

$$Z_1 = R_1$$

$$Z_2 = R_2 \quad Y_2 = \frac{1}{Z_2} \quad Z_3 = L \cdot \omega \cdot 1i \quad Y_3 = \frac{1}{Z_3}$$

$$Y = Y_2 + Y_3$$

$$Z = Z_1 + \frac{1}{Y}$$

komplexer Widerstand

$$Z = R_1 + \frac{\omega^2 \cdot R_2 \cdot L^2}{\omega^2 \cdot L^2 + R_2^2} + \frac{\omega \cdot R_2^2 \cdot L}{\omega^2 \cdot L^2 + R_2^2} \cdot 1i = Z_{Re} + Z_{Im}$$

Phasenwinkel mit R2

$$\varphi = \operatorname{atan}\left(\frac{Z_{Im}}{Z_{Re}}\right) = \operatorname{atan}\left(\frac{\frac{\omega \cdot R_2^2 \cdot L}{\omega^2 \cdot L^2 + R_2^2}}{R_1 + \frac{\omega^2 \cdot R_2 \cdot L^2}{\omega^2 \cdot L^2 + R_2^2}}\right)$$

Phasenwinkel ohne R2

$$\varphi_0 = \operatorname{atan}\left(\frac{L \cdot \omega}{R_1}\right)$$

Bedingung halber Phasenwinkel

$$\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot R_2^2 \cdot L}{\left(R_1 + \frac{\omega^2 \cdot R_2 \cdot L^2}{\omega^2 \cdot L^2 + R_2^2}\right) \cdot (\omega^2 \cdot L^2 + R_2^2)}\right) = \frac{\operatorname{atan}\left(\frac{L \cdot \omega}{R_1}\right)}{2}$$

$$R_2 = -\frac{\omega \cdot L \cdot \left(\sqrt{\tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right)} \cdot \left(4 \cdot \omega \cdot R_1 \cdot L - 4 \cdot R_1^2 \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) + \omega^2 \cdot L^2 \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) \right) + \omega \cdot L \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) \right)}{2 \cdot \left(R_1 \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) - \omega \cdot L \right)}$$

Zahlenwerte $R_1 := 50 \, \Omega$ $f := 50 \, \text{Hz}$ $L := 100 \, \text{mH}$ $\omega := 2 \cdot \pi \cdot f$

$$R_2 := -\frac{\omega \cdot L \cdot \left(\sqrt{\tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right)} \cdot \left(4 \cdot \omega \cdot R_1 \cdot L - 4 \cdot R_1^2 \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) + \omega^2 \cdot L^2 \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) \right) + \omega \cdot L \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) \right)}{2 \cdot \left(R_1 \cdot \tan\left(\frac{\operatorname{atan}\left(\frac{\omega \cdot L}{R_1}\right)}{2}\right) - \omega \cdot L \right)}$$

$$R_2 = 38.449 \, \Omega$$