

Aufgaben zur Selbstinduktion

Datum: 07.02.2011

1.Aufgabe: Welche durchschnittliche Selbstinduktionsspannung U_{ind} entsteht, wenn man den Strom $I = 100 \text{ mA}$, der eine Spule mit der Induktivität $L = 0,2 \text{ H}$ durchfließt, in der Zeit $\Delta t = 0,01 \text{ s}$ ausschaltet?

$U_{\text{ind}} = 2 \text{ V}$

2.Aufgabe: Eine zylindrische Spule hat den Radius $r = 3 \text{ cm}$, die Länge $l = 45 \text{ cm}$ und $n = 4000$ Windungen. Die Induktivität der Spule ist zu berechnen.

3.Aufgabe: In einer luftgefüllten Spule ($l = 70 \text{ cm}$, $n = 500$, $d = 12 \text{ cm}$) wird die Stromstärke in der Zeit $\Delta t = 2 \text{ s}$ von $I_1 = 1 \text{ A}$ auf $I_2 = 8 \text{ A}$ gesteigert. Berechnen Sie die Induktivität der Spule und die Selbstinduktionsspannung.

4.Aufgabe: In einer Spule ($n = 700$, $l = 30 \text{ cm}$, $d = 4 \text{ cm}$, $\mu_r \approx 200$) beträgt die Stromstärke $I = 5 \text{ A}$. Berechnen Sie die Induktivität und die beim Ausschalten ($\Delta t = 0,02 \text{ s}$) induzierte Spannung.

5.Aufgabe: Eine Spule (Querschnittsfläche $A = 20 \text{ cm}^2$, $n = 600$, $l = 40 \text{ cm}$) hat mit Eisenkern bei $I = 6 \text{ A}$ eine Induktivität von $L = 2 \text{ H}$. Wie groß ist die Permeabilitätszahl des Eisenkerns unter diesen Bedingungen?

6.Aufgabe: Ein starker, mit Gleichstrom betriebener Elektromagnet wird abgeschaltet. Was könnte passieren?

7.Aufgabe: Welche durchschnittliche Selbstinduktionsspannung U_{ind} entsteht, wenn man den Strom $I = 100 \text{ mA}$, der eine Spule mit der Induktivität $L = 630 \text{ H}$ durchfließt, in der Zeit $\Delta t = 0,01 \text{ s}$ ausschaltet?

8.Aufgabe: Eine Spule mit der Induktivität $L = 4,46 \text{ H}$ wird von einem Strom der Stärke $I = 20 \text{ mA}$ durchflossen. Beim Ausschalten des Stromes soll die Induktionsspannung U_{ind} 500 V nicht überschreiten. Es ist zu berechnen, wie lange der Ausschaltvorgang andauern muss.

9.Aufgabe: Eine zylindrische Spule hat den Radius $r = 3 \text{ cm}$, die Länge $l = 45 \text{ cm}$ und $n = 4000$ Windungen. Wie groß ist die Eigeninduktivität der Spule?

10.Aufgabe: Eine Spule wird über einen Schalter mit einer Spannungsquelle verbunden. Die Spannung beträgt 50 V . Parallel zur Spule liegt eine Glühlampe, deren Zündspannung $U_Z = 80 \text{ V}$ beträgt. Schließt man den Schalter, so fließt durch die Spule der Strom $I = 0,15 \text{ A}$. Wenn man den Schalter wieder öffnet, so leuchtet die Glühlampe kurz auf. Mit dem Oszillographen kann man ermitteln, dass der Ausschaltvorgang etwa $\Delta t = 1 \text{ ms}$ dauert.

a) Welche Induktivität hat die Spule?

b) Warum leuchtet die Glühlampe beim Einschalten des Stromes nicht auf?

11.Aufgabe: a) Eine eisenfreie, 100 cm lange Zylinderspule hat 5320 Windungen vom (mittleren) Durchmesser $8,0 \text{ cm}$. Wie groß ist die Eigeninduktivität?

b) Wie ändert sich die Eigeninduktivität der Spule, wenn man die Windungszahl verdoppelt?

12.Aufgabe: In einer langen zylindrischen Feldspule liegt eine kurze Induktionsspule. Die Spulenachsen sind parallel. Die Länge der Feldspule beträgt $l = 0,45 \text{ m}$, ihre Windungszahl $n_1 = 400$. Die Induktionsspule hat $n_2 = 1800$

Windungen, die von den Windungen umschlossene Fläche beträgt $A = 7,5 \text{ cm}^2$. In welcher Zeit Δt muss die Stromstärke I in der Feldspule gleichmäßig von Null auf 1 A anwachsen, damit an den Enden der Induktionsspule die Spannung $U_{\text{ind}} = 6 \text{ mV}$ induziert wird?