**H ö h e r e T e c h n i s c h e B u n d e s l e h r a n s t a l t**

**S a l z b u r g**

**Abteilung für Elektronik**

**Übungen im**

**Laboratorium für Elektronik**

**Protokoll**

**für die Übung JerA 05**

**Gegenstand der Übung**

|  |
| --- |
| **Schwingkreise** |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | **Manuel Friedl** |
| **Jahrgang:** | **3AHEL** |
| **Gruppe Nr.:** | **A04** |
| **Übung am:** | **25.01.2018** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Anwesende:** | **Manuel Friedl, Benjamin Bayer, Michael Cao** |

***Inhaltsverzeichnis***

[1.0 Einleitung 3](#_Toc505191127)

[2.0 Inventarliste 3](#_Toc505191128)

[3.0 Übungsdurchführung 4](#_Toc505191129)

[3.1 Messschaltung 4](#_Toc505191130)

[3.3 Dämpfung D 4](#_Toc505191134)

[3.4 Güte Q 4](#_Toc505191135)

[3.5 Bandbreite B 5](#_Toc505191136)

[3.6 Impedanz Z 5](#_Toc505191137)

[3.7 Tabelle 6](#_Toc505191138)

[3.8 Diagramme 6](#_Toc505191139)

[4.0 Beantwortung der Fragen 7](#_Toc505191140)

[5.0 Zusammenfassung 8](#_Toc505191141)

# Einleitung

Bei einem Schwingkreis verwendet man eine Induktivität L und einen Kondensator C. Man kann die beiden Bauteile hierbei entweder parallel oder seriell schalten.  
Zuerst wird der Kondensator auf eine Gleichspannungsquelle aufgeladen. Wenn man diese wieder entfernt, entlädt sich der Kondensator über die Spule. Somit wird in der Spule Spannung induziert und ein entgegengesetzter Strom generiert. Wenn der Strom sein Maximum erreicht hat, sinkt dieser wieder und der Kondensator wird wieder aufgeladen. Dieses Spiel wiederholt sich nun mehrmals. Da reale Bauteile auch eine Verlustleistung mit sich bringen, werden die Strom- und Spannungsamplituden immer kleiner-man spricht somit von einer gedämpften Schwingung.

Wenn der kapazitive und induktive Blindwiderstand gleich groß ist, spricht man von Resonanz. Der Imaginärteil ist dadurch null und die Impedanz hängt nur noch von dem Wirkwiderstand R ab.

# 2.0 Inventarliste

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stück** | **Gerätebezeichnung** | **Inventarnummer/Identifikation** |
| 1 | Laptop | Windows 10 Home |
| 1 | Multimeter Voltcraft VC270 | - |
| 1 | Steckbrett | - |
| 1 | Oszilloskop | - |
| 1 | Funktionsgenerator | - |

|  |
| --- |
| 3.0 Übungsdurchführung3.1 Messschaltung C:\Users\manue\OneDrive\Bilder\Screenshots\Screenshot (9).png  Rv = 220Ω L = 11,5mH C = 2,02µF 3.2 Resonanzfrequenz f0  Vorgabe war es, mit den vorhandenen Bauteilen eine Resonanzfrequenz von 1kHz zu generieren.1,044kHz 3.3 Dämpfung D |
| Die Dämpfung ergibt sich aus dem Kehrwert der Güte |

## 3.4 Güte Q Die Güte Q gibt Aufschluss darüber, wie hoch die Spannungsüberhöhung bei Resonanzfrequenz ist. Sie lässt sich wie folgt berechnen:

oder

## 3.5 Bandbreite B

Die Bandbreite stellt die Differenz zwischen der oberen und unteren Grenzfrequenz dar.

## 3.6 Impedanz Z

Die Impedanz bei Resonanzfrequenz berechnet sich wie folgt:

Wobei der Imaginärteil gleich null ist

Also: Ω

## 3.7 Tabelle

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | fo[Hz] | ipp[A] | dt[s] | phi[°] | uL[V] | uC[V] | XL[Ω] | XC[Ω] | Z[Ω] |
| 1 | 500 | 0,03527273 | -0,00015 | -27 | 0,435 | 1,66 | 12,3324742 | 47,0618557 | 222,724336 |
| 2 | 650 | 0,03727273 | -0,000056 | -13,104 | 0,589 | 1,329 | 15,802439 | 35,6560976 | 220,894019 |
| 3 | 800 | 0,03909091 | -0,00003 | -8,64 | 0,738 | 1,099 | 18,8790698 | 28,1139535 | 220,19374 |
| 4 | 1000 | 0,03745455 | 0 | 0 | 0,926 | 0,883 | 24,723301 | 23,5752427 | 220,002996 |
| 5 | 1200 | 0,03431818 | 0,000025 | 10,8 | 1,105 | 0,731 | 32,1986755 | 21,3006623 | 220,358344 |
| 6 | 1400 | 0,03272727 | 0,00003 | 15,12 | 1,272 | 0,618 | 38,8666667 | 18,8833333 | 220,905712 |
| 7 | 1500 | 0,03363636 | 0,000031 | 16,74 | 1,352 | 0,572 | 40,1945946 | 17,0054054 | 221,218757 |
| 8 | 1650 | 0,03454545 | 0,000035 | 20,79 | 1,467 | 0,513 | 42,4657895 | 14,85 | 221,72648 |
| 9 | 1800 | 0,035 | 0,000038 | 24,624 | 1,575 | 0,462 | 45 | 13,2 | 222,286392 |
| 10 | 2000 | 0,03454545 | 0,00004 | 28,8 | 1,711 | 0,407 | 49,5289474 | 11,7815789 | 223,214838 |

*-23,58)*

## 3.8 Diagramme

# Beantwortung der Fragen

1. **Was bedeutet der Begriff Resonanzüberhöhung?**Resonanzüberhöhung oder auch Güte sagt etwas darüber aus, wie groß die Spannungsüberhöhung bei Resonanzfrequenz ist. Eine hohe Güte ist erwünschenswert und besagt, dass ein System schwach gedämpft ist.
2. **Welche Eigenschaften der Bauelemente verschlechtern die Güte?**ein großer Widerstand z.B: bei einer realen Spule, wenn der Widerstand des Wicklungsdrahtes groß ist
3. **Welches Verhalten zeigt die Impedanz des Serienschwingkreises im Vergleich zum Parallelschwingkreis bei der Resonanzfrequenz?**Bei Resonanzfrequenz im Serienschwingkreis hat die Impedanz ihr Minimum erreicht, da sich die Blindwiderstände XL und XC aufheben und die Impedanz nur vom Wirkwiderstand R abhängt. Im Parallelschwingkreis hingegen hat die Impedanz bei Resonanzfrequenz ihr Maximum erreicht, da auch hierbei nur der ohmsche Widerstand für die Impedanz bestimmend ist.

# 5.0 Zusammenfassung

Bei Resonanzfrequenz kann die Spannung am Kondensator und an der Spule wesentlich höher sein als die angelegte Quellenspannung. Diese Spannungsüberhöhung hängt wesentlich von der Güte Q ab.

Im Schwingkreis werden abwechselnd ein magnetisches und ein elektrisches Feld erzeugt. Die gespeicherte Energie in der Schaltung ändert sich also immer. Da die Bauteile jedoch eine gewisse Verlustleistung mit sich bringen, werden die Amplituden immer kleiner-man spricht daher von einer gedämpften Schwingung.

Unterschrift:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Note:** | **Punkte:** | **Unterschrift:** |