

Filter und Frequenzweichen

Lösungen · schrittweise

- 01**
1. $RC = 0,0001 \text{ s.}$
 2. $f_g = 1/(2\pi RC).$
 3. $f_g = 1591,55 \text{ Hz.}$

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} = 1591,55 \text{ Hz}$$

- 02**
1. Faktor = $1/\sqrt{2} = 0,7071.$
 2. $20 \log_{10}(0,7071).$
 3. Ergebnis: $-3,01 \text{ dB.}$

$$|H(f_c)| = \frac{1}{\sqrt{2}}; \quad 20 \log_{10} |H| = -3,01 \text{ dB}$$

- 03**
1. Frequenzverhältnis: 10.
 2. Faktor = $1/\sqrt{1 + 10^2}.$
 3. 0,0995 beziehungsweise $-20,04 \text{ dB.}$

$$|H| = \frac{1}{\sqrt{101}} = 0,0995$$

- 04**
1. f_g ist umgekehrt proportional zu C.
 2. Kapazität verdoppeln.
 3. Aus 100 nF werden 200 nF.

$$f_c \propto \frac{1}{C}$$

Filter und Frequenzweichen

Lösungen · schrittweise

- 05**
1. Formel nach C umstellen.
 2. $C = 1/(2\pi \cdot 100 \cdot 10000)$.
 3. $C = 159,15 \text{ nF}$.

$$C = \frac{1}{2\pi f_c R} = 159,15 \text{ nF}$$

- 06**
1. Bei fg gilt $X_L = R$.
 2. $L = R/(2\pi f_g)$.
 3. $L = 0,637 \text{ mH}$.

$$L = \frac{8}{2\pi \cdot 2000} = 0,637 \text{ mH}$$

- 07**
1. Bei fg gilt
 2. X_C
 3. $= R$.
 4. $C = 1/(2\pi f_g R)$.
 5. $C = 9,947 \text{ }\mu\text{F}$.

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 2000 \cdot 8} = 9,947 \text{ }\mu\text{F}$$

- 08**
1. fg ist umgekehrt proportional zu R.
 2. $f_{g, \text{neu}} = 2000 \cdot 8/6$.
 3. Ergebnis: 2666,67 Hz.

$$f_{c, \text{new}} = 2000 \frac{8}{6} = 2666,67 \text{ Hz}$$

Filter und Frequenzweichen

Lösungen · schrittweise

- 09**
1. Impedanz ist frequenzabhängig und komplex.
 2. Der akustische Chassisfrequenzgang wirkt zusätzlich.
 3. Gemessene Amplitude, Phase und Einbaugeometrie müssen einbezogen werden.

- 10**
1. dB auf Spannungsverhältnis zurückrechnen.
 2. $k = 10^{(-6/20)}$.
 3. $k = 0,5012$.

$$k = 10^{-6/20} = 0,5012$$

- 11**
1. $R_s = R(1-k) = 4 \Omega$.
 2. $R_p = Rk/(1-k) = 8 \Omega$.
 3. 8Ω parallel $8 \Omega = 4 \Omega$, plus $4 \Omega = 8 \Omega$.

$$R_s = R(1 - k); \quad R_p = \frac{Rk}{1 - k}$$

- 12**
1. Gesamtstrom = $8/8 = 1 \text{ A}$.
 2. Serienwiderstand: 4 W ; Ausgang: 4 V .
 3. Last und Parallelwiderstand erhalten jeweils 2 W .

$$P_s = 4 \text{ W}; \quad P_p = P_L = \frac{4^2}{8} = 2 \text{ W}$$

Filter und Frequenzweichen

Lösungen · schrittweise

- 13**
1. $R_z = R_e = 6 \Omega$.
 2. $C_z = L_e / R_e^2$.
 3. $C_z = 16,67 \mu F$. Das Modell enthält keine mechanische Resonanz.

$$C_z = \frac{L_e}{R_e^2} = 16,67 \mu F$$

- 14**
1. Zunächst Impedanzkompensation.
 2. Dadurch kann die vorgeschaltete Weiche berechenbarer arbeiten.
 3. Akustische Glättung ist damit nicht automatisch erreicht.

- 15**
1. $L \cdot C = 10^{-8}$.
 2. Wurzel = 0,0001.
 3. $f_0 = 1591,55 \text{ Hz}$.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 1591,55 \text{ Hz}$$

- 16**
1. f_0 ist umgekehrt proportional zur Wurzel aus C.
 2. Für halbe Frequenz C vervierfachen.
 3. $C_{neu} = 40 \mu F$.

$$C_{new} = 4C = 40 \mu F$$

Filter und Frequenzweichen

Lösungen · schrittweise

- 17**
1. Korrektur beträgt -4 dB.
 2. Faktor = $10^{(-4/20)}$.
 3. Faktor = 0,6310; Bandbreite und Phase müssen ebenfalls passen.

$$k = 10^{-4/20} = 0,6310$$

- 18**
1. Die Auslöschung bleibt bestehen.
 2. Mehr Ansteuerung erhöht Hub und Leistung.
 3. Zuerst Polarität, Laufzeit, Geometrie und Einzelzweige prüfen.

- 19**
1. Jeder Zweig liefert den Druckfaktor 0,5.
 2. Phasengleich addieren: $0,5 + 0,5 = 1$.
 3. Summe = 0 dB.

$$20\log_{10} (0,5 + 0,5) = 0 \text{ dB}$$

- 20**
1. Gleiche Messposition und gleiche Anregung.
 2. Einzelzweige und Summe messen, Zeitbezug erhalten.
 3. Impedanz sowie mehrere Hörwinkel prüfen; gleiche Glättung verwenden.