

Aufgabe 6.4:

- a) Eine Luftspule mit $N = 5$ Windungen wird von einem magnetischen Fluss Φ durchsetzt, welcher folgenden zeitlichen Verlauf hat: In den ersten 10 s liegt er konstant bei 13 Tm^2 . Dann sinkt er innerhalb von 15 s gleichmäßig auf 0 Wb ab. Innerhalb der nächsten 3 Sekunden steigt er wiederum gleichmäßig auf $4,5 \text{ Wb}$. Berechnen Sie die induzierte Spannung U für den angegebenen Zeitraum!
- b) Wie groß ist die Induktivität L einer luftgefüllten Spule, die eine Querschnittsfläche von $A = 10 \text{ cm}^2$, eine Windungszahl von $N = 5000$ und eine Länge $l = 50 \text{ cm}$ hat?
- c) Wie groß ist die an der Spule aus b) induzierten Spannung U , wenn der Strom innerhalb von einer halben Sekunde von $I_{\max} = 1,3 \text{ A}$ auf $I_{\min} = 0,3 \text{ A}$ sinkt?
- d) Drei Spulen mit den Induktivitäten $L_1 = 1,3 \text{ mH}$, $L_2 = 4,3 \text{ mH}$ und $L_3 = 5,3 \text{ mH}$ werden in Reihe geschaltet. Skizzieren Sie die Schaltung. Wie groß ist die Gesamtinduktivität der Schaltung?
- e) Die drei Spulen aus d) werden jetzt parallel geschaltet. Skizzieren Sie die Schaltung wiederum und berechnen Sie die Gesamtinduktivität.
- f) Eine Spule der Induktivität $L = 0,5 \text{ mH}$ wird mit einem ohmschen Widerstand $R = 50 \Omega$ in Reihe geschaltet. Berechnen Sie die Zeitkonstante τ ! Was besagt dieser Wert?
- g) Wieviel Energie enthält das Magnetfeld einer Spule, die eine Induktivität von $L = 1 \text{ H}$ hat und von einem Strom von $I = 3 \text{ A}$ durchflossen wird?
- h) Berechnen Sie die maximale Spannung, die von einer rotierenden Spule mit 400 Wicklungen und einer Querschnittsfläche von 50 cm^2 erzeugt wird. Die magnetische Flussdichte sei 3 T , die Frequenz sei $f = 50 \text{ Hz}$.