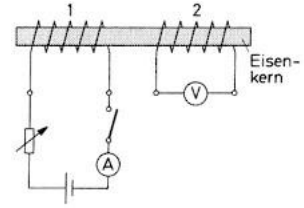


Induktion durch Änderung der magnetischen Flussdichte (bei konstanter Fläche)

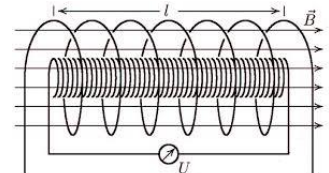
1. Auf einen langen Eisenkern mit $\mu_r=250$ und $d=1\text{cm}$ sind zwei Spulen (1) und (2) gewickelt (s. Abbildung). Die Spule 1 ist 15cm lang und besitzt 1500 Windungen und einen Widerstand von $R=45\Omega$.

- a) Berechnen Sie die Änderung der erzeugten magnetischen Flussdichte im Kern, wenn die Spannung in $\Delta t=0,5\text{s}$ von 0 auf 10V gleichmäßig vergrößert wird.
 b) Wie groß ist die in der Spule 2 mit $N=250$ induzierten Spannung bei der unter a) berechneten Änderung der Flussdichte?
 c) Der Ausschaltvorgang erfolgt in einer kurzen Zeit von $dt=5\mu\text{s}$.
 Schätzen Sie rechnerisch den Betrag der Induktionsspannung in der Spule 2 ab.



2. In einer (äußeren) Feldspule mit 2500 Windungen und 20cm Länge befindet sich achsenparallel eine zweite kürzere Induktionsspule mit $A=80\text{cm}^2$ und 100 Windungen.

- a) Leiten Sie aus den gegebenen Größen eine allgemeine Gleichung zur Berechnung der Induktionsspannung aus der zeitlichen Änderung Δt der Stromstärke her.
 b) Berechnen Sie die Induktionsspannungen, wenn die Stromstärke in $\Delta t_1=0,2\text{s}$ von 0 auf $1,5\text{A}$ gleichmäßig ansteigt und nachfolgend in $\Delta t_2=0,5\text{s}$ auf 1A reduziert wird.
 c) Bei der Umpolung der von $1,5\text{A}$ durchflossenen Spule wurde eine Induktionsspannung von $0,75\text{V}$ gemessen. In welcher mittleren Zeit erfolgte der Umschaltvorgang?



3. Zwei Spulen mit $N_1=700$ Windungen und $N_2=350$ Windungen sind auf einen gemeinsamen Spulenkörper aus einem ferromagnetischen Stoff mit $\mu_r=500$ gewickelt und ergeben eine 10cm lange Spulenkombination von 5cm Durchmesser.
 Das Diagramm zeigt den Verlauf der Stromstärke der Erregerspule. Berechnen Sie die induzierten Spannungen in den Zeitintervallen und stellen Sie den Verlauf $U_{\text{ind}}(t)$ grafisch dar.

