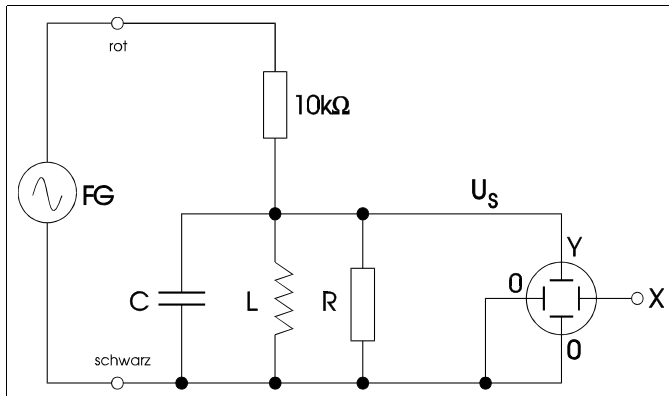


Der LRC-Schwingkreis

Aufgabenstellung:

Das Frequenzverhalten eines LRC-Schwingkreises unter einer erzwungenen Schwingung wird untersucht.

Experimentelle Vorgangsweise:



Parallelschwingkreis

Parallelschwingkreis:

Über den Funktionsgenerator wird eine Sinusspannung in einen LRC-Parallelschwingkreis (siehe nebenstehende Abbildung), der sich aus der Parallelschaltung der Spule L ($4.23 \text{ mH} \pm 1\%$) und des Kondensators C ($0.1 \mu\text{F} \pm 5\%$), die auch im vorigen Experiment verwendet wurden, und einem Widerstand R ($100 \text{ k}\Omega$) als Dämpfung aufbaut, eingespeist.

Ein $10 \text{ k}\Omega$ Widerstand wird in Serie zum Schwingkreis geschaltet, um den Frequenzgenerator nicht zu belasten. Die Spannung U_S am Parallelkreis wird am Oszilloskop abgelesen.

Achtung: die Masseleitung (schwarz) des Frequenzgenerators muß mit der Masseleitung (schwarz) des Oszilloskopes in Verbindung stehen, um ein gemeinsames Referenzpotential (Null) der

Geräte zu garantieren!

Für den Parallelwiderstand $R = 100 \text{ k}\Omega$ wird durch Veränderung der Frequenz ν am Funktionsgenerator der Bereich um das Spannungsmaximum abgetastet und die Resonanzfrequenz ν_0 bestimmt. Die Resonanzkurve $U_S(\nu)$ wird so aufgenommen, daß jeweils 15 Meßpunkte auf beiden Seiten der Resonanzfrequenz ν_0 gemessen werden. Die Schrittweite $\Delta\nu$ der Meßpunkte ist so zu wählen, daß der niederfrequente Endpunkt bei 50 Hz liegt und der hochfrequente Endpunkt eine Spannung U_S aufweist, die vergleichbar mit $U_S(50 \text{ Hz})$ ist.

Auswertung:

Die am Oszilloskop gemessene Spannung U_S des Schwingkreises ist als Funktion der Frequenz ν graphisch darzustellen. Die sich aus dem Graphen ergebende Resonanzfrequenz ist mit der theoretischen Resonanzfrequenz $\nu = 1/(2\pi \sqrt{LC})$ zu vergleichen. Die Meßfehler sind abzuschätzen und das Ergebnis ist zu diskutieren.

Zur Vorbereitung:

- H. Tritthart, *Medizinische Physik und Biophysik*, 2001, Schattauer GmbH Stuttgart
 - Kap. 2.1.6 Schwingungen und Wellen; Schwingung; Vibration; Dämpfung; Kap. 5.2.1 Materie im elektrischen Feld; Widerstand; Leiter im elektrostatischen Feld; Kondensator; Kap. 5.3.1 Strom und Stromarbeit; Kap. 5.4.7 Induktion, Lenz-Regel; Kap. 5.4.8 Elektromagnetische Wellen; Kap. 5.5.8 Das Oszilloskop; Kap. 6.1 Biologische Ströme und medizinische Stromwirkungen; Kap. 6.1.1 Membranen; Membrankapazität und Widerstand.
- W. Hellenthal, *Physik für Mediziner und Biologen*, 7. Auflage 2002, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
 - Kap. 6.2.3 Kondensator; Kap. 6.5.3 Induktion; Kap. 6.5.4 Selbstinduktion; Kap. 6.6 Wechselstrom und -spannung; Kap. 6.6.1 Momentan- und Mittelwerte; Kap. 6.6.2 Wechselstromwiderstand; Kap. 6.7 Elektrische Meßinstrumente, Elektronen- und Ionengeräte; Kap. 6.7.1 Meßinstrumente für Stromstärke und Spannung; Kap. 6.7.2 Elektronen-Geräte; Kap. 7.1 Schwingungen; Kap. 7.1.1 Schwingkreis; 7.1.2 Analogien elektromagnetischer und mechanischer Vorgänge; Kap. 7.1.3 Einschwing- und Abklingvorgänge; 7.1.4 Schwingungen mit konstanter Amplitude; Kap. 7.1.5 Erzwungene Schwingungen, Resonanz.

- A. Trautwein, U. Kreibig, E. Oberhausen, J. Hüttermann, *Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten*, 2000, Walter de Gruyter Berlin
 - Kap. 6.4 Erzwungene Schwingungen; Kap. 14.7.2 Arbeit und Energie im elektrischen Feld; Kap. 14.7.3 Kondensator und Kapazität; Kap. 14.8 Magnetfeld; Kap. 14.8.4 Induktionsvorgänge; Kap. 14.8.5 Selbstinduktion; Kap. 14.8.6 Energieinhalt des magnetischen Feldes; Kap. 14.8.1 Feldstärke und magnetische Induktion; Kap. 14.9 Zeitabhängige Spannungen und Ströme; Kap. 14.9.1 Ein- und Ausschaltvorgänge; Kap. 14.9.1.1 Ein- und Ausschaltvorgang beim Kondensator; Kap. 14.9.1.2 Ein- und Ausschaltvorgang bei der Spule; Kap. 14.9.2 Sinusförmige Wechselspannungen und Wechselströme; Kap. 14.9.5 Wechselstrom-Kreise; Kap. 14.9.5.1 Kapazitiver Widerstand; Kap. 14.9.5.2 Induktiver Widerstand; Kap. 14.9.5.3 Wechselstromkreise mit Ohmschen, kapazitivem und induktivem Widerstand; Kap. 14.9.6 Resonanz-Schwingkreise; Kap. 16.1.4 Elektronenstrahl-Oszilloskop.