

Bandpass

$$Z_1 = R_1 \quad Z_2 = \frac{1}{1i \cdot \omega \cdot C_1} \quad Z_3 = \frac{1}{1i \cdot \omega \cdot C_2} \quad Z_4 = R_2$$

Spannungsteiler 1

$$A_1 = \begin{bmatrix} 1 + \frac{Z_1}{Z_2} & Z_1 \\ \frac{1}{Z_2} & 1 \end{bmatrix}$$

Spannungsteiler 2

$$A_2 = \begin{bmatrix} 1 + \frac{Z_3}{Z_4} & Z_3 \\ \frac{1}{Z_4} & 1 \end{bmatrix}$$

Kettenmatrix

$$A = A_1 \cdot A_2 = \begin{bmatrix} \left(\frac{Z_1}{Z_2} + 1\right) \cdot \left(\frac{Z_3}{Z_4} + 1\right) + \frac{Z_1}{Z_4} & Z_1 + Z_3 \cdot \left(\frac{Z_1}{Z_2} + 1\right) \\ \frac{1}{Z_4} + \frac{Z_3}{Z_2} & \frac{Z_3}{Z_2} + 1 \end{bmatrix}$$

auflösen

$$U_1 = A_{11} \cdot U_2 + A_{12} \cdot I_2$$

$$I_1 = A_{21} \cdot U_2 + A_{22} \cdot I_2$$

Spannungsteiler (I2=0)

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{A_{11}}$$

Zeitkonstanten

$$T_1 = R_1 \cdot C_1 \quad T_2 = R_2 \cdot C_2$$

Bandpass

$$H(1i \cdot \omega) = \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} - (1 + \omega \cdot C_1 \cdot R_1 \cdot 1i) \cdot \left(-1 + \frac{1i}{\omega \cdot C_2 \cdot R_2}\right)}$$

$$H(1i \cdot \omega) = \frac{\omega \cdot R_2 \cdot T_2}{\omega \cdot R_1 \cdot T_2 + \omega \cdot R_2 \cdot T_1 + \omega \cdot R_2 \cdot T_2 - R_2 \cdot 1i + \omega^2 \cdot R_2 \cdot T_1 \cdot T_2 \cdot 1i}$$

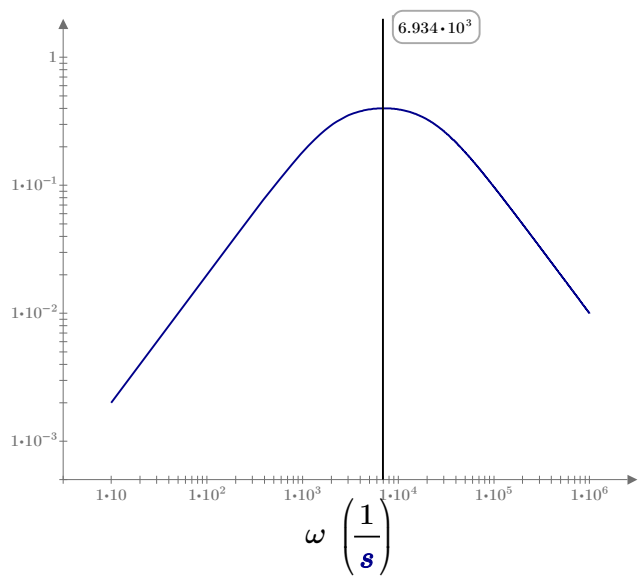
Beispiel (Bodediagramm)

Tiefpass $R_1 := 10 \text{ k}\Omega$ $C_1 := 10 \text{ nF}$ $T_1 := R_1 \cdot C_1 = 100 \text{ }\mu\text{s}$ $f_1 := \frac{1}{T_1} = 10 \text{ kHz}$

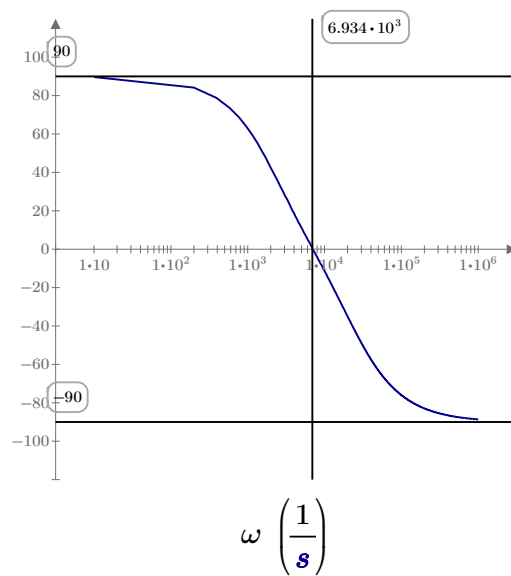
Hochpass $R_2 := 10 \text{ k}\Omega$ $C_2 := 20 \text{ nF}$ $T_2 := R_2 \cdot C_2 = 200 \text{ }\mu\text{s}$ $f_2 := \frac{1}{T_2} = 5 \text{ kHz}$

Kreisfrequenz $\omega := 10 \cdot \frac{1}{\text{s}}, 200 \cdot \frac{1}{\text{s}} \dots 1000000 \cdot \frac{1}{\text{s}}$

Übertragungsfunktion $H(\omega) := \frac{\omega \cdot R_2 \cdot T_2}{\omega \cdot R_1 \cdot T_2 + \omega \cdot R_2 \cdot T_1 + \omega \cdot R_2 \cdot T_2 - R_2 \cdot 1i + \omega^2 \cdot R_2 \cdot T_1 \cdot T_2 \cdot 1i}$



$|H(\omega)|$



$\arg(H(\omega)) \text{ (deg)}$