige filtern und Pegel anpassen.
 3. Komplexe Summe prüfen; Winkel, Impedanz und Belastung kontrollieren und iterieren.