

Induktivität einer Spule

Die Induktivität beschreibt wie sehr sich der elektrische Strom in einen Leiter gegen Änderungen seiner Stärke wehrt.

Herleitung der Induktivität L:

Für die magnetische Flussdichte einer Geraden langen Spule gilt:

$$B = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot \frac{I \cdot n}{l}$$

Für die Induktionsspannung einer Spule in einem sich ändernden B-Feld gilt:

$$U_{ind} = -n \cdot A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} = -\mu_r \cdot \mu_0 \frac{\Delta I \cdot n^2}{l} = -\frac{\mu_r \cdot \mu_0 \cdot n^2 \cdot A}{l} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Der letzte Term beinhaltet einen Faktor, der Spuleneigenschaften besitzt und der andere Faktor stellt die Änderung der Stromes in einer Spule dar.

Der erste Faktor wird Induktivität einer Spule genannt.

Die Induzierte Spannung lässt sich dann so schreiben:

$$U_{ind} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \text{mit} \quad L = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot \frac{n^2 \cdot A}{l}$$

Für die Einheit der Induktivität gilt:

$$[L] = 1 \frac{Vs}{A} = 1 H \quad \text{Die Einheit heißt Henry.}$$

Beispielrechnung:

Geg: $l = 6,2 \text{ cm}$ ges: L
 $a = 3,2 \text{ cm}$
 $n = 1200$

$$L = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot \frac{n^2 \cdot A}{l} \quad \text{Hinweis: In Luft ist } \mu_r \text{ ungefähr 1.}$$

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1200^2 \cdot 0,032 \text{ m}}{0,062 \text{ m}} = 29,8 H$$

Mitschrift von Marvin 7.6.23