Aufgabe 1

a) Um die Eigeninduktivität einer Spule zu messen, legt man zuerst die Gleichspannung 4 V an; es fließt ein Strom von 0,1 A.

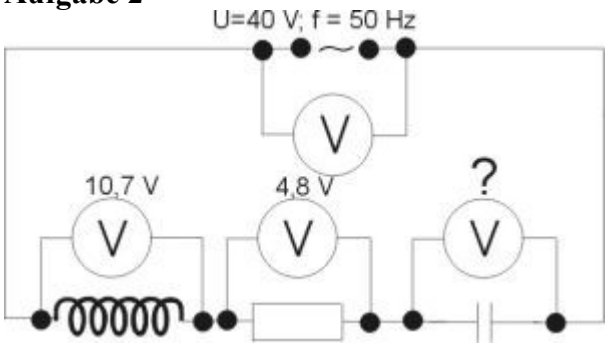
Bei der effektiven Wechselspannung 12 V, 50 Hz sinkt die Stromstärke auf 30 mA.

a) Erklären Sie, warum die Stromstärke bei Wechselspannung kleiner wird.

b) Berechnen Sie die Induktivität der Spule. *(L=1,3 H)*

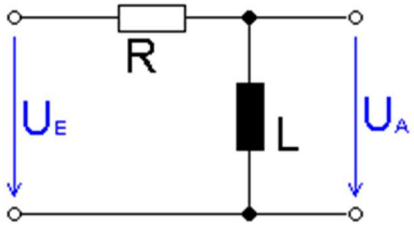
c) Wie groß ist die Phasenverschiebung? Zeichnen Sie ein Zeigerdiagramm. *(84,3°)*

Aufgabe 2



Ein ohmscher Widerstand mit 250 Ohm, ein Kondensator 1,2 µF und eine Spule 1,8 H sind in Reihe an einer Wechselspannung von 40 V/ 50 Hz angeschlossen. Die Spannung über dem Widerstand beträgt 4,8 V und über der Spule 10,7 V. Wie groß ist die Spannung über dem Kondensator? (Der ohmsche Widerstand der Spule wird vernachlässigt) *(U_R=4,8V, U_C=50,4V, U_L=10,7V)*

Aufgabe 3



Ein Widerstand und eine Spule sind in Reihe geschaltet (Abbildung).

a) Entscheiden Sie, ob die Schaltung als Hochpass oder Tiefpass arbeitet. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

b) Bei der Grenzfrequenz der Schaltung beträgt die Phasenverschiebung zwischen der Eingangs- und Ausgangsspannung 45°. Leiten Sie die Gleichung für diese Grenzfrequenz als Funktion von R und L her.

Aufgabe 4

In einem Experiment wird der Widerstand eines Kondensators im Gleich- und im Wechselstromkreis bestimmt.

Was ergibt der Vergleich beider Widerstände?

Erklären Sie den Unterschied.

Wie ändert sich das Ergebnis, wenn ein Kondensator größerer Kapazität verwendet wird? Begründen Sie Ihre Aussage.

Aufgabe 5

Ein Kondensator soll bei Netzspannung (230 V, 50 Hz) als Vorwiderstand für eine Glühlampe mit den Betriebsdaten U = 6,3 V und I = 0,1 A verwendet werden.

a) Welchen Vorteil bietet die Verwendung eines Kondensators an Stelle eines Ohmschen Widerstandes?

b) Welche Kapazität muss der Kondensator haben? *(C=1,38 µF)*

c) Wie groß ist die Spannung über dem Kondensator? *(U=231 V)*

Aufgabe 6

Ein Kondensator (20 µF), eine Spule (0,2 H) und eine Lampe (100 Ohm) liegen parallel an 20 V, 50 Hz. Bestimmen Sie mit Hilfe eines Zeigerdiagramms den durch die Schaltung fließenden Gesamtstrom.

(I_R=0,2A I_L=0,33A I_C=0,12A ausgemessen: Iges=0,28A)

Aufgabe 7

1.Eine Spule mit L = 0,44 H und dem ohmschen Widerstand R = 500 Ohm wird mit einem Kondensator in Reihe an eine Spannungsquelle U_{eff} = 16 V geschaltet. Bei einer Frequenz f_0 = 350 Hz ist die Stromstärke im Stromkreis maximal. Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators und die Effektivwerte der Teilspannungen an Kondensator und Spule. *(C=470nF, U_C=30,1V, U_L=30,1V)*

2. Nun wird zusätzlich eine Glühlampe (R = 200 Ohm) mit der Spule und dem Kondensator in Reihe geschaltet. (Der Widerstand der Lampe kann als konstant betrachtet werden). Wie groß ist die Stromstärke jetzt? *(Z=700 Ohm, I=23mA)*

Aufgabe 8

Ein Kondensator mit der Kapazität 4,0 µF und ein Drahtwiderstand von 1,2 kOhm sind in Reihe geschaltet und an eine Wechselspannungsquelle mit konstanter Effektivspannung sowie der ursprünglichen Frequenz f_1 = 0,10 kHz angeschlossen. Bei welcher neuen Frequenz f_2 beträgt die Effektivstromstärke nur noch die Hälfte ihres ursprünglichen Wertes? *(f2=17,9 Hz)*

Aufgabe 9

An eine Spule mit R = 1000 Ohm und 0,5 H Induktivität legt man die effektive Spannung 10 V mit 1,0 kHz und 10 kHz Frequenz an.

a) Wie verhalten sich die Ströme? *(etwa 9,5:1)*

b) Wie verhielten sie sich bei R = 0? *(etwa 10:1)*

Aufgabe 10

Eine Glühlampe ist in einem Wechselstromkreis in Reihe geschaltet mit

a) einem Ohmschen Widerstand R

b) einem Kondensator mit der Kapazität C = 10µF

c) einer Spule mit der Eigeninduktivität L = 27mH

d) einem Schwingkreis mit der Kapazität C = 10uF und der Eigeninduktivität L = 27mH.

Wie wirkt sich eine kontinuierliche Erhöhung der Frequenz f von 10 Hz auf 10kHz am Wechselspannungsgenerator auf die Leuchtstärke der Lampe aus? Die Spannungsamplitude am Generator ist konstant.

Aufgabe 11

Eine Glühlampe 230 V/75 W ist mit einem Kondensator von 6 µF in Reihe geschaltet. An der Schaltung liegt Netzspannung an.

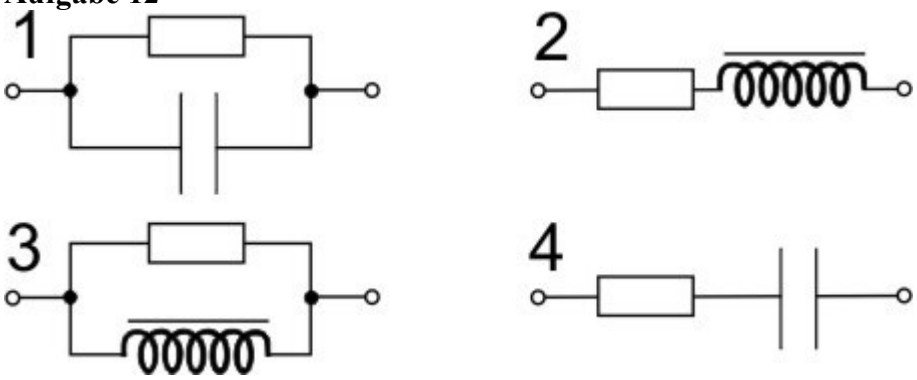
a) Ermitteln Sie den Blindwiderstand und den Scheinwiderstand der Schaltung. *(XC=531 Ohm, Z=883 Ohm)*

b) Wie groß sind Stromstärke und Spannungen an den Bauteilen?

(I=0,16 A, UR=183 V, UC=138 V)

c) Ermitteln Sie aus dem Zeigerdiagramm die Phasenverschiebung. *(37°)*

Aufgabe 12



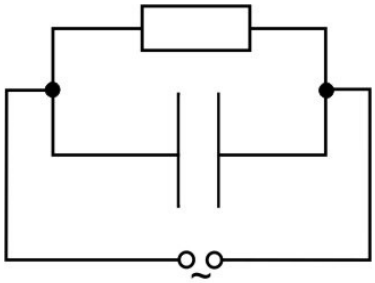
In den vier Schaltungen ist jeweils ein ohmscher Widerstand mit einer Spule oder einem Kondensator verknüpft. Die Spule hat einen so kleinen ohmschen Widerstand, dass er vernachlässigt werden kann.

Mit einer Schaltung wurden zwei Experimente gemacht, die die folgenden Ergebnisse lieferten.

- Legt man an die Schaltung eine Gleichspannung an, beträgt der Gesamtwiderstand der Schaltung 50 Ohm.
- Legt man an die Schaltung eine Wechselspannung an, so beträgt der Gesamtwiderstand der Schaltung nur noch 30 Ohm.

Mit welcher Schaltung wurde experimentiert?

Aufgabe 13



Ein Kondensator und ein ohmscher Widerstand werden parallel an eine sinusförmige Wechselspannung der Frequenz 20 Hz angelegt. Der Scheinwiderstand wird zu 180 Ohm gemessen. Die Ströme durch Kondensator und ohmschen Widerstand verhalten sich wie

$$\frac{I_C}{I_R} = \frac{2}{1}$$

Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators und die Größe des ohmschen Widerstandes.

(R=401 Ohm, C=40 µF)