

Gedämpfter LRC-Serienschwingkreis

Aufgabenstellung:

Eine gedämpfte elektrische Schwingung wird aufgenommen und die Dämpfungskonstante γ bestimmt.

Experimentelle Vorgangsweise:

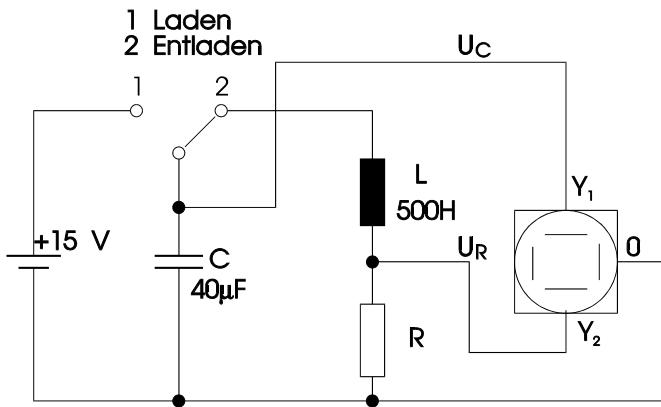


Abb. 1: Schaltung des gedämpften Serienschwingkreises

Spannung U_R am Ohm'schen Widerstand R bestimmt. Für verschiedene Widerstandswerte R (100, 240, 510, 1000 Ohm) werden die Amplituden von Strom und Spannung als Funktion der Zeitdifferenz ($t-t_0$) vom Einschaltzeitpunkt t_0 bestimmt.

Auswertung:

Der zeitliche Verlauf der Spannung U bzw. des Stromes I ist von der Form:

$$U(t) = U_0 e^{-\gamma t} \cos(\omega t) \quad , \quad I(t) = I_0 e^{-\gamma t} \sin(\omega t)$$

Trägt man daher die Amplitudenwerte von Spannung oder Strom über der Zeitdifferenz $t-t_0$ in einem halblogarithmischen Diagramm ($\ln U$ bzw. $\ln I$ als Funktion von $t-t_0$) auf, entsteht eine abfallende Gerade. Durch die Datenpunkte kann eine Ausgleichsgerade gelegt werden, aus deren Steigung die Dämpfungskonstante γ zu bestimmen ist. Diese Auswertung ist für alle Widerstände sowohl für die Spannung als auch für den Strom zu machen. Die erhaltenen Dämpfungskonstanten γ_U und γ_I aus Spannung U und Strom I sind miteinander zu vergleichen. Das Ergebniss ist zu diskutieren.

Weiterführende Literatur:

- **W. Hellenthal:** *Physik für Mediziner und Biologen*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
- **A. Trautwein, U. Kreibig, E. Oberhauser, J. Hüttermann:** *Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten*, Walter de Gruyter Berlin
- **H. Tritthart:** *Medizinische Physik und Biophysik*, Schattauer Stuttgart
- **G. Adam, P. Läuger, G. Stark:** *Physikalische Chemie und Biophysik*, Springer Verlag
- **W. Walcher:** *Praktikum der Physik*, Teubner Studienbücher Stuttgart

Schlagworte:

- gedämpfte Schwingung, Einschwing- und Abklingvorgänge
- Induktivität, Kapazität
- Phasenverschiebung
- Schwingkreis, Kreisgüte

WEB-Links:

- Das Oszilloskop <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307081.htm>
- Lineare Regression, Steigung einer Gerade
<http://www.sbg.ac.at/bio/people/musso/lehre/messmethoden/teil5/lineare-regression.htm>