

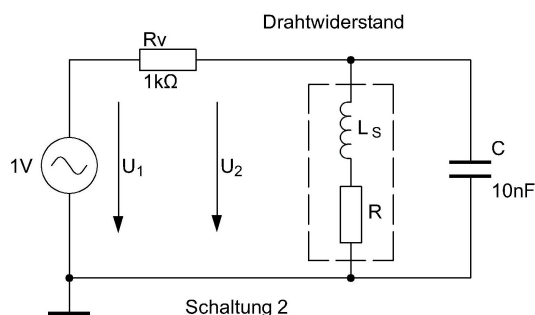
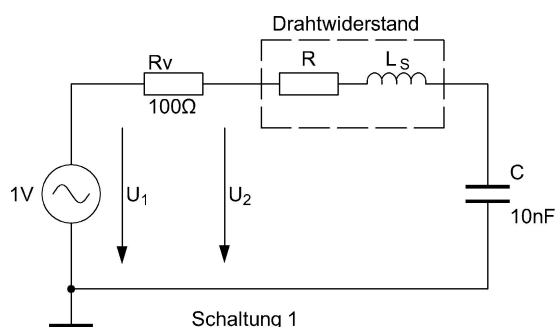
| | | |
|----------------|-----------------|---------------------------|
| Studiengruppe: | Eingegangen am: | Protokollführer/in: |
| Übungstag: | Testat: | Weitere Übungsteilnehmer: |
| Dozent | | |

Passive Bauelemente

In diesem Laborversuch sollen, soweit es die Messmöglichkeiten im Labor erlauben, einige parasitäre Eigenschaften von Widerstand, Induktivität und Kapazität gemessen werden.

1. Serieninduktivität eines Drahtwiderstands, $R=12\Omega$

Die Serieninduktivität kann über eine Messung der Serien- bzw. Parallelresonanzfrequenz bestimmt werden. Stellen Sie an den beiden dargestellten Schaltungen die Generatorfrequenz auf Resonanz ein. Bei Resonanz (Schwingkreisimpedanz wird reell) gilt bei beiden Schaltungen: U_1 in Phase mit U_2 und zusätzlich bei Schaltung 1: U_2 hat Minimum.



Resonanzfrequenzen:

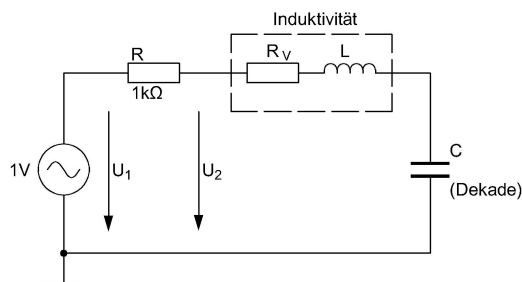
$$\text{Schaltung 1, } f_{1\text{Res}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_S \cdot C}} \quad \text{Schaltung 2, } f_{2\text{Res}} = \frac{\sqrt{1 - \frac{R^2}{L_S/C}}}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_S \cdot C}}$$

U_1 und U_2 sind mit Oszilloskop und Tastkopf zu messen. Bestimmen Sie vor der Auswertung den genauen Wert des Kondensators C mit dem HP 4294A Impedance Analyzer!

Auswertung: Berechnen Sie aus der Resonanzfrequenz der Schaltung 1 die Serieninduktivität. Berechnen Sie daraus die Resonanzfrequenz von Schaltung 2 und vergleichen Sie den Wert mit dem Messwert.

2. Verlustwiderstand einer Induktivität, $L=22\text{mH}$

Der Serienverlustwiderstand wird durch Einstellung auf Serienresonanz mit einem verlustarmen Kondensator (Kapazitätsdekade) bei vorgegebener Messfrequenz bestimmt. Bei Resonanz kompensieren sich die Blindwiderstände von L und C , so dass R_v aus dem Verhältnis von U_1 und U_2 berechnet werden kann. Die Messung ist für $f=1, 2, 5, 10, 20, 50$ und 100kHz durchzuführen. Vor der Messung ist der Gleichstromwiderstand zu bestimmen.

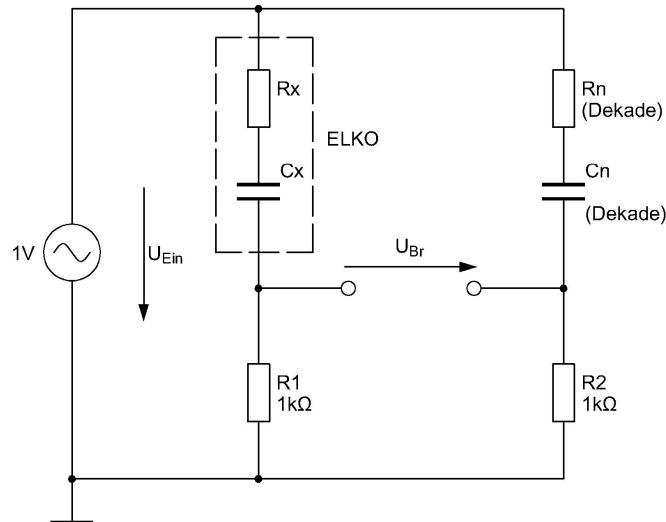


Auswertung: Stellen Sie $R_v=f(f)$ für $f=1 \dots 100\text{kHz}$ in doppelt logarithmischer Teilung grafisch dar.

3. Serienverlustwiderstand eines Bechereikos, $C=1\mu\text{F}$

Der Serienverlustwiderstand (ESR) wird mit der dargestellten Brückenschaltung gemessen. Die Brücke ist abgeglichen bei $U_{Br} = 0$. Dazu müssen R_n und C_n abwechselnd abgeglichen werden bis keine Veränderung mehr eintritt, bzw. $U_{Br}=0$ ist.

Bei Abgleich gilt $C_N/C_X = R_1/R_2$ und $R_N/R_X = R_2/R_1$.



Die Messung von U_{Br} erfolgt mit dem Oszilloskop und einem 1:1 Übertrager (Transformator). U_{Ein} dient zur Triggung des Oszilloskops.

Bestimmen Sie Kapazität C_x und Verlustwiderstand R_x bei $f=100\text{Hz}$, 500Hz und 1kHz

Die Ergebnisse der Messung können hinterher mit dem HP 4294A Impedance Analyzer überprüft werden.

4. Hinweise zum Protokoll

Die Messschaltungen sind mit Angabe der verwendeten Messgeräte nochmals darzustellen (saubere Handskizze ist ausreichend)

Für Aufgaben 1 und 2 ist die Formel zur Berechnung von Serieninduktivität bzw. Serienverlustwiderstand anzugeben.