

## EL2, Übung 2, Selbstinduktion

### 1. Aufgabe

Ringkernspulen (siehe Abbildung 1) sind beliebt, da das magnetische Feld, ausser dem Streufeld, ganz im Element gefangen ist und deshalb die Kopplung zu benachbarten Spulen vernachlässigbar wird. Sie können als eine zu einem Ring gebogene Zylinderspule angesehen werden. Dabei wurde die eine Seite, nun mit dem inneren Radius, gestaucht, die andere Seite, nun mit dem äusseren Radius gestreckt. Im Mittel resultiert nach wie vor noch dieselbe Länge wie bei der ungebogenen Zylinderspule, also  $\ell = 2 \pi r$ .

Eine Spule mit 9 Windungen ist auf einen Ringkern mit  $\mu_r = 300$  gewickelt worden, welcher einen mittleren Radius  $r$  von 10 mm aufweist (siehe Abbildung 1). Der Radius des kreisförmigen Querschnitts beträgt 3 mm.

- Ist die Bedingung  $\ell \gg A$  erfüllt, d.h. liegt eine lange, dünne Spule vor?
- Berechnen Sie die Induktivität  $L$  der Spule.
- Welche Energie ist im Magnetfeld der Spule gespeichert, wenn sie von einem Strom  $I = 1 \text{ A}$  durchflossen wird?

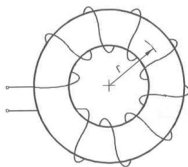


Abbildung 1. Ringkernspule

### 2. Aufgabe

Eine Spule mit Induktivität  $L = 100 \mu\text{H}$  ist an einer Stromquelle  $i(t)$  mit den Verläufen (zwei Varianten) gemäss Abbildung 2 angeschlossen.

- Zeichnen Sie die Spannung an der Spule für den ausgezogenen Stromverlauf und schreiben Sie die Achsen an.
- Zeichnen Sie die Spannung an der Spule für den gestrichelten Stromverlauf und schreiben Sie die Achsen an.

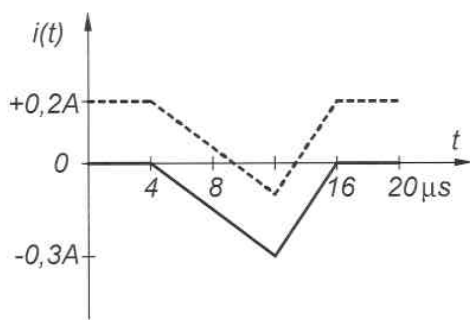


Abbildung 2. Stromverlauf durch eine Spule, zwei Varianten.

### 3. Aufgabe

Eine Spule mit Induktivität  $L = 100 \mu\text{H}$  ist an eine Spannungsquelle  $u(t)$  mit dem Verlauf gemäss Abbildung 3 angeschlossen.

- Zeichnen Sie den Stromverlauf an der Spule auf für den Fall, dass die Spule zum Zeitpunkt  $t = 0$  stromlos ist.
- Zeichnen Sie den Stromverlauf an der Spule auf für den Fall, dass die Spule zum Zeitpunkt  $t = 0$  einen Strom von  $0.8 \text{ A}$  aufweist.

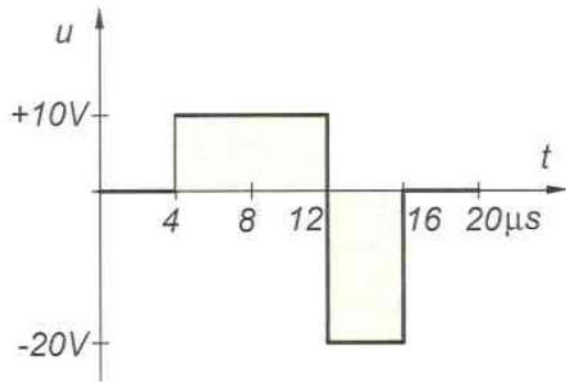


Abbildung 3. Spannungsverlauf an einer Spule.

Bildquellen: Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vömel/Zastrow.