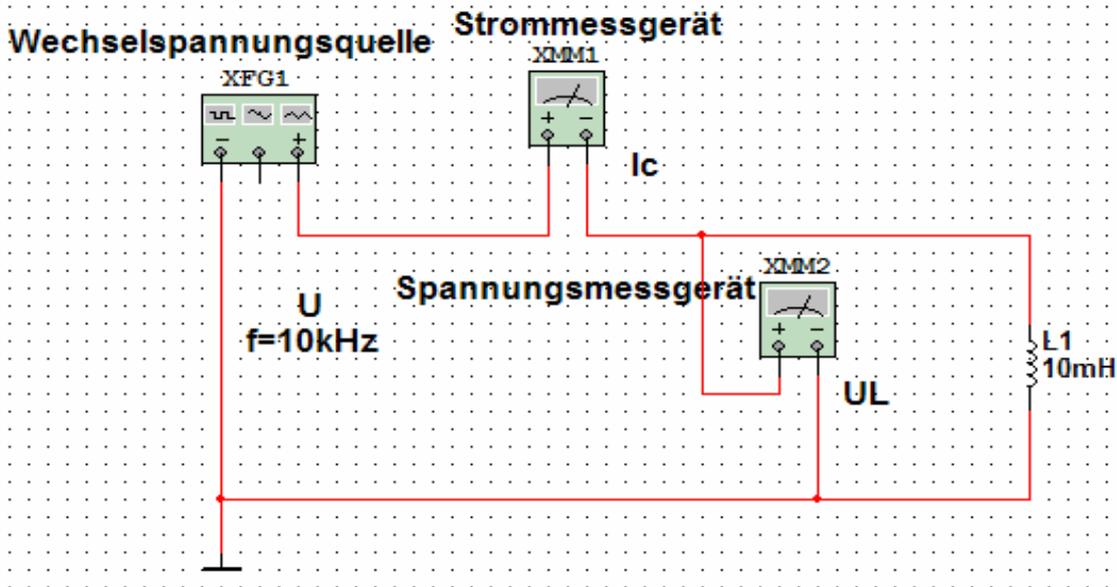


Messschaltung:



Anmerkung: Vielfachmessgeräte messen den jeweiligen Effektivwert.

Aufgabe: In einem Wechselstromkreis mit einer idealen Induktivität (Spule) wird das Verhalten von Strom und Spannung untersucht. Stellen Sie die vorgegebenen Spannungen ein (Effektivwerte) und messen Sie den sich einstellenden Strom I.

Berechnen Sie U_L/I_L !

Messergebnisse: **f=10kHz** Graphische Auswertung:

U_L/V	I_L/mA	U_L/I_L in Ω
0	0	#DIV/0!
2	3,14	637
4	6,28	637
6	9,43	636
8	12,6	635
10	15,7	637

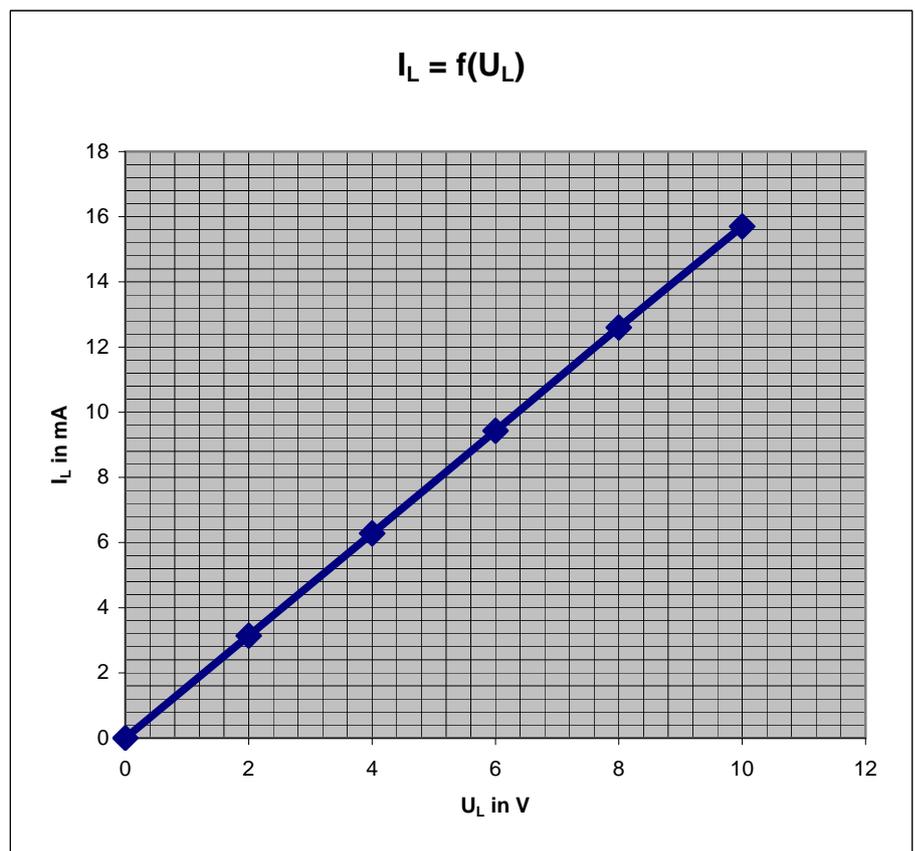
Auswertung:

Wir erkennen: $I_L \sim U_L$.

Die beiden elektrischen Größen (Effektivwerte) verhalten sich **proportional** zueinander.

Auch im Wechselstromkreis gilt das Ohmsche Gesetz. Der "Widerstand des Kondensators" wird **induktiver Blindwiderstand** genannt.

$$X_L = U_L/I_L$$



Ziel: Es ist nun zu klären, welche Größe diesen kapazitiven Blindwiderstand beeinflussen. Es ist naheliegend, dass die **Bauteilgröße L** einen solchen Einfluss hat.

Messschaltung: Es kann die obige Messschaltung benutzt werden. Die Kapazität wird variiert.

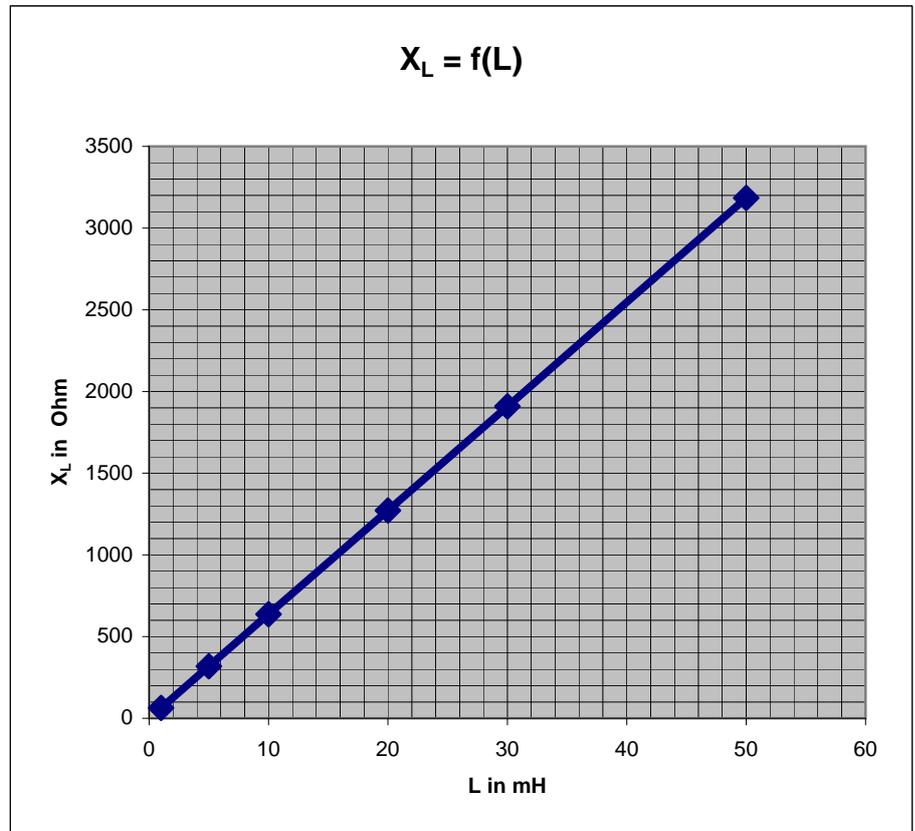
Messergebnisse: **f=10kHz** **U=UL=5V** **Graphische Auswertung:**

L/mH	I _L /mA	X _L in Ω
1	78,6	64
5	15,7	318
10	7,85	637
20	3,93	1272
30	2,62	1908
50	1,57	3185

Auswertung:

Wir erkennen: $X_c \sim L$.

Die beiden elektrischen Größen verhalten sich **proportional** zueinander.



Eine weitere veränderbare Größe ist im Wechselstromkreis die **Frequenz f**. Wir untersuchen auch deren Einfluss.

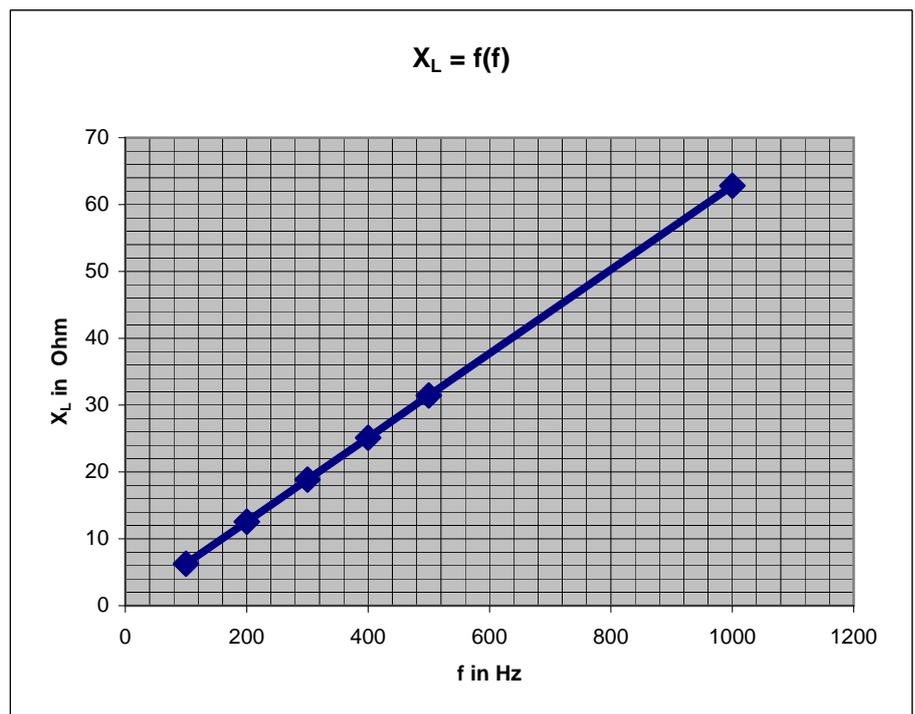
Messergebnisse: **L=10mH** **U=UL=5V** **Graphische Auswertung:**

f/Hz	I _L /mA	X _L in Ω
100	796	6
200	398	13
300	265	19
400	199	25
500	159	31
1000	79,6	63

Auswertung:

Wir erkennen: $X_L \sim f$.

Die beiden elektrischen Größen verhalten sich **proportional** zueinander.



Insgesamt ergibt sich:

$$X_L \sim f \cdot L$$

Wenn keine weiteren Größen einen Einfluss haben, können wir mit Hilfe einer eingefügten Konstanten eine Gleichung erstellen.

$$X_L = k \cdot f \cdot L = \frac{U_L}{I_L}$$

Die Konstante k kann mit einem beliebigen Wertepaar der oben ermittelten Messwerte berechnet werden.

z.B:

$$U_L = 5V$$

$$f = 500\text{Hz}$$

$$L = 10\text{mH}$$

$$I_L = 159\text{mA}$$

$$k = 6,29$$

$$\text{etwa } 6,283185307 = 2 \pi$$

Somit gilt:

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

Im Wechselstromkreis interessiert auch noch der zeitliche Verlauf von Strom und Spannung. Hierzu sind aber noch weitere messtechnische Vorkenntnisse erforderlich. Daher wird zu einem späteren Zeitpunkt diese Problematik genauer aufgegriffen.

Trotzdem sollte an dieser Stelle schon der Vollständigkeit wegen dieser Sachverhalt genannt werden.

Lesen Sie daher nach:

Merke: Bei der idealen Induktivität eilt der Strom der Spannung um 90° nach (siehe Zeigerbild).