

Lernauftrag 5: Kenngrößen berechnen

Aufgabe 1

Berechne die Periodendauer T der Wechselspannungen mit folgenden Frequenzen f :

1) $f = 50 \text{ Hz}$

2) $f = 60 \text{ Hz}$

3) $f = 16\frac{2}{3} \text{ Hz}$

1) $f = \frac{1}{T}$ entweder über Kehrwertbildung auf beiden Seiten

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{T}{1} \Rightarrow T = \frac{1}{f}$$

oder schrittweise umstellen

$$f = \frac{1}{T} \quad | \cdot T$$

$$\Leftrightarrow f \cdot T = 1 \quad | : f$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50 \text{ Hz}} = \frac{1}{50 \frac{1}{\text{s}}} = \frac{1}{50} \cdot \frac{\text{s}}{1} = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$$

✓ Doppelbruch auflösen durch Multiplikation mit Kehrwert

Die Spannungsquelle kann sowohl Gleich- als auch Wechselspannung liefern.

Versuch 1: Die Schaltung wird mit Gleichspannung versorgt und der Strom gemessen.

Versuch 2: Die Schaltung wird mit einer Wechselspannung gleicher Höhe versorgt und der Strom gemessen.

Bevor der Versuch durchgeführt wird entscheide dich für eine der folgenden Vermutungen:

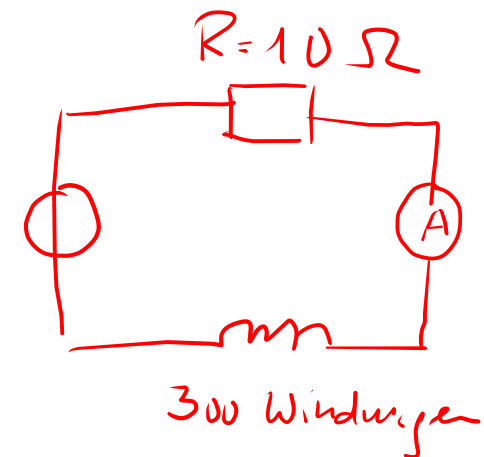
- 1) Der Strom bei Gleichspannung ist geringer als bei Wechselspannung.
- 2) Die Höhe des Stroms bleibt gleich, egal ob Gleich- oder Wechselspannung.
- 3) Der Strom bei Gleichspannung ist höher als bei Wechselspannung.

1) 5 Schüler

2) 5 Schüler

3) 2 Schüler

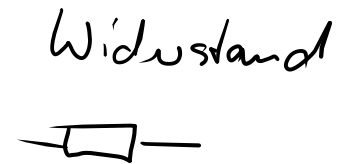
4 ohne Haltung



Lernauftrag 08 : Spule

Aufgabe 1

Gib das Schaltzeichen einer Spule an.



Aufgabe 2

Benenne die Ursache für die geringere Stromaufnahme einer Spule an Wechselspannung als bei Gleichspannung.

induktiver Blindwiderstand X_L

Aufgabe 3

Vervollständige den folgenden Satz:

Eine Spule im Wechselstromkreis hat einen Blindwiderstand, der durch Selbstinduktion entsteht.

Aufgabe 4

Innerhalb der Spule entsteht eine Selbstinduktionsspannung. Diese wirkt hemmend auf den Strom I . Bei einer idealen Spule (Drahtwiderstand $R = 0 \Omega$) erreicht der Spulenstrom seinen Scheitelwert jeweils eine Viertelperiode (90°) später als die Spannung U_{bL} .

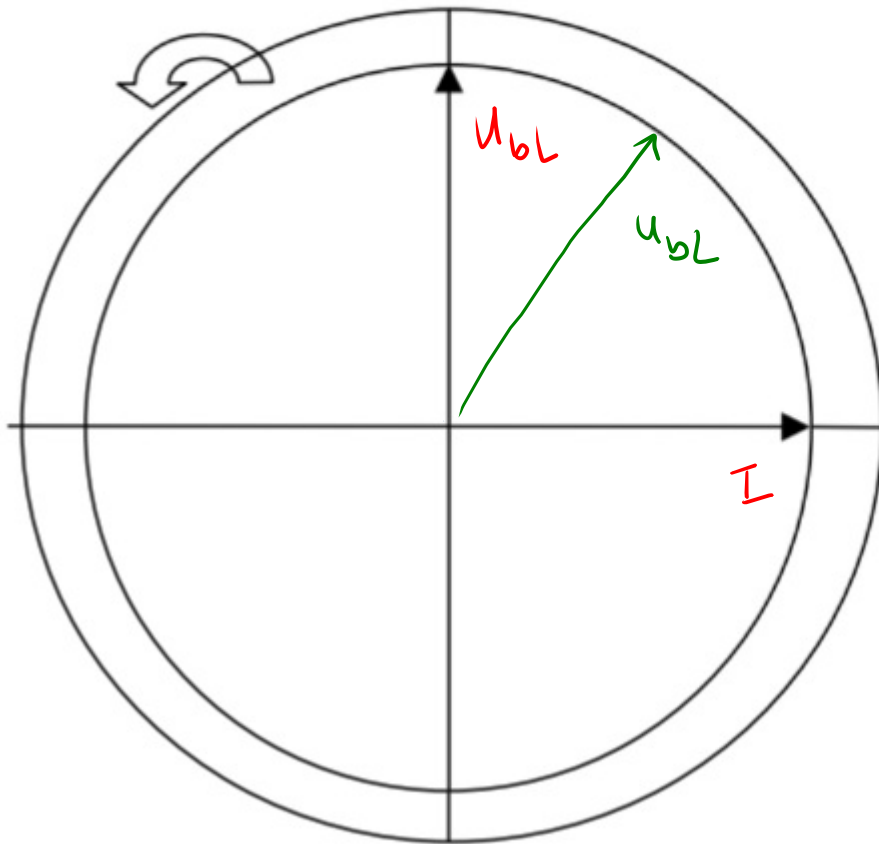
Vervollständige den Satz:

Im induktiven Blindwiderstand eilt der Wechselstrom der Wechselspannung um 90° nach.

Aufgabe 5

Trage den Strom- und Spannungszeiger (I und U_{bL}) einer idealen Spule in das Zeigerbild ein.

Wenn ein Zeigerbild noch Neuland sein sollte, so recherchiere vorher, was ein Zeigerbild ist.



in rot ideale Spule
in grün reale Spule

Aufgabe 6

Gib das Formelzeichen, die Einheit und die Formel zur Berechnung des induktiven Blindwiderstandes an.

L

H

X_L

$$X_L = \omega \cdot L \\ = 2\pi \cdot f \cdot L$$

Einheit $[L] = H$ „Henry“

Aufgabe 7

Die Induktivität L ist ein Maß für die Höhe der Selbstinduktionsspannung einer Spule. Auch die Frequenz f hat einen Einfluss auf den Blindwiderstand.

Trage in die folgende Tabelle die Wirkung auf den Blindwiderstand ein.

Veränderung	Wirkung auf X_L
Induktivität $L \uparrow$	\uparrow
Induktivität $L \downarrow$	\downarrow
Frequenz $f \uparrow$	\uparrow
Frequenz $f \downarrow$	\downarrow

$$X_L = \omega \cdot L$$

$$X_L \uparrow \leftarrow L \uparrow$$

$$\Rightarrow X_L \sim L$$

Aufgabe 8

Gib das Formelzeichen und die Einheit der Induktivität an.

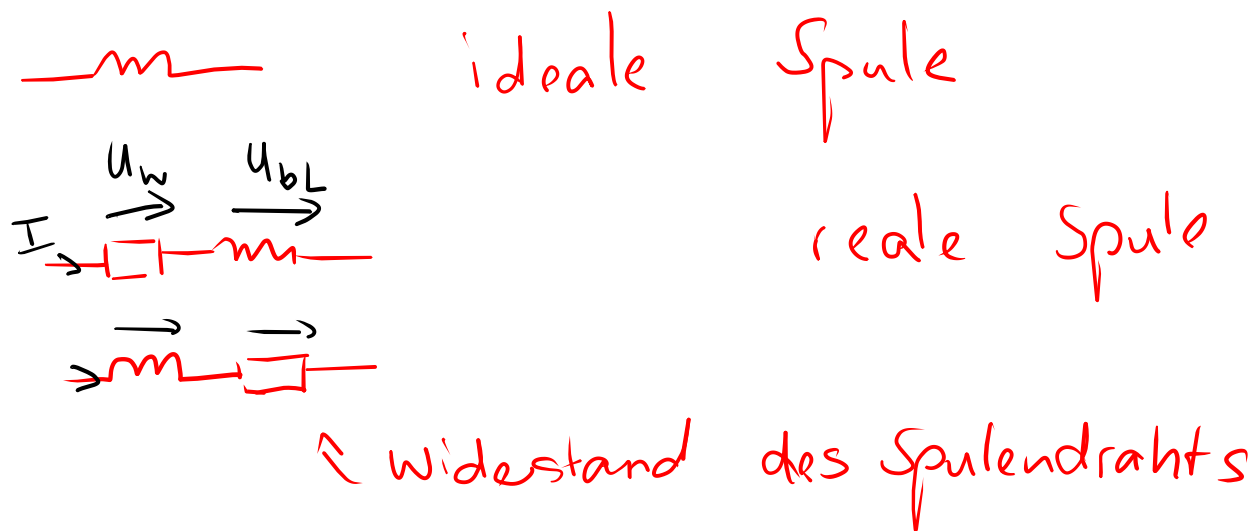
L

H

Aufgabe 9

Den Widerstand bei Wechselstrom (Sinusstrom) nennt man *Scheinwiderstand* (oder *Impedanz*). Der Scheinwiderstand einer realen Spule setzt sich aus dem Wirkwiderstand (Widerstand des Drahtes aus dem die Spule gewickelt wurde) und dem induktiven Blindwiderstand zusammen.

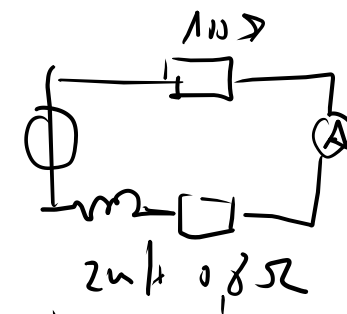
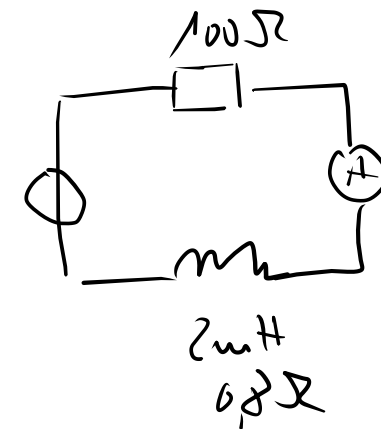
Zeichne das Ersatzschaltbild einer realen Spule (Kapitel 7.3.2 Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und induktivem Blindwiderstand). **Zeichne** alle Spannungen und Ströme ein.



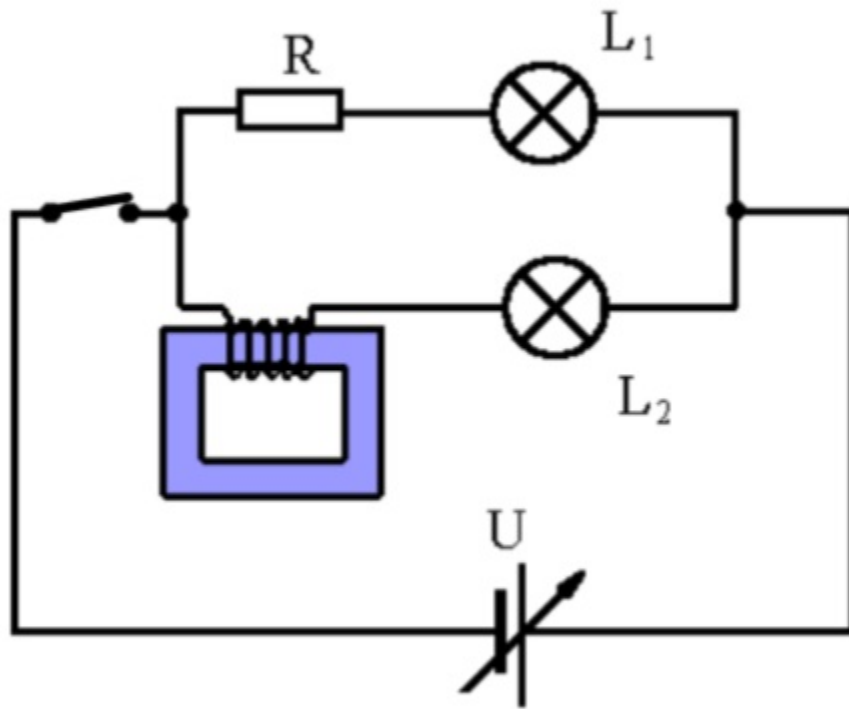
$U_W \rightarrow W$ für Wirkspannung (ohmscher Widerstand)

$U_{bL} \rightarrow b$ für Blind

L für Induktivität



Aufgabe 10



- Aufbau des Magnetfeldes braucht Zeit
- Währenddessen ist der Stromfluss kleiner

Ergünde warum die Lampe L_1 sofort leuchtet, während die Lampe L_2 erst langsam zu leuchten beginnt.

Nähere Erklärungen findest du im Material von LEIFIphysik.