

## Thema: Resonanz im Schwingkreis

### Experimentieraufgabe

Nehmen Sie Kapazitäts-Stromstärke-Messreihen für einen elektrischen Schwingkreis auf und bestimmen Sie aus dem Resonanzfall die Induktivität der Spule!

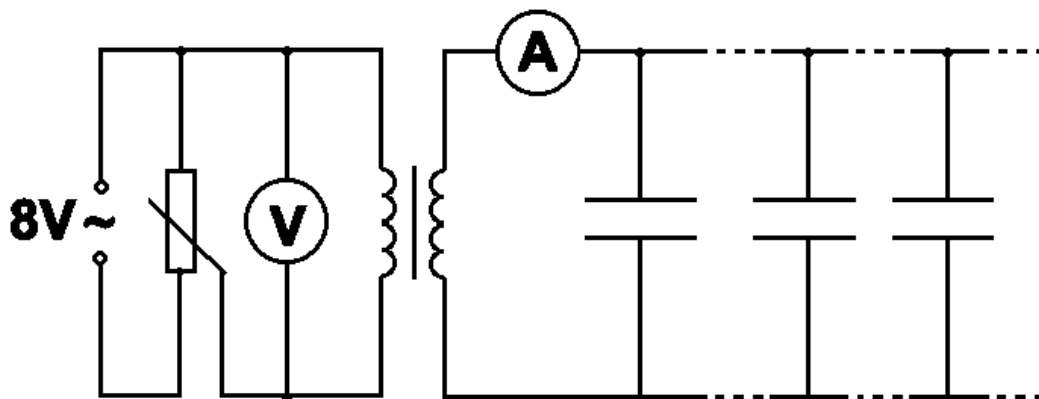
### Vorbetrachtungen

Ein (idealer) Schwingkreis ist ein schwingungsfähiges System für dessen Eigenfrequenz die THOMPSONSche Schwingungsgleichung gilt:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} \quad (1)$$

Im Versuch wird der Schwingkreis von außen mit der Erregerfrequenz  $f_E = 50\text{Hz}$  der Netzspannung zum Schwingen angeregt. Durch Veränderung der Kapazität im Schwingkreis soll nun der Resonanzfall  $f_0 = f_E$  experimentell ermittelt werden.

Der Aufbau der Schaltung erfolgt nach einer Vorlage, die jeder Experimentiergruppe neben den Geräten zur Verfügung gestellt wird.



### Aufgaben zur Vorbetrachtung

1. Interpretieren Sie Gleichung (1)!
2. Erläutern Sie den Begriff **Resonanz**! Skizzieren Sie den typischen Verlauf einer Resonanzkurve!
3. Übernehmen das angegebene Schaltbild in Ihr Protokoll und fertigen Sie eine Legende zu den Bestandteilen der Schaltung an!
4. Stellen Sie die Gesetzmäßigkeiten zur Bestimmung der Kapazität und der Induktivität in verzweigten und unverzweigten Stromkreisen gegenüber! Erläutern Sie welches Gesetz Sie für die Messung nutzen!

## Hinweise zur Protokollführung, Versuchsdurchführung und Auswertung

1. Fertigen Sie ein Versuchsprotokoll an! **Lösen Sie darin die Aufgaben zur Vorbetrachtung!**
2. Bereiten Sie eine Messwertetabelle (A4 Querformat) vor!

C in $\mu\text{F}$	4	8	12	16	20	24	28	32	40	44	48	50	54	58	62	70	90	100
I in mA																		

3. Bereiten Sie folgendes Diagramm auf Millimeterpapier (A4 Querformat) vor!
  - C-I-Diagramm (0 – 100  $\mu\text{F}$  , 0 – 200 mA)
4. Ermitteln Sie für die jeweilige Kapazität die Stromstärke im Schwingkreis für eine Spannung von 4V. Regulieren Sie diesen Wert über das Potentiometer!
5. Übertragen Sie Ihre Messwerte in das vorgefertigte Diagramm und ermitteln Sie daraus den Wert der Kapazität für den Resonanzfall!
6. Berechnen Sie mithilfe der THOMPSONSchen Schwingungsgleichung aus der ermittelten Kapazität die Induktivität der Schwingkreisspule (N= 800)!
7. Tauschen Sie in Ihrer Experimentieranordnung die Spulen aus, so dass die Schwingkreisspule jetzt eine Windungszahl von N = 600 hat!

Zeigen Sie für  $U = 4 \text{ V}$  durch Aufnahme der Messwerte, dass die Resonanzkapazität dieses Schwingkreises zwischen 50  $\mu\text{F}$  und 150  $\mu\text{F}$  liegt!

Bestimmen Sie durch Intervallschachtelung die Resonanzkapazität möglichst genau!

(Die Messwertetabelle kann analog zu 2. angelegt werden)

Zusatz: Ermitteln Sie auch für die zweite Spule die Induktivität und formulieren Sie eine Hypothese über den funktionalen Zusammenhang $L(N)$ !
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------