

Übungen zur Physik für Chemiker II

Sommersemester 2010

Aufgaben zur 8. Übung am 08.06.10

Induktivität, Selbstinduktion, Gegeninduktion, Induktionsgesetz

21. Magnetischer Fluss, magnetische Energie, Induktivität

Auf einen ringförmigen geschlossenen Eisenkern (Querschnittsfläche $A = 2,8 \text{ cm}^2$; mittlerer Eisenweg $l = 20 \text{ cm}$; $\mu_r = 2500$) ist eine Spule gewickelt.

- Welche Amperewindungszahl (das Produkt IN) ist erforderlich, um im Spuleninneren einen magnetischen Fluss von $1,1 \text{ mWb}$ zu erzeugen?
- Wie groß muss bei $N = 1000$ dann die Stromstärke sein?
- Welche Energie ist in der Spule gespeichert und wie groß ist deren Induktivität? Wie groß ist die Energiedichte des Magnetischen Feldes?

22. Selbstinduktion

Durch eine auf einen geschlossenen ringförmigen Eisenkern (Durchmesser des Kerns $d_E = 2 \text{ cm}$; mittlerer Durchmesser des Ringes $d_S = 10 \text{ cm}$, Permeabilität $\mu_r = 600$) einlagig gewickelte Spule mit $N = 300$ Windungen fließt bei einer anliegenden Gleichspannung von $U_0 = 133 \text{ V}$ ein Strom von $I_0 = 3,5 \text{ A}$. Auf elektronischem Wege wird die Spannung abgeschaltet und gleichzeitig die Spule kurzgeschlossen. Wie groß ist die Stromstärke in der Spule $t = 10^{-3} \text{ s}$ nach dem Abschalten?

Wieviel Energie wird beim Stromabfall auf Null in Wärme umgewandelt?

23. Gegeninduktion, Induktionsgesetz

Zwei einlagige Zylinderspulen (Luftspulen) von $l = 40 \text{ cm}$ und unterschiedlichem Durchmesser sind konzentrisch übereinander angeordnet. Durch die äußere Spule (Primärspule mit dem Durchmesser $d_1 = 10 \text{ cm}$ und der Windungszahl $N_1 = 800$) fließt ein harmonischer Wechselstrom der Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$ mit der Amplitude $I_0 = 1,0 \text{ A}$.

- Welche Spannung U_0 wird in der Sekundärspule (Durchmesser $d_2 = 5 \text{ cm}$, Windungszahl $N_2 = 2000$) induziert?
- Wie groß ist die Gegeninduktivität, wenn man Primär- und Sekundärspule vertauscht? (die Stromquelle wird also an die Sekundärspule angeschlossen)