

EL2, Übung 1, Induktion

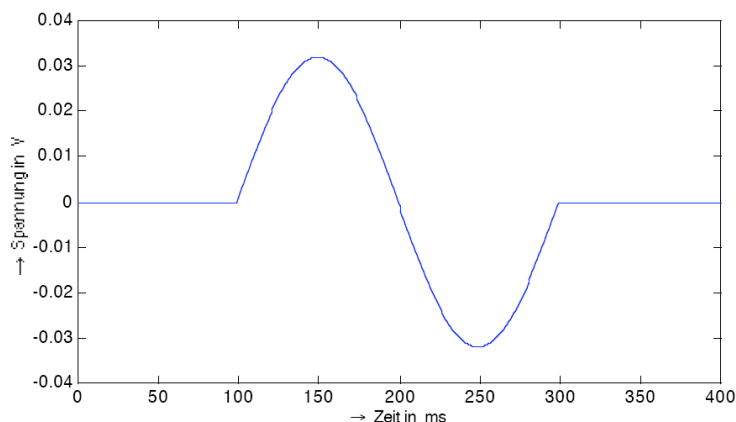
1. Aufgabe

Eine offene, rechteckförmige Leiterschleife dreht sich mit der konstanten Drehfrequenz $f = 50$ Hz in einem homogenen Magnetfeld mit magnetischer Flussdichte $B = 1$ T. Die Rotationsachse steht senkrecht zum Feldvektor B . Die Leiterschleife hat Rechteckseiten mit den Längen $a = 20$ mm und $b = 50$ mm. Zu der Zeit $t = 0$ sei der magnetische Fluss durch die Leiterschleife positiv und maximal gross.

- Skizzieren Sie die geometrische Anordnung zu der Zeit $t = 0$
- Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf des Flusses durch die Leiterschleife für eine ganze Umdrehung
- Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf der Klemmenspannung in Funktion der Zeit
- Die einfache Leiterschleife soll ersetzt werden durch eine Spule mit offenen Klemmen. Wie viele Windungen muss die Spule haben, damit die maximale Spannung 1 V beträgt?

2. Aufgabe

An einer Spule mit $N = 50$ Leiterschleifen wird der folgende Spannungsverlauf gemessen:



D.h. die Spannung verläuft von $t = 100$ ms bis $t = 300$ ms sinusförmig.

- Die Fläche unter der positiven Halbwelle beträgt numerisch $2 \cdot 10^{-3}$ V·s. Welche physikalische Bedeutung hat diese Fläche?
- Skizzieren Sie den Verlauf des magnetischen, verketteten Flusses durch die Spule und geben Sie markante Punkte des Verlaufs numerisch an. Erläutern Sie wie dieser Verlauf zustande kommt.
- Wie und mit welcher Frequenz (in Umdrehungen/Min.) müsste die Spule in einem homogenen Magnetfeld gedreht werden um den Spannungsverlauf zu erhalten?
- Welche magnetische Flussdichte hat das homogene Magnetfeld, wenn die Spulenfläche 10 cm^2 beträgt?