

Stundenprotokoll - LK Physik

Name: Konrad, Ulf
 Datum: 09.01.26
 Doppelstunde

Ort: Videokonferenz

Thema: Induktivität und WIEN-Filter

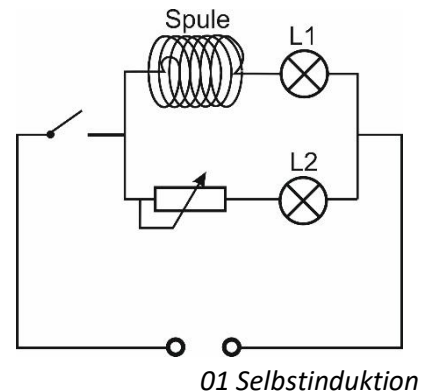
TOP 1 - allgemeine Infos

Es werden die Rahmenbedingungen für die nächsten Stunden besprochen. Die Klausur wurde auf einen Februartermin verlegt.

TOP 2 - Induktivität

Induktivität einer Spule

Wie haben im Experiment ► 01 gesehen, dass bei einer Verringerung der Windungszahl, auch die Verzögerung des Leuchtens der Lampe L1 deutlich kleiner wurde. Es ist sicher klar, dass die Parameter der Spule (Geometrie und Windungszahl) Einfluss auf die Induktion haben. Gibt es eine Größe, mit der wir diesen Einfluss beschreiben können?



Vorbetrachtungen

$$I. \quad U_{ind} = -n \cdot \frac{d\Phi}{dt} = -n \cdot \dot{\Phi}$$

$$II. \quad \Phi = \vec{A} \cdot \vec{B} \quad \dot{\Phi} = -\frac{d}{dt}(A \cdot B)$$

$$\text{Produktregel: } (A \cdot B)' = A' \cdot B + A \cdot B'$$

$$\dot{\Phi} = - \left(\frac{dA}{dt} \cdot B + A \cdot \frac{dB}{dt} \right)$$

= 0 da A = konst.

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

Jetzt setzen wir die magnetische Flussdichte Φ in Gleichung I ein und ersetzen mit B aus Gleichung III.

Stundenprotokoll - LK Physik

$$\Phi \rightarrow I. \quad U_{ind} = -n \cdot A \cdot B$$

$$B \rightarrow I' \quad U_{ind} = - \underbrace{n}_{\substack{\text{Richtung} \\ \text{nach L\u00c4ENZ}}} \cdot \underbrace{A}_{\substack{\text{Windungszahl} \\ \text{Fl\u00e4che}}} \cdot \underbrace{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{n \cdot I}{l}}_{B'}$$

$$U_{ind} = - \underbrace{n^2 \cdot \frac{A \cdot \mu_0 \cdot \mu_r}{l}}_L \cdot \dot{I}$$

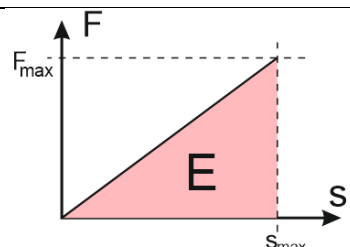
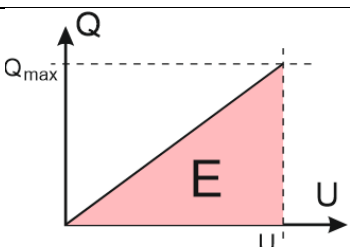
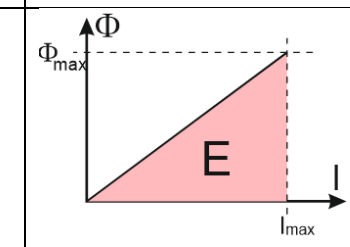
$$U_{ind} = -L \cdot \dot{I}$$

L ist ein Ma\u00df f\u00fcr die Induktivit\u00e4t einer Spule. Wir bezeichnen diese Gr\u00f6\u00dfe mit der **Induktivit\u00e4t L**.

$$[L] = 1 \frac{Vs}{A} = 1 H \text{ (Henry)}$$

Die Einheit 1 Henry wurde zu Ehren des amerikanischen Physikers **Joseph HENRY** benannt.

Analogien der Energie an Feder, Kondensator und Spule

Feder	Kondensator	Spule
 $F \sim s$ $F = D \cdot s$ D-Federkonstante	 $U \sim Q$ $Q = C \cdot U$ C-Kapazit\u00e4t allgemein gilt	 $\Phi \sim I$ $\Phi = L \cdot I$ L-Induktivit\u00e4t
$E = \int F ds$ f\u00fcr F~s $E = \frac{1}{2} F_{\max} \cdot s_{\max}$ $E = \frac{1}{2} D \cdot s_{\max}^2$	$E = \int U dQ$ f\u00fcr Q~U $E = \frac{1}{2} Q_{\max} \cdot U_{\max}$ $E = \frac{1}{2} C \cdot U_{\max}^2$	$E = \int \Phi dI$ f\u00fcr \Phi~I $E = \frac{1}{2} \Phi_{\max} \cdot I_{\max}$ $E = \frac{1}{2} L \cdot I_{\max}^2$

Top 3 - WIEN Filter

Aufbau, Aufgabe und Funktion des WIEN Filters wurden kurz besprochen. Das galt im Besonderen für die Ausrichtung der Felde und die Auswirkungen der Geschwindigkeit.

Top 4 – HA

1. WIEN -Filter festigen (schwer Klausur- und Abiturrelevant)
2. Metzler S. 267 Nr.1 (per e-mail)
3. Schneemann bauen

Ulf Konrad

.....
Protokollant