

SS2021

PPBphys1

Protokoll-Titel

Charlotte Geiger - Manuel Lippert - Leonard Schatt

15. März 2021
Wolfgang Schöpf



Inhaltsverzeichnis

1	Motivation und Ziel des Versuchs	5
2	Fragen zur Vorbereitung	7
2.1	Teilaufgabe X	7
2.1.1	Unterteilaufgabe Y	7
3	Protokoll	8
4	Auswertung und Diskussion	16
4.1	Teilauswertung X	16
4.1.1	Unterteilauswertung Y	16
5	Fazit	17
A	Append A	18
A.1	Teilanhang X	18
	Literaturverzeichnis	19

1 Motivation und Ziel des Versuchs

Text

Text

Text

1 Motivation und Ziel des Versuchs

Text

(Agilent, 2006)

2 Fragen zur Vorbereitung

2.1 Teilaufgabe X

2.1.1 Unterteilaufgabe Y

3 Protokoll

Versuch KW

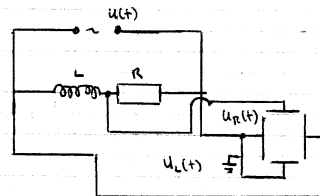
Gruppe 2: Charlotte Cufger, Manuel Lippert, Leonhard Schatt

Versuchsplatz: 2.2.02.693 im NWI der Universität Bayreuth
Fensterplatz

Messgeräte:

Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

1. Qualitative Beobachtungen



$L = 8,06 \text{ mH}$ Abweichung: 5%

$R \hat{=}$ Widerstandsdekade

R-L-Kombination

Bei einer sinusförmigen Wechselspannung $u(t) = U_0 \sin \omega t$ mit $f = 50 \text{ kHz}$ wird das Verhalten der R-L-Kombination untersucht. Dabei wird die Widerstandsdekade auf den ersten Kanal des Oszilloskops angeschlossen und die Eingangsspannung auf den zweiten Kanal. Die schwarze Buchse des Frequenzgenerators ist mit der \perp -Buchse des Oszis verbunden. Man beobachtet die Phasenverschiebung zwischen Strom und Eingangsspannung für verschiedene Dämpfungs-~~stärken~~ Widerstände.

Dabei wird die Spannung im x-t und x-y-Betrieb dargestellt
 (x-t: Strom u. Spannung jeweils als Funktion der Zeit mit Phase φ ;
 x-y: Spannung am ~~ist~~ horizontaler Auslenkung und
 Strom am ~~vertikalen~~ vertikalen (Strom als Fur der Spannung))
 weiterhin wird auch die Spule L eine Rechteck-Spannung gelegt
 (kanal II), wodurch Ein- und Ausschaltvorgang periodisch
 wiederholt wird. Im x-t-Modus kann die Realität des
 Ein- und Ausschaltens sichtbar gemacht werden.

R-C-Kombinationen

Aufbau identisch zu R-L-Kombi anstelle der Spule L ~~es~~
 wird Kondensitor C mit einer Kapazität von $0,1 \mu\text{F}$.
 Durchführung analog.

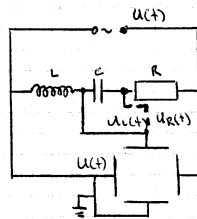
Serieschwingkreis

Aufbau analog zu den vorherigen ~~Aufbau~~ Aufbau nur werden
 nun Spule und Kondensator in Reihe geschaltet (Werte identisch)
 Dabei wird eine Wechselspannung mit $f = 500 \text{ Hz}$ angelegt, ~~8~~
 wobei die Eingangsspannung (kanal I) und Spannung der
 Reihenschaltung $U(t)$ (kanal II) angeschlossen. Beide Kanäle
 haben gemeinsamen Punkt zwischen R und Frequenzgenerator
 (sonst Kurzschluss). ~~Es~~ Dabei wird der Einschaltvorgang
 am Serieschwingkreis für verschiedene ~~Werte~~ Widerstände
 betrachtet, wobei auch hier mit einer Rechteckspannung der
 Ein- und Ausschalt^{vor}gang im weiteren versuch periodisch wiederholt
 wird.

Aperiodischer Grenzfall: $\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \tilde{R} = R + f(\omega_0 L - \frac{1}{\omega_0 C}) = R + i(\sqrt{\frac{L}{C}} - \sqrt{\frac{L}{C}}) = R$

2. Resonanz im Schwingkreis

Bestimmung der Resonanzfrequenz



$$L \approx 10 \text{ mH}$$

$$C \approx 0,1 \mu\text{F}$$

$$R =$$

Es wird wieder eine Wechselspannung angelegt. Am (kanal I) und am ~~kanal~~ wird $U_C(t)$ und am (kanal II) $U_R(t)$ angeschlossen. Dabei wird die Frequenz variiert, bis eine geeignete Darstellung ein weis angezeigt wird, da die Amplituden gleich groß sind. Der Kreis wird im Resonanzfall im x-y-Betrieb erwartet.

Messung des Stroms durch komplexen Widerstand

Aufbau identisch mit vorheriger. Spannung U_{eff} wird ~~an~~ mit Hilfe der orange-geschalteten Linie bewerkstelligt. ~~An~~ An (kanal I) des Oszilloskop wird U_R angeschlossen und (kanal II) die Eingangsspannung. Beide Kanäle haben gemeinsamen Punkt zwischen Widerstand und Frequenzgenerator. Der zweite Kanal wird auf "0V" gestellt. Im x-y-Betrieb ist dann ein ~~vertikale~~ vertikale Strich zu sehen. Der Absolutwert des Stroms wird über den Widerstand R berechnet. Die Messung wird 2x durchgeführt für $R_1 = 10 \Omega$ und $R_2 = 100 \Omega$ und ~~so~~ dabei wird die Frequenz von 1-50 kHz erhöht. Zu beachten ist kleine Schritte in Nähe der Resonanzfrequenz zu machen.

Hinweis: Zur Bestimmung von I_0 wird R abgegriffen, welche nur bei selben U_0 vergleichbar sind. Bei anderen R kann U_0 abgelesen, so dass U_0 ~~u.u.~~ nachgerechnet werden ~~so~~ muss.

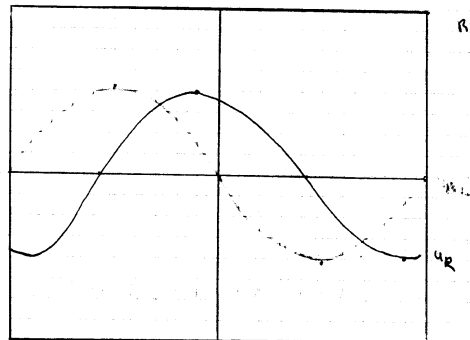
Um dieses Problem zu umgehen wird U_0 nicht zu groß eingestellt, Nähe der Resonanz sollten keine Verzerrungen von U_R auftreten.

Messungen

1. Qualitative Beobachtung

Maßstab: $1 \text{ cm} \hat{=} 1 \text{ kV}$ und $1 \text{ cm} \hat{=} 1 \text{ ms}$

R-L-Kombination



$R = 0,06 \text{ k}\Omega$

$20 \mu\text{s/div}$
 1 V/div

Die restlichen ~~Bilder~~^{Signale} des Oszis wurden per Kamera aufgenommen
für $R = 10 \Omega, 100 \Omega, 1000 \Omega, 10000 \Omega$. Dabei nähert sich U_R
 U_L an. Bei $10 \text{ k}\Omega$ sind die Kurve nahezu identisch.

Dateinamen:

R_L - (Widerstandsgröße).jpg

R_L - xy.jpg

R_L - Off-Widerstandsgröße.jpg

Dieser Benennungscode wird für alle Aufgaben durchgeführt und
die Signale nachgetragen.

R-C-Kombination

Äquivalent zu R-L-Kombination

Nachrechnung im Bildvorrat

Die Werte werden für $R = 10\Omega, 100\Omega, 1000\Omega, 10000\Omega$ gemessen.

R-C-L-Schwingkreis (Serienschwingkreis)

Schwingkreis wird aufgebaut. Dokumentation der „Bilder“ als Ausdruck nachgereicht

R_a des Aperiodischen Grenzfalls. Bei $R_a = 400\Omega$ geht der Schwingkreis in den Aperiodischen Grenzfall über.

Resonanzbetrachtungen

Die Frequenz wird an der vorne beschriebenen Schaltung solange variiert, bis sich eine „liegende Ellipse“ zeigt (Kreis in x -Richtung verzerrt). Dies geschieht bei $f = 5058 \text{ Hz}$

Strom und beim Schwingkreis $U_0 =$

f in kHz	U in V	für 10Ω	f in kHz	U in V	für $R=100 \Omega$
1,0	0,04		1,00	0,44	
1,5	0,12		1,50	0,76	
2,0	0,2		2,00	1,05	
2,5	0,26		2,50	1,4	
3,0	0,28		3,00	2,0	
3,5	0,44		3,50	2,8	
4,0	0,7		4,00	4,0	
4,5	1,15		4,50	5,4	
4,6	1,8		4,60	5,8	
4,7	2,0		4,7	5,8	
4,8	2,1		4,8	6,0	
4,9	2,2		4,9	6,0	
5,0	2,6		5,0	5,9	
5,05	2,8		5,05	5,8	
5,06	2,9		5,06	5,9	
5,07	2,8		5,07	5,8	
5,1	2,9		5,1	5,9	
5,2	3,05		5,2	5,2	
5,25	3,1		5,25	5,2	
5,3	3,2		5,3	5,21	

Verstärker Eingeschaltet

3 Protokoll

f in kHz	U in V für $R=10\ \Omega$	U in V für $R=100\ \Omega$
1,0	$8,5 \cdot 10^{-3}$	0,12
1,5	0,015	0,09
2,0	0,0175	0,0125
2,5	0,024	0,175
3,0	0,03	0,24
3,5	0,046	0,33
4,0	0,070	0,48
4,5	0,175	0,67
5,0	0,27	0,68
5,65	0,275	0,7
5,7	0,31	0,7
5,75	0,33	0,72
5,8	0,7	0,72
5,85	0,71	0,72
5,9	0,7	0,72
5,95	0,38	0,72
6,0	0,37	0,72
6,05	0,30	0,7
6,1	0,26	0,09
6,2	0,27	0,68
6,3	0,175	0,60
6,4	0,175	0,6
6,5	0,11	0,50
6,6	0,09	0,5
6,7	0,070	0,43
6,8	0,052	0,36
6,9	0,042	0,31

f in kHz	α in 1 for 100 Hz	α in 1 for 100 Hz
5,0	0,03	0,03
9,0	0,005	0,185
10,0	0,005	0,15
12,0	0,012	0,03
20,0	0,002	0,004
25,0	0,0045	0,042
30,0	0,005	0,024
50,0	0,005	0,034 <i>interpolated</i>
$U_0 = 0,85 V$		

4 Auswertung und Diskussion

4.1 Teilauswertung X

4.1.1 Unterteilauswertung Y

5 Fazit

A Append A

A.1 Teilanhang X

Literaturverzeichnis

- AGILENT 2006 *Benutzerhandbuch Agilent 34410A/11A, Multimeter mit 6¹/₂ Stellen*, 3. Auflage.
- AHLERS, G. & REHBERG, I. 1986 Convection in a binary mixture heated from below. *Phys. Rev. Lett.* 56 (13), 1373–1376.
- DIERKING, I. 2003 *Textures of Liquid Crystals*, chap. 5, pp. 54–74. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- GOBRECHT, H. 1978 *Bergmann–Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band III Optik*, 7. Auflage, pp. 418–419. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- KHAZIMULLIN, M., MÜLLER, T., MESSLINGER, S., REHBERG, I., SCHÖPF, W., KREKHOV, A., PETTAU, R., KREGER, K. & SCHMIDT, H.-W. 2011 Gel formation in a mixture of a block copolymer and a nematic liquid crystal. *Phys. Rev. E* 84, 021710: 1–11.
- KHOO, I.-C. 2007 *Liquid Crystals*, 2nd edn. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- KOPKA, H. 2000 *L^AT_EX, Band 1 — Einführung*, 3. überarbeitete Auflage. München; Boston; San Francisco [u.a.]: Addison-Wesley Verlag.
- KRAMER, C. 2010 *Das magnetische Moment*. Bachelorarbeit, Universität Bayreuth.
- KRAMER, L. & PESCH, W. 1996 Electrohydrodynamic instabilities in nematic liquid crystals. In *Pattern Formation in Liquid Crystals* (eds. Á. Buka & L. Kramer), pp. 221–255. New York; Berlin; Heidelberg: Springer.
- LAFUENTE, Ó. 2005 *Thermoreversible Gele von isotropen und anisotropen Flüssigkeiten mit chiralen Organogelatoren*. Doktorarbeit, Universität Bayreuth.
- LAMPORT, L. 1995 *Das L^AT_EX-Handbuch*. Bonn; Paris; Reading, Mass. [u.a.]: Addison-Wesley Verlag.
- L^AT_EX 2011 Latex — A document preparation system. URL <http://www.latex-project.org/> – Zugriffsdatum: 10.05.2011.
- MADSEN, L. 2006 Avoid eqnarray. *The PracT_EX Journal* 1 (4).
- MEARS, W. H., ROSENTHAL, E. & SINKA, J. V. 1969 Physical properties and virial coefficients of sulfur hexafluoride. *J. Phys. Chem.* 73 (7), 2254–2261.

Literaturverzeichnis

- MiKTeX 2011 MiKTeX Project Page. URL <http://www.miktex.org/> – Zugriffsdatum: 11.11.2011.
- MÜLLER, T., PÖHLMANN, A. & MESSLINGER, S. 2011 Normalizing radial distribution functions on truncated regions. Internes Dokument, Experimentalphysik V, Universität Bayreuth.
- REHBERG, I. 2011 Persönliche Mitteilung.
- SCHÖPF, W. 1988 *Konvektion in binären Flüssigkeiten und multikritisches Verhalten in der Nähe des Kodimension-2-Punktes*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth.
- STIEB, A., BAUR, G. & MEIER, G. 1975 Alignment inversion walls in nematic liquid crystal layers deformed by an electric field. *J. Phy. (Paris) Colloq.* 36 (C1), 185.
- TeXnicCenter 2011 TeXnicCenter — the Center of your L^AT_EX Universe. URL <http://www.texniccenter.org/> – Zugriffsdatum: 15.11.2011.