

## Resonanz im LCRU-Kreis mit Oszilloskop

### Ziele

Ein Kondensator, eine Spule und ein ohmscher Widerstand werden seriell mit einem Frequenzgenerator verbunden. Sie sollen die Resonanz in diesem Kreis ausmessen.

### Material

Oszilloskop, Kondensatoren, Spulen, Widerstände, Frequenzgenerator  
Multimeter zur Messung von Induktivität, Kapazität und Widerstandswert

### Experiment

Wählen Sie einen Kondensator mit Kapazität  $C$ , eine Spule mit Induktivität  $L$  und einen Widerstand  $R$ . Berechnen Sie zur Kontrolle die Resonanzkreisfrequenz  $\omega_0$  und die Dämpfungskonstante  $\delta$ . Sind die Werte vernünftig?

Bauen Sie die Schaltung von Abb. 1 auf. Kanal 1 des Oszillographen misst die sinusförmige Generatorspannung  $u_1$ , Kanal 2 die Spannung  $u_R(t)$  über dem Widerstand (die proportional zur Stromstärke ist). Die Masseanschlüsse des Oszillographen müssen auf gleichem Potential liegen (unten in der Schaltung). Lassen Sie die Schaltung kontrollieren, bevor Sie einschalten.

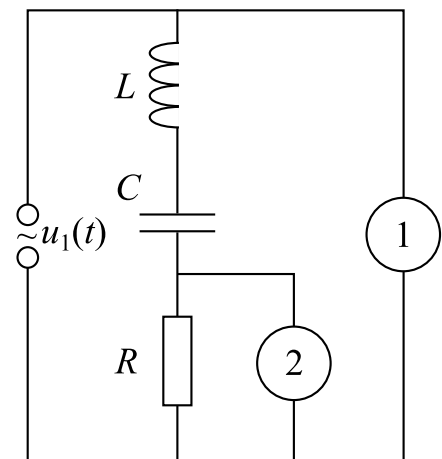


Abbildung 1: Schaltung mit RCLU-Kreis und einem Zweikanal-Oszilloskop

### Messung

Kontrollieren Sie, dass eine Resonanz sichtbar ist, bevor Sie mit den Messungen beginnen. Notieren Sie die Nennwerte der elektrischen Elemente und kontrollieren Sie diese durch eine separate Messung.

Messen Sie dann die Generatorspannung  $u_1$  und die Spannung über dem Widerstand  $u_R$  als Funktion der Frequenz, i.e. notieren Sie die Amplituden. Ziel ist eine schöne graphische Darstellung des Spannungsverhältnisses  $\hat{u}_R/\hat{u}_1$  als Funktion der Frequenz. Sie sollten also sicher bis zur doppelten Resonanzfrequenz Messwerte haben. Der Oszillograph kann sowohl die Frequenz als auch die Spannungen (peak to peak,  $2\hat{u}$ ) messen.

Bestimmen Sie bei einigen Frequenzen auch die zeitliche Versetzung der zwei Spannungssignale. Sie können daraus später die Phasenverschiebung berechnen:  $\Delta t/T = \Delta\varphi/2\pi$

### Auswertung

Stellen Sie das Spannungsverhältnis  $\hat{u}_R/\hat{u}_1$  als Funktion der Frequenz graphisch dar (Messwerte mit Fehlerbalken). Zeichnen Sie den theoretischen Verlauf dazu (Stichwort: Impedanz oder Resonanz). Diskutieren Sie – wie immer – die Genauigkeit.

Machen Sie selber etwas aus Ihren Phasenmessungen.