

Versuch 353

Das Relaxationsverhalten eines RC-Kreises

Nico Schaffrath
nico.schaffrath@tu-dortmund.de

Mira Arndt
mira.arndt@tu-dortmund.de

Durchführung: 3.12.2019

Abgabe: 10.12.2019

TU Dortmund – Fakultät Physik

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel	3
2	Theorie	3
2.1	Allgemeine Relaxationsgleichung	3
2.2	Entladevorgang eines RC-Kreises	3
2.3	Frequenzabhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen Kondensator- und Generatorspannung	3
2.4	Frequenzabhängigkeit der Amplitude der Kondensatorspannung	3
2.5	Ein RC-Kreis als Integrierglied	3
3	Durchführung	3
3.1	Entladevorgang des RC-Kreises und Bestimmung der Zeitkonstanten . . .	3
3.2	Frequenzabhängigkeit der Amplitude der Kondensatorspannung	3
3.3	Frequenzabhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen Kondensator- und Generatorspannung	3
3.4	Integrierfunktion des RC-Kreises	3
4	Auswertung	3
5	Diskussion	5
6	Anhang	5
	Literatur	5

1 Ziel

Bei diesem Versuch werden die Relaxationserscheinungen eines RC-Kreises untersucht. Es soll die Zeitkonstante des RC-Gliedes bestimmt, die Abhängigkeit der Amplitude der Kondensatorspannung von der Generatorfrequenz untersucht und die Phasenverschiebung zwischen Generator- und Kondensatorspannung in Abhängigkeit der Frequenz gemessen werden. Anschließend soll nachgewiesen werden, dass ein RC-Kreis unter bestimmten Voraussetzungen, die in der Theorie (REFERENZ) hergeleitet werden, als Integrator dienen kann.

2 Theorie

2.1 Allgemeine Relaxationsgleichung

2.2 Entladevorgang eines RC-Kreises

2.3 Frequenzabhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen Kondensator- und Generatorspannung

2.4 Frequenzabhängigkeit der Amplitude der Kondensatorspannung

2.5 Ein RC-Kreis als Integrierglied

3 Durchführung

3.1 Entladevorgang des RC-Kreises und Bestimmung der Zeitkonstanten

3.2 Frequenzabhängigkeit der Amplitude der Kondensatorspannung

3.3 Frequenzabhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen Kondensator- und Generatorspannung

3.4 Integrierfunktion des RC-Kreises

4 Auswertung

Siehe Abbildung 1!

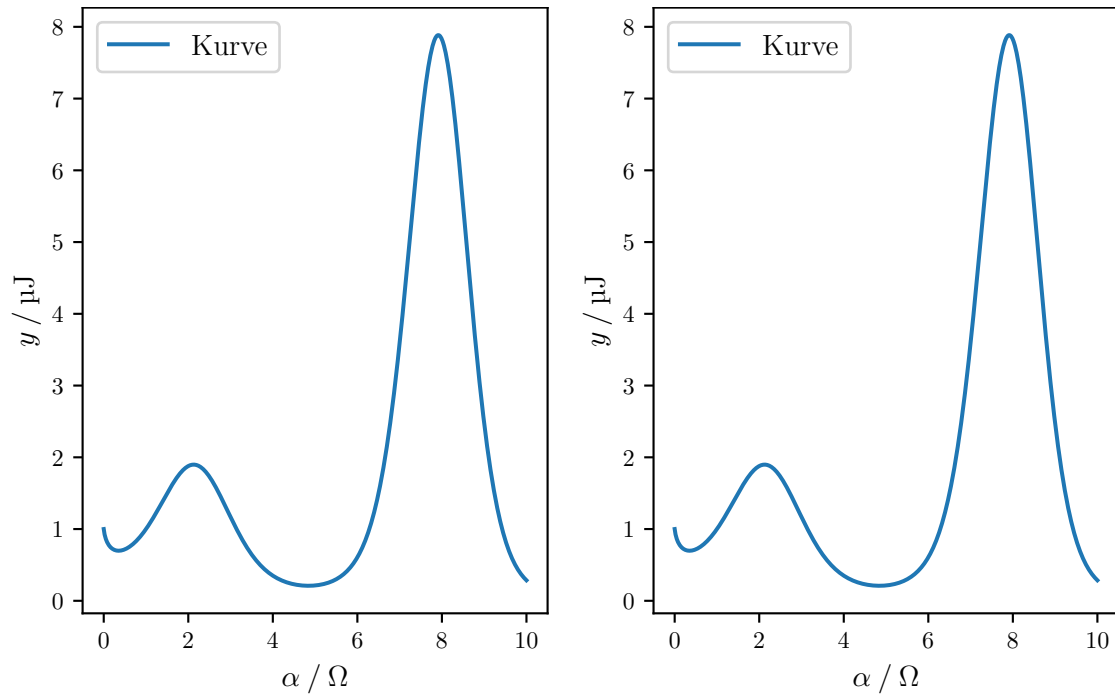


Abbildung 1: Plot.

Messung	U_G / V	U_C / V	Frequenz / Hz	a / ms	b / ms	Phase
1	5	4.9	10	0.6	98	574
2	5	4.9	20	1.0	50	574
3	5	4.8	30	0.8	33	574
4	5	4.8	40	0.76	25	574
5	5	4.8	50	0.8	20	574
6	5	4.7	60	0.7	16.5	574
7	5	4.6	70	0.8	14	574
8	5	4.5	80	0.8	12.4	574
9	5	4.4	90	0.8	11.2	574
10	5	4.4	100	0.7	10	574
11	5	4.2	125	0.7	8	574
12	5	4.0	150	0.65	6.6	574
13	5	3.6	175	0.6	5.7	574
14	5	3.5	200	0.6	5	574
15	5	2.6	300	0.5	3.3	574
16	5	2.2	400	0.4	2.5	574
17	5	1.8	500	0.4	2	574
18	5	1.2	750	0.28	1.35	574
19	5	0.95	1000	0.2	1	574
20	5	0.20	5000	0.05	0.2	574
21	5	0.10	10000	0.025	0.1	574

Tabelle 1: Aufgenommene Werte zur Bestimmung von R_{11}

5 Diskussion

6 Anhang

Literatur

- [1] TU Dortmund. *Versuchsanleitung-Das Relaxationsverhalten eines RC-Kreises*.
- [2] John D. Hunter. „Matplotlib: A 2D Graphics Environment“. Version 1.4.3. In: *Computing in Science & Engineering* 9.3 (2007), S. 90–95. URL: <http://matplotlib.org/>.
- [3] Eric Jones, Travis E. Oliphant, Pearu Peterson u. a. *SciPy: Open source scientific tools for Python*. Version 0.16.0. URL: <http://www.scipy.org/>.
- [4] Eric O. Lebigot. *Uncertainties: a Python package for calculations with uncertainties*. Version 2.4.6.1. URL: <http://pythonhosted.org/uncertainties/>.
- [5] Travis E. Oliphant. „NumPy: Python for Scientific Computing“. Version 1.9.2. In: *Computing in Science & Engineering* 9.3 (2007), S. 10–20. URL: <http://www.numpy.org/>.