



Gruppe C14  
Julián Häck, Martin Koytek, Lars Wenning, Erik Zimmermann  
Vortragender: Lars Wenning

14. März 2016

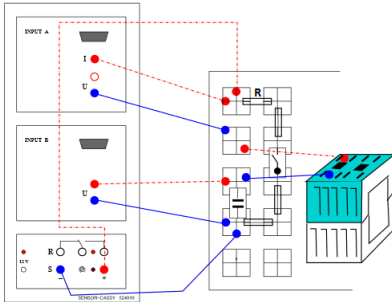
◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ↺ 🔍 ↻

## Versuchsbeschreibung

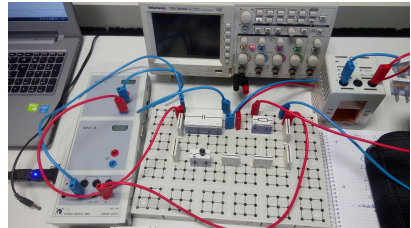
- Aufzeichnung von mindestens 1 Kriechfall( $D = \frac{\delta}{\omega} > 1$ ) und 1 Aperiodischen Grenzfall( $D = 1$ ).
- Messung der Frequenz  $f$  und des Dämpfungskoeffizienten  $\delta$  nur diesmal mit Sensor-Cassy statt Oszilloskop. Hierzu Messung von Schwingfällen ( $D < 1$ ).
- Bestimmung der frequenz über Fast-Fourier-Transformation(FFT).
- Bestimmung der Induktivität der Spule aus:

$$\delta = \underbrace{\frac{1}{2L}}_{\text{Steigung}} \cdot R \quad (1)$$

# Versuchsaufbau



(a) Versuchsaufbau aus dem Skript



(b) unser Versuchsaufbau mit Widerstand und ohne Strommessung

Abbildung: Versuchsaufbau

## Durchführung

- 34 Einzelmessungen.
- Aufzeichnung des Kriechfalls: Drehwiderstand durch  $1k\Omega$  ersetzt.
- Aufzeichnung des Aperiodischen Grenzfalls: zunächst abgeschätzt:

$$R_{ap} = 2 \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} - R_i \approx 110.5\Omega \quad (2)$$

dann Drehwiderstand in diesen Bereich gestellt und gewünschte Charakteristik aufgezeichnet.

- für Messung der Frequenz und Dämpfungskoeffizienten Schwingungsmessung über denselben Widerstand.  $R \ll R_{ap}$
- Offsetmessung  $\Rightarrow$  verlängerte Messzeit.
- für Messung der Induktivität unterschiedliche Widerstände über den Drehwiderstand.

# Auswertung

## Rohdaten

dieselbe Spule, derselbe Kondensator und dieselbe Eingangsspannung wie in Teilversuch 4.4.1

**Abbildung:** Schwingfall bei  $R \approx 0.02\Omega$  mit Bestimmung des Offsets

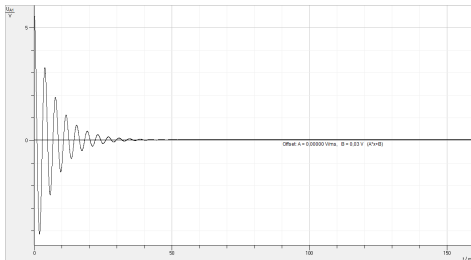


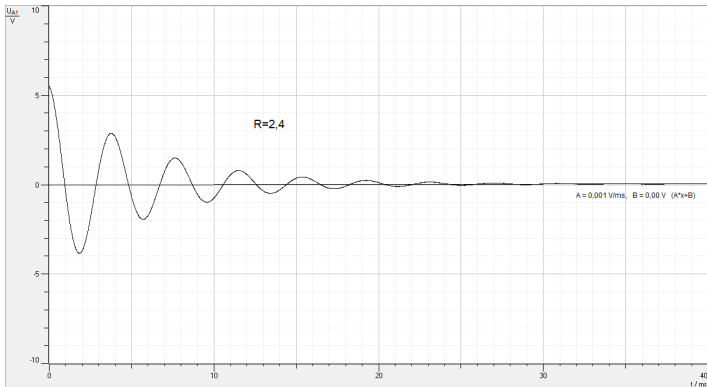
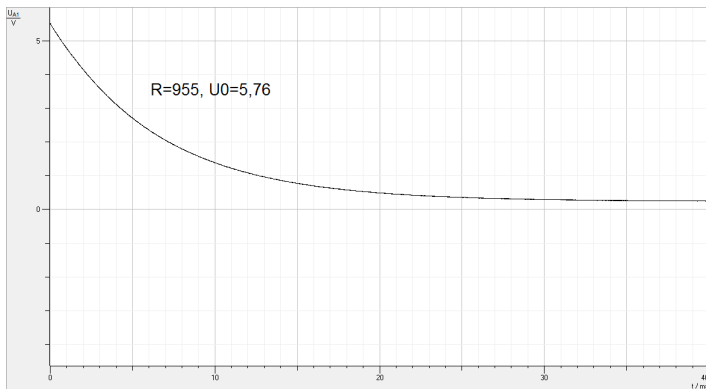
Abbildung: Schwingfall bei  $2.4\Omega$ 

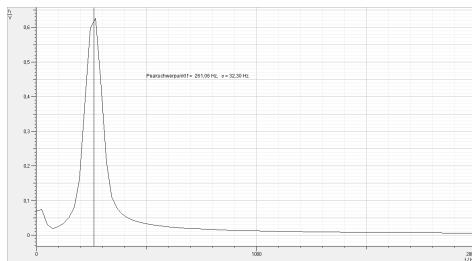
Abbildung: Kriechfall bei  $R=1\text{k}\Omega$ 



## Auswertung

## Transformation der Rohdaten

Abbildung: Bestimmung der Frequenz bei  $R = 2.4\Omega$  durch FFT



$$f = 261.06 \text{ Hz},$$

$$\sigma = 32,3 \text{ Hz}.$$

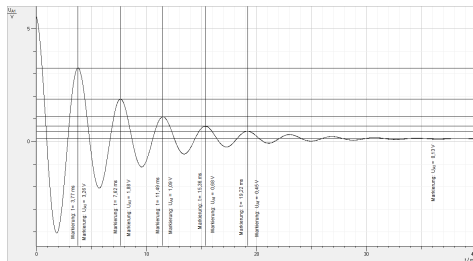
(3)

# Auswertung

## Transformation der Rohdaten

Bestimmung der Frequenz und des Dämpfungskoeffizienten durch Ablesen.

Abbildung: Messung der Minima und Maxima



# Auswertung

## Transformation der Rohdaten

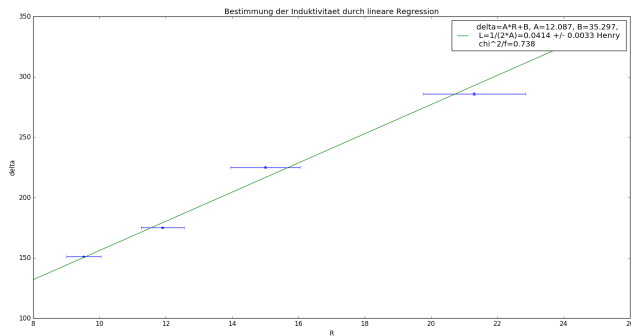
Ergebnisse:

$R$ in $\Omega$	$\bar{f}$ in Hz	$\sigma_{\bar{f}}$ in Hz	$f_{Theo}$	$\bar{\delta}$ in $\frac{1}{s}$	$\sigma_{\bar{\delta}}$ in $\frac{1}{s}$	$\delta_{Theo}$
0.02	258.896	0.290	264.422	150.997	0.527	132.222
2.4	258.398	0.334	263.951	175.023	0.654	165.278
5.5	257.046	0.331	263.178	225.027	1.050	208.333
11.8	254.030	0.395	261.046	285.786	1.552	295.833

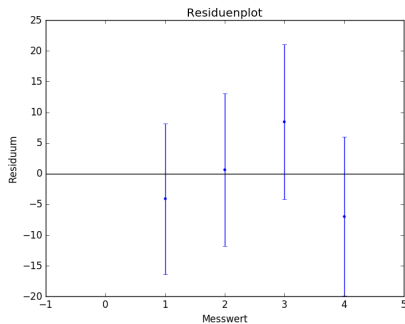
## Auswertung

## Transformation der Rohdaten

Abbildung: Bestimmung der Induktivität mittels Linearer Regression



## Abbildung: Residuenplot für Induktivität



# Auswertung

## Transformation der Rohdaten

Bestimmung der Induktivität mittels Linearer Regression:  
Ergebnisse:

$$\delta(R) = A * R + B$$

$$A = 12.087 \frac{1}{H} \quad B = 35.297 \frac{1}{s}$$

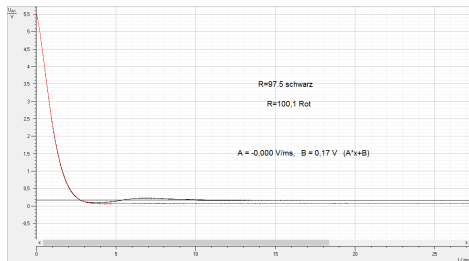
$$\frac{\chi^2}{f} = 0.738$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{2A} = 0.0414 \pm 0.0033 H, \quad L_{Hersteller} = 0.036 H$$

## Auswertung

## Transformation der Rohdaten

Abbildung: Aperiodischer Grenzfall



$$R_{ap} = 100.1 \Omega < R_{Theo} \approx 110.5 \Omega.$$

(4)

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit