

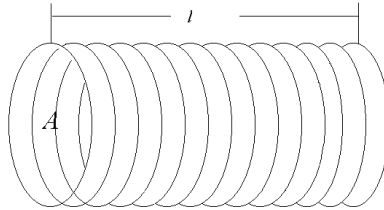
17. Übung zu Physik SS 2020

Ausgabe: 14.04.2020

Prof. D. Suter

1. Induktivitätsberechnung

Gegeben ist eine Spule mit 1000 Windungen, $l = 10$ cm Länge und $A = 20$ cm² Querschnittsfläche.



- Berechnen Sie die Induktivität der Spule.
- Berechnen Sie die im Magnetfeld der Spule enthaltene Energie wenn $I = 1$ A Strom durch die Spule fließt.

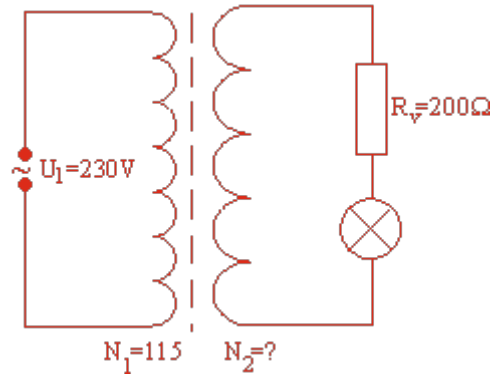
2. Impedanzen

Berechnen Sie die Impedanzen der folgenden Bauelemente und geben Sie an, ob es sich um Blind- oder um Wirkwiderstände handelt. Formulieren Sie den Strom $I(t)$ als komplexwertige Größe in Polarform und zeichnen Sie ein gemeinsames Zeigerdiagramm für Spannung sowie Stromstärke, wenn die folgenden Elemente an eine Sinuswechselspannung $U(t) = U_0 \cdot e^{i\omega t}$ mit Spitzenwert $U_0 = 311$ V und Frequenz $f = 50$ Hz angeschlossen werden.

- Ein ohmscher Widerstand mit $R = 200$ Ω
- Ein Kondensator mit der Kapazität $C = 30$ μF
- Eine Spule mit der Induktivität $L = 400$ mH.

3. Niedervolt-Lämpchen

Ein Lämpchen (4,0 V / 0,04 A) ist an den Sekundärkreis der skizzierten Transformatoranordnung geschaltet und soll gerade mit der durch die Betriebsdaten vorgegebenen Helligkeit leuchten. Der Widerstand der Wicklungen wird vernachlässigt.



- Berechnen Sie die notwendige Sekundärspannung U_2 .
- Berechnen Sie die Windungszahl der Sekundärwicklung N_2 .
- Untersuchen Sie, wie groß der Wirkungsgrad dieser Anordnung ist, wenn der Wirkungsgrad des Trafos 100% ist.
- Entscheiden Sie, ob das Lämpchen auch dann leuchtet, wenn an die Primärseite eine Gleichspannung von 230 V angelegt wird, und begründen Sie den Antwort.

4. Die Maxwell'schen Gleichungen

Aus welchen allgemeinen Prinzipien lassen sich die Maxwellgleichungen ableiten?