

locale=DE,output-decimal-marker=.,separate-uncertainty=true,per-mode=symbol-or-fraction,range-phrase=- ua VA var U px
 $\epsilon \epsilon$ dgt.

Institut für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz

&

Institut für Physik der Universität Graz

LABORÜBUNGEN 2: ELEKTRIZITÄT, MAGNETISMUS, OPTIK

Übungsnummer: 10

Übungstitel: Gitter/Prisma (TU)

Betreuer: Valentin Weis

Gruppennummer: 42

Name: Nico Eisner

Name: Philip Waldl

Mat. Nr.: 12214121

Mat. Nr.: 12214120

Datum der Übung: 13.10.2023

WS 2021/2022

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung

Der Versuch Oszillograph geht, wie der Name bereits vermuten lässt, auf die Funktion des Oszilloskopes ein, was in erster Linie die grafische Darstellung elektrischer Spannungen über einen bestimmten Zeitraum beinhaltet. Mit drei verschiedenen elektrischen Schaltungen soll dies ausprobiert und in diesem Protokoll veranschaulicht werden. Die tatsächliche Aufgabenstellung sieht hierfür wie folgt aus:

- Serienschaltung (Trafo, Kondensator, Widerstand)
 - Ermittlung des Phasenversatzes ϕ
 - Ermittlung von der Zerfallskonstante τ
- Serienschwingkreis (Trafo, Kondensator, Widerstand, Potentiometer)
 - Zeichnen der von Kriechfall, Schwingfall, Aperiodischer Grenzfall des Serienschwingkreises
 - Induktion der Spulte mit und ohne Eisenkern $L_{mitEisenkern} / L_{ohneEisenkern}$
- Frequenzbestimmung (Piezo)
 - Eigenfrequenz des Stuhles f_{Stuhl}
 - Eigenfrequenz des Piezos f_{Piezo}

Alle Informationen und Methodiken wurden uns von der Technischen Universität bereitgestellt [1].

2 Voraussetzungen & Grundlagen

Wie bereits in der Aufgabenstellung erwähnt werden Oszilloskope hauptsächlich zur grafischen Darstellung elektrischer Spannungen eingesetzt. Das Hauptbestandteil des Gerätes ist eine Braun'sche Röhre und sieht im groben Aufbau wie folgt aus:

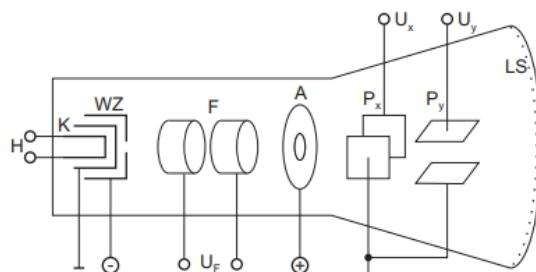


Abb. 1: Grundlegender Aufbau eines Oszilloskop/Braun'sche Röhre [1]

Die beheizte Kathode K beschleunigt Elektronen gegen eine Anode A. Diese besitzt eine Öffnung, durch die die Elektronen hindurchfliegen und mit Hilfe der Ablenkplatten P_x (horizontal) und P_y (vertikal) an die richtige Position des Leuchtschirms LS gelenkt werden. Ein Oszilloskop besitzt außerdem einen Triggerungsmechanismus. Dieser sorgt dafür,

dass das Signal beim erreichen des Bildschirmendes kurz pausiert wird, damit dieses wieder zum Anfang springen kann.

Zur erfolgreichen Durchführung des Versuches ist auch der Schwingkreis von Bedeutung. Dies ist im Prinzip eine einfache Schaltung, bestehend aus Kapazität, Induktivität und Widerstand. Mittels Gleichung

$$\lambda^2 + \lambda \frac{R}{L} + \frac{1}{LC} = 0 \quad (1)$$

können hier drei verschiedene Fälle unterschieden werden:

- $R^2C - 4L > 0$: Kriechfall
- $R^2C - 4L = 0$: Aperiodischer Grenzfall
- $R^2C - 4L < 0$: Schwingfall

3 Versuchsanordnung

Als Grundstein des gesamten Experimentes steht natürlich das Oszilloskop, abgebildet in nachstehender Grafik.

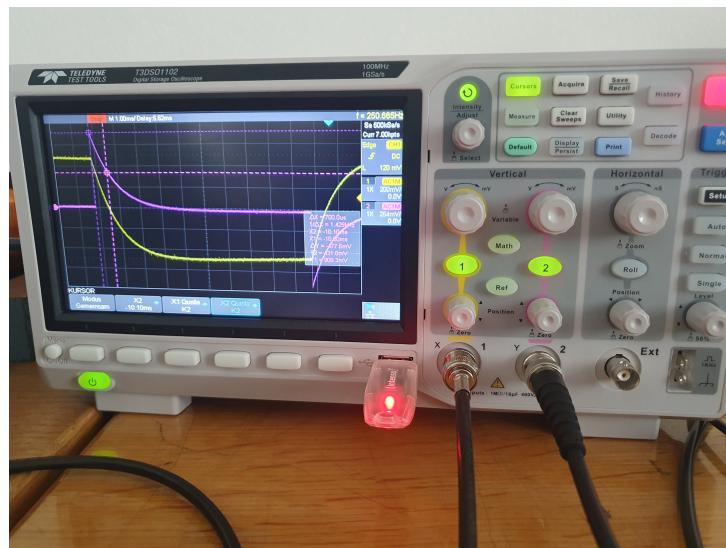


Abb. 2: Oszilloskop

Auch Trafo und Frequenzgenerator, zu sehen in folgenden Abbildungen, sind weitere, wichtige Elemente des Versuches.



Abb. 3: Trafo



Abb. 4: Frequenzgenerator

Weiters kamen dann noch einige kleinere Utensilien zum Einsatz:



Abb. 5: Utensilien

Basierend darauf war der Versuch dann in drei Teilversuche gegliedert. Im ersten Abschnitt davon sollte eine Serienschaltung, bestehend aus einem Widerstand $R = 1000 \text{ Ohm}$, einem Kondensator $C = 1 \mu\text{F}$, einem Trafo und einem Frequenzgenerator aufgebaut- und dann an das Oszilloskop angeschlossen werden. Der Schaltplan hierzu ist in folgender Abbildung zu erkennen:

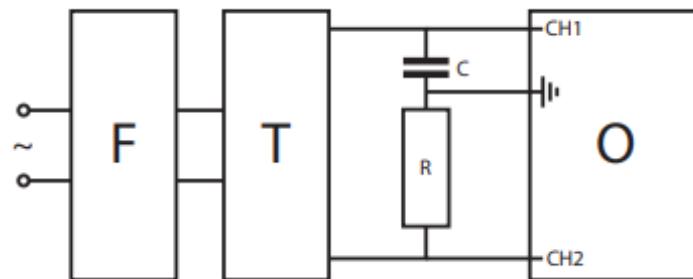


Abb. 6: Schaltplan Serienschaltung

Praktisch aufgebaut sieht der Versuch wie folgt aus:

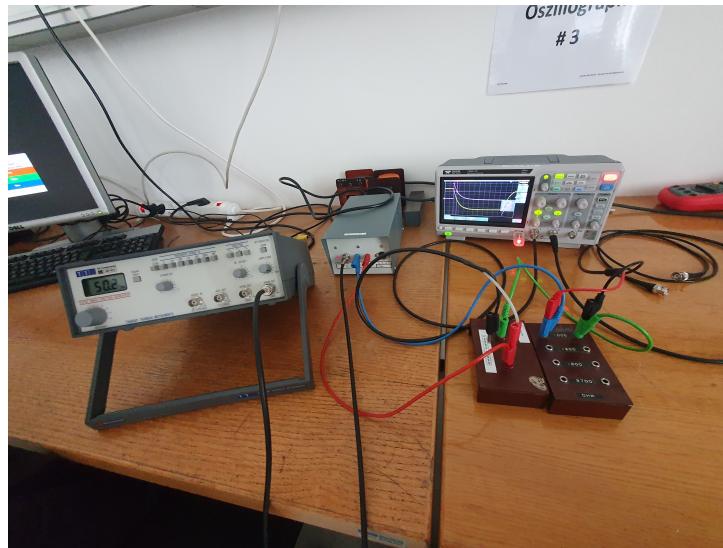


Abb. 7: Aufbau Serienschaltung

Der Aufbau des zweiten Teiles kann sich mit der Grafik zum Schaltplan des Serienschwingkreises vorgestellt werden:

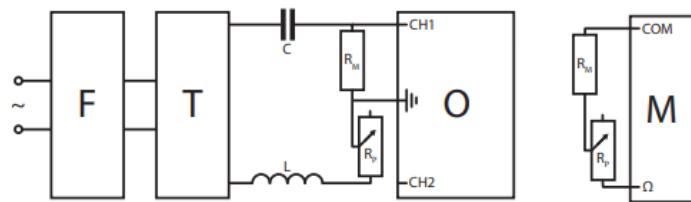


Abb. 8: Schaltplan Serienschwingkreis

In der Realität sieht die aufgebaute Schaltung dann so aus:

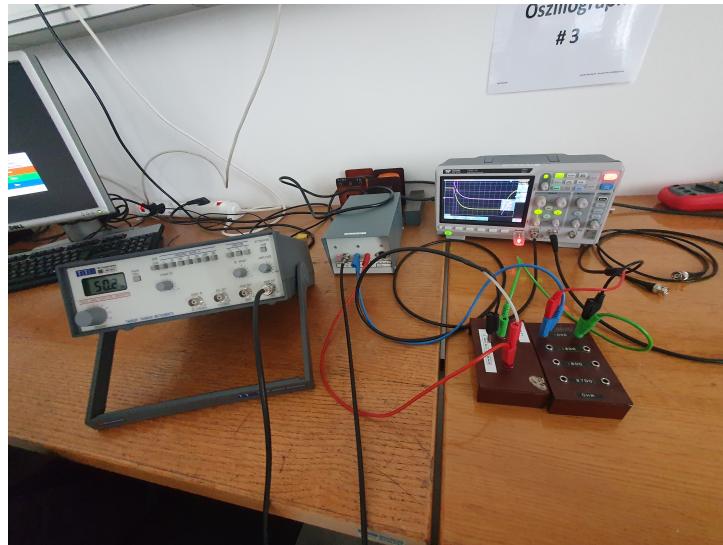


Abb. 9: Aufbau Serienschwingkreis

Die dritte und letzte Schaltung ist im Gegensatz zu den anderen beiden sehr einfach strukturiert und setzt sich lediglich aus zwei Komponenten zusammen:

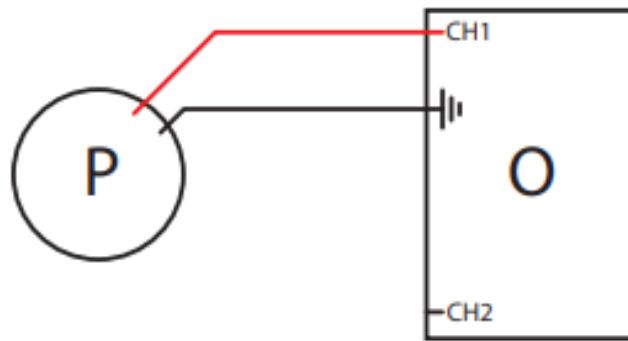


Abb. 10: Aufbau Serienschaltung

Das Piezo P, welches im dritten Aufgabenteil an das Oszilloskop angeschlossen wird, ist in folgender Abbildung zu sehen:

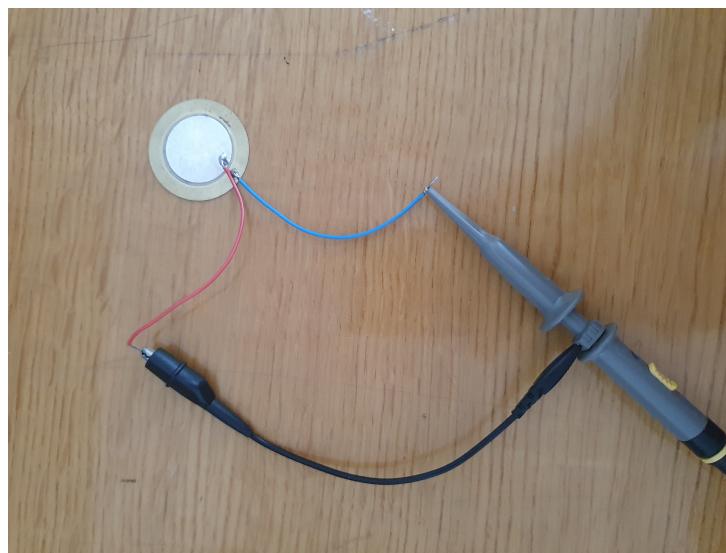


Abb. 11: Piezo

4 Geräteliste

Tab. 1: Im Versuch verwendete Geräte und Utensilien.

Gerät	Typ	Gerätenummer	Unsicherheit
Oszilloskop	n.a	n.a	
Trafo	n.a	n.a	
Frequenzgenerator	n.a	n.a	
Spule mit entfernbarer Eisenkern (n=500)	n.a	n.a	
50 Ohm Widerstand	n.a	n.a	
470 Ohm Potentiometer	n.a	n.a	
50 Ohm / 1000 Ohm Widerstand	n.a	n.a	
1 μ F Kondensator	n.a	n.a	
Piezo	n.a	n.a	

5 Versuchsdurchführung & Messergebnisse

Die Unsicherheiten

6 Auswertung und Unsicherheitsanalyse

In der Auswertung werden zur erhöhten Genauigkeit durchgehend ungerundete Werte bis zu den Endergebnissen verwendet und nur zur Darstellung gerundet.

Zur Berechnung der Unsicherheiten wird, wenn nicht anders angegeben, die Größtunsicherheitsmethode verwendet.

7 Diskussion

8 Zusammenfassung

Literatur

- [1] TU Graz TeachCenter. "*Laborübungen 1: Mechanik und Wärme*". Kurs: PHYD20UF. (besucht am 20.10.2023). URL: <https://tc.tugraz.at/main/course/view.php?id=127>.