

Impedanzen

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

Leitwerte

$$Y_2 = \frac{1}{Z_2} \quad Y_3 = \frac{1}{Z_3} \quad Y_g = Y_2 + Y_3$$

Parallelschaltung

$$Z_g = \frac{1}{Y_g}$$

Kettenmatrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 + \frac{Z_1}{Z_g} & Z_1 \\ \frac{1}{Z_g} & 1 \end{bmatrix}$$

Auflösung Kettenmatrix

$$U_e = A_{11} \cdot U_a + A_{12} \cdot I_a$$

$$I_e = A_{21} \cdot U_a + A_{22} \cdot I_a$$

Voraussetzung $I_a = 0$

$$U_e = A_{11} \cdot U_a$$

Übertragungsfunktion

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{1}{A_{11}} = H(1i \cdot \omega)$$

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

$$H(1i \cdot \omega) = Re(H) + Im(H)$$

$$Re(H) = \frac{R_2 \cdot (R_2 + R_1)}{C_1^2 \cdot R_1^2 \cdot R_2^2 \cdot \omega^2 + R_2^2 + 2 \cdot R_1 \cdot R_2 + R_1^2}$$

$$Im(H) = \frac{C_1 \cdot R_1 \cdot R_2^2 \cdot \omega}{C_1^2 \cdot R_1^2 \cdot R_2^2 \cdot \omega^2 + R_2^2 + 2 \cdot R_1 \cdot R_2 + R_1^2}$$

Grenzfrequenz bei

$$Re(H) = Im(H) \quad \text{auflösen nach} \quad \omega_g$$

$$\omega_g = \frac{R_2 + R_1}{C_1 \cdot R_1 \cdot R_2}$$

$$f_g = \frac{R_2 + R_1}{2 \cdot \pi \cdot C_1 \cdot R_1 \cdot R_2}$$