

2.3 Induktion

INDUKTION

$$\rightarrow \text{Induktionsgesetz: } U_{\text{ind}} = n \frac{d}{dt} \Phi = n \frac{d}{dt} (B \cdot A_{\perp}) = n \cdot \left(A_{\perp} \frac{dB}{dt} + B \frac{dA_{\perp}}{dt} \right)$$

Das Vorzeichen der Induktionsspannung ist so zu wählen, dass der induzierte Strom der Induktionsursache entgegenwirkt (LENZ'sche Regel).

$$\rightarrow \text{Selbstinduktion einer Spule: } U_{\text{Selbstinduktion}} = -n \dot{\Phi} = -L \cdot \dot{I} \Leftrightarrow \Phi = \frac{L}{n} I$$

Ein Stromfluss verursacht ein magnetisches Wirbelfeld, eine Änderung der magnetischen Flussdichte verursacht ein elektrisches Wirbelfeld.

WICHTIGE EINHEITEN

$$\rightarrow \text{Ampere } 1A = 1 \frac{C}{s}$$

Bei einer Elementarladung von $e = 1,602\,177\,3 \cdot 10^{-19} C$ entspricht dies $1/1,6 \cdot 10^{-19} \approx 6 \cdot 10^{18}$ Elektronen.

Das Ampere ist eine Grundeinheit des SI-Systems.

$$\rightarrow \text{Coulomb } 1C = 1A \cdot s$$

$$\rightarrow \text{Volt } 1V = 1 \frac{J}{C} = 1 \frac{Nm}{C} = 1 \frac{Nm}{As}$$

$$\rightarrow \text{Farad } 1F = 1 \frac{C}{V} = 1 \frac{As}{V}$$

$$\rightarrow \text{Tesla } 1T = 1 \frac{V \cdot s}{m^2} = 1 \frac{N}{A \cdot m}$$

$$\rightarrow \text{Henry } 1H = 1 \frac{V \cdot s}{A}$$

$$\rightarrow \text{Joule } 1J = 1Nm = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 1VC = 1VAs$$

$$\rightarrow \text{Elektronenvolt } 1eV = 1,6022 \cdot 10^{-19} C \cdot 1V = 1,6022 \cdot 10^{-19} J$$

$$\rightarrow \text{Watt } 1W = 1 \frac{J}{s} = \frac{Nm}{s} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3} = 1 \frac{CV}{s} = 1VA$$

Wichtige Konstanten

$$\rightarrow e = 1,602\,177\,3 \cdot 10^{-19} C$$

$$\rightarrow \epsilon_0 = 8,854\,19 \cdot 10^{-12} C/(V \cdot m)$$

$$\rightarrow \epsilon_r = 1 \text{ in Vakuum}$$

$$\rightarrow \epsilon_r \approx 1 \text{ in Luft, sonst } \epsilon_r > 1$$

$$\rightarrow \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{V \cdot s}{A \cdot m} = 1,25664 \cdot 10^{-6} \frac{V \cdot s}{A \cdot m} \quad \left[\frac{V \cdot s}{A \cdot m} = T \cdot \frac{m}{A} = \frac{N}{A^2} \right]$$