
Übungsblatt 10
Davina Schmidt, Elias Gestrich

Aufgabe 1: Ebene elektromagnetische Welle

Aufgabe 2: Impedanz

$$U_{ind} = L \cdot \frac{dI}{dt} = L\dot{I}, \quad U_C = \frac{Q}{C}, \quad U_R = R \cdot I$$

Kirchhoff: $U_1 = U_{ind} + U_R + U_C,$

$$\frac{dU_e}{dt} = L \frac{d^2 I}{dt^2} + R \cdot \frac{dI}{dt} + \frac{1}{C} \cdot I$$

komplexer Lösungsansatz nach dem Skript:

$$U_1 = U_0 \exp i\omega t$$

\Rightarrow sinus/cosinus Kurve

$$I = I_0 \exp i(\omega t + \varphi)$$

\Rightarrow selbe Periodendauer, aber möglicher weise Phasenverschoben?

oben Einsetzen:

$$i\omega U_1 = -\omega^2 L I + i\omega R I + \frac{1}{C} I$$

also

$$Z_1 = \frac{U_1}{I} = \left(i\omega L + R - i \frac{1}{\omega C} \right)$$

$$Z_2 = \frac{U_2}{I} = R$$

$$U_2 = R \cdot I = R \cdot \frac{U_1}{R + i\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)}$$

$$U_2 = \frac{1}{1 + i\left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega C R}\right)} U_1 = \frac{1 - i\left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega C R}\right)}{1 + \left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega C R}\right)^2} U_1$$

$$|U_2| = \sqrt{\frac{1 + \left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega C R}\right)^2}{\left(1 + \left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega C R}\right)^2\right)^2}} |U_1| = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega C R}\right)^2}} |U_1|$$

Also maximal wenn

$$\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{\omega CR} = 0 \iff LC = \frac{1}{\omega^2} \iff \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$