

Wo kommt das Minuszeichen
im Induktionsgesetz her?

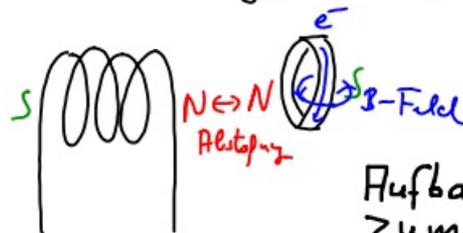
Thomson'scher Ringversuch

Beobachtungen:

1. Beim Einschalten immer Abstoßung.
Der Aluminium-Ring bewegt sich von der Spule
weg . . .
2. Beim Ausschalten immer Anziehung.
Der Ring wird zur Spule gezogen.
3. Keine Anziehung oder Abstoßung, wenn
sich der Strom durch die Spule nicht
ändert.
4. Kein Effekt beobachtbar, wenn es im
Aluminium-Ring eine Unterbrechung gibt.

Deutung:

Induktion



Aufbau analog
zum Trafo

Beim Ein-
schalten des
Stroms durch
die Spule. → Abstoßung
des Al-
Rings.

Effekt beim Ausschalten
Induktion



Der Strom
durch die
Spule wird
ausgeschaltet.

Aufbau analog zum
Trafo

→ Anziehung

Lenz'sche Regel: Die Induktionsspannung "arbeitet" immer der Änderung des Magnetfeldes entgegen.

Induktivität: ein Maß für die Stärke der Induktionswirkung einer Spule.

$$U_{\text{ind}} = -N \cdot A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

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

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\mu_0 \mu_r N}{l} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Konstante, nur vom Bau der Spule abhängig.

$$U_{\text{ind}} = - \underbrace{N \cdot A \cdot \frac{\mu_0 \mu_r N}{l}}_{\text{Induktivität } L} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Induktivität L

Einheit $\frac{\text{Vs}}{\text{A}} = \text{H (Henry)}$

$$L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 \cdot A}{l}$$

Übung 6:

Aufgabe 6: Induktivität 1

a) Welche Induktivität L hat eine Spule mit der Windungszahl $n = 8000$, der Länge $l = 0,48$ m und der Querschnittsfläche $A = 48$ cm²?

b) Mit einem geeigneten Netzgerät wird eine linear anwachsende Stromstärke von $dI/dt = 0,01$ A/s erzwungen. Welche Spannung wird zwischen den Enden einer mit 1000 Windungen über die erste Spule gewickelten zweiten Spule induziert?

$$a) \quad L = \frac{8000^2 \cdot 48 \cdot 10^{-4}}{0,48} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1 \text{ H}$$

$$L \approx 0,8 \text{ H}$$

$$b) \quad U_{\text{ind}} = - \underset{\substack{\uparrow \\ \text{2. Spule} \\ \text{(Sekundärspule)}}}{1000} \cdot 48 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\mu_0 \mu_r \cdot 8000 \cdot 0,01}{0,48}$$

$$U_{\text{ind}} = - 0,001 \text{ V} \\ = - 1 \text{ mV}$$