

Herleitung des Stromes in Abhängigkeit von der Zeit, ausgehend von
 $U_{(t)} = \hat{U} \cdot \sin(\omega t)$
 in kapazitiven und induktiven Widerständen

(Cornelius Poth – www.cpoth.de)

1. Kapazitiver Widerstand

Bekannt sein sollte:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$X_C = \frac{\hat{U}}{\hat{I}_C} = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \hat{I} = C \cdot \hat{U} \cdot \omega$$

$$Q = C \cdot U$$

Strom ist Ladung pro Zeit, also gilt:

$$I = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta t} \text{ bzw. } I_{(t)} = \dot{Q}_{(t)}$$

Somit gilt:

$$I_{(t)} = C \cdot \dot{U} = C \cdot (\hat{U} \cdot \sin(\omega \cdot t))$$

$$I_{(t)} = C \cdot \hat{U} \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$I_{(t)} = \hat{I} \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

2. Induktiver Widerstand

Bekannt sein sollte:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$X_L = \frac{\hat{U}}{\hat{I}_C} = \omega \cdot L \Rightarrow L = \frac{\hat{U}}{\hat{I} \cdot \omega}$$

Selbstinduktion (Spule wird als Verbraucher betrachtet, deshalb kein negatives Vorzeichen, glaube ich zumindest... sonst geht es auch nicht auf)

$$U_{(t)} = L \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$U_{(t)} = L \cdot \dot{I} \Rightarrow \dot{I} = \frac{U_{(t)}}{L}$$

$$L = \frac{\hat{U}}{\hat{I} \cdot \omega} \text{ in } \dot{I} = \frac{U_{(t)}}{L} \text{ wird zu } \dot{I} = \frac{U_{(t)} \cdot \hat{I} \cdot \omega}{\hat{U}} \Rightarrow \dot{I} = \frac{\hat{U} \cdot \sin(\omega \cdot t) \cdot \hat{I} \cdot \omega}{\hat{U}}$$

$$\int \dot{I} = \int \sin(\omega \cdot t) \cdot \hat{I} \cdot \omega$$

$$I_{(t)} = -\hat{I} \cdot \cos(\omega \cdot t)$$