

Frequenzfilter

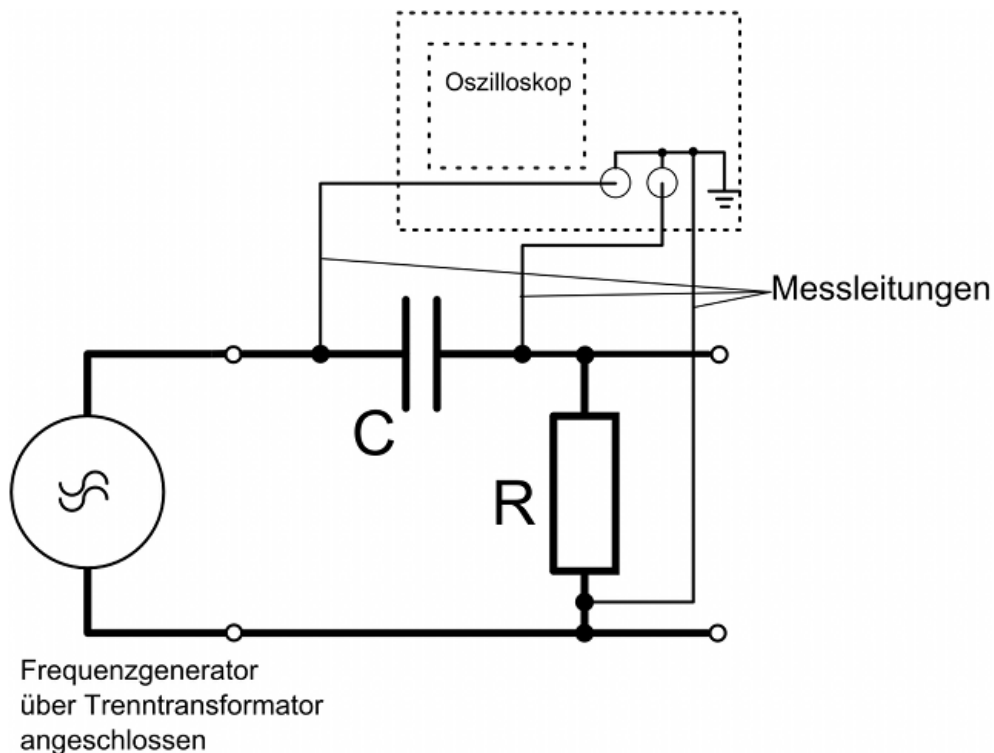


Abb. 1: Schaltung zur Präsentation eines Hochpassfilters.

Geräteliste:

Widerstandsdekade, Funktionsgenerator, Trenntransformator, Spule (35 mH , 1200 Wdg.), Kapazitätsdekade, Speicheroszilloskop

Versuchsbeschreibung:

Ein Hochpass aus Kondensator und Widerstand wird aufgebaut und die Wechselspannungen am Eingang und Ausgang auf dem Oszilloskop in Abhängigkeit von der Frequenz beobachtet.

Ein Tiefpass aus Kondensator und Widerstand wird aufgebaut und die Wechselspannungen am Eingang und Ausgang auf dem Oszilloskop in Abhängigkeit von der Frequenz beobachtet.

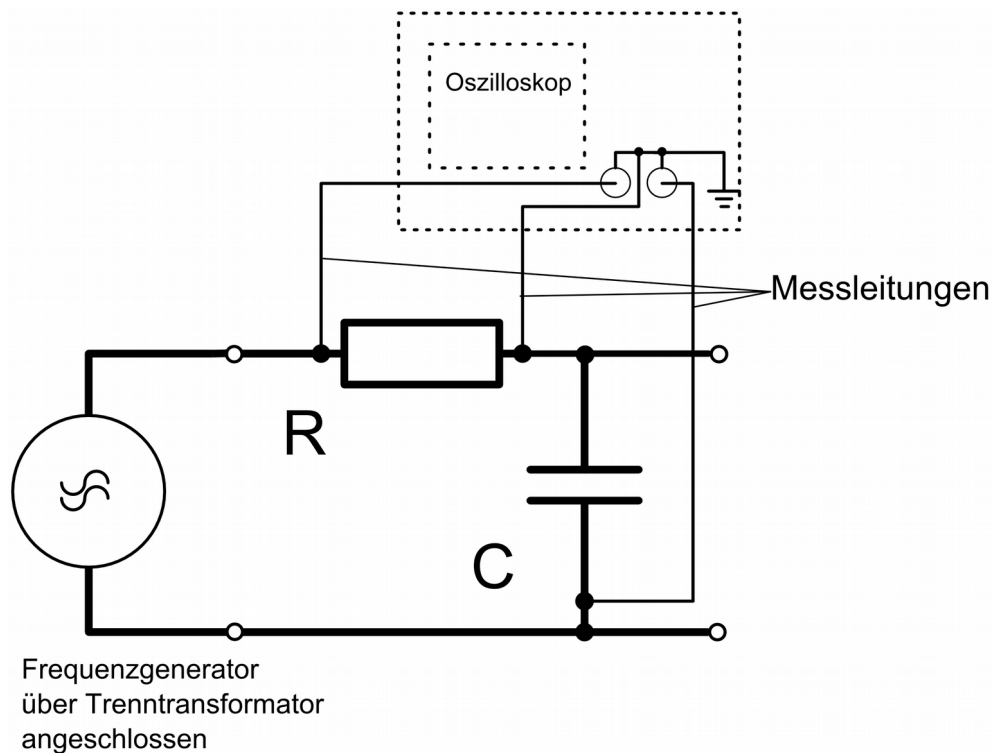


Abb. 2: Eine Vorführschaltung für den Tiefpassfilter.

Ein Bandpass (oder ein Sperrfilter) wird aus Kondensator, Spule und Widerstand aufgebaut und bei Vergrößerung der Frequenz die Resonanzkurve in Form der Spannung am Widerstand auf dem Oszilloskop dargestellt.

Die Zeitauflösung ist so gering (einige $\mu\text{s}/\text{div}$) zu wählen, dass die Amplituden während des durchfahrens der Frequenzen nicht aus dem Sichtschirm laufen.

Bei allen Versuchsteilen kann das Verhalten der Phase beobachtet werden indem die Zeitauflösung so verstellt wird, dass einzelne Perioden sichtbar werden.

Bemerkungen:

Zum Messen mit dem Oszilloskop beachten, dass die Massen der Oszilloskopeingänge zusammengeschaltet sind und der Frequenzgenerator oder das Oszilloskop für diese Versuche über einen Trenntrafo potenzialfrei anzuschliessen ist.

Hochpassfilter:

Ein Spannungsteiler aus Kondensator und ohmschen Widerstand wird an einen Frequenzgenerator angeschlossen. U_e ist die Versorgungsspannung und U_a ist die Spannung am Widerstand. Bei Beispielwerten von $C = 15 \text{ nF}$ und $R = 1 \text{ k}\Omega$ liegt die

Grenzfrequenz bei $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{R C 2 \pi} = 10,61 \text{ kHz}$.

Tiefpassfilter:

Für die Vorführung dieser Schaltung einfach die Bauteile vertauschen.

In beiden Schaltungen können sowohl die Eingangsspannung gegen die Ausgangsspannung als auch die Phasenverschiebung betrachtet werden. Zum Präsentieren der Ausgangsspannung gegen die Frequenz wird der Frequenzgenerator auf den Sweep Modus gestellt und die Amplitude auf dem Oszilloskop verfolgt (für die Zeitauflösung dabei einige *ms* einstellen). Für die Phasenverschiebung beim Hochpass, eine tiefe Frequenz ($< 1\text{kHz}$) wählen.

Bandpass:

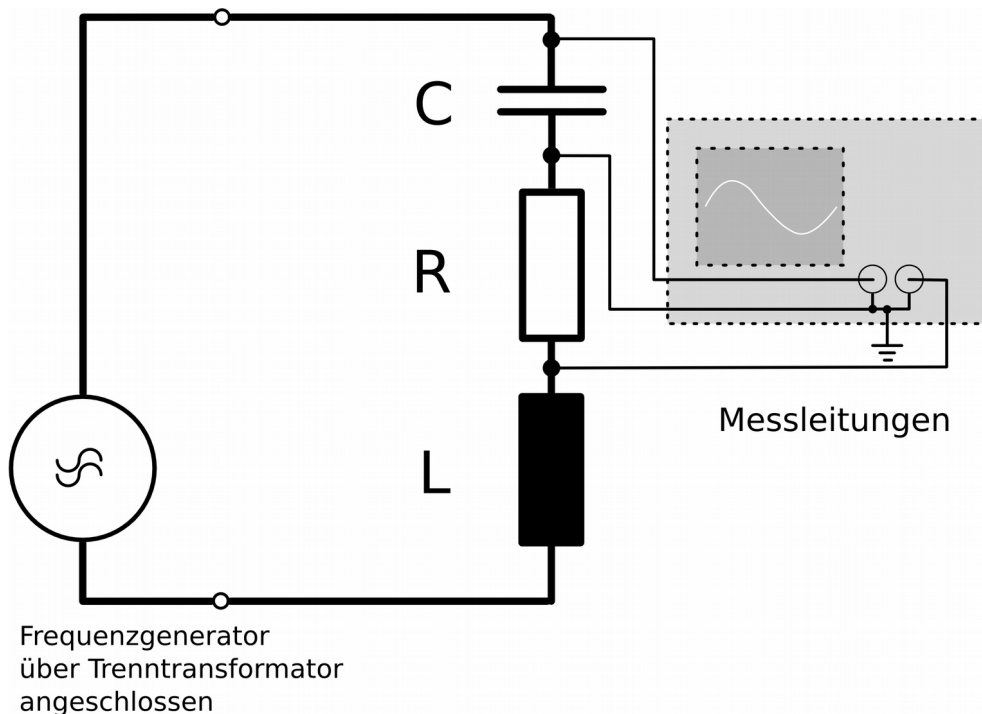


Abb. 3: Bandpass, auch R-L-C Schwingkreis. Aufbau zur qualitativen Vorführung.

$$U_a = \frac{U_E}{2} \quad \text{für} \quad \omega L - \frac{1}{(\omega C)} = \pm \sqrt{3} \cdot R$$

Sperrfilter:

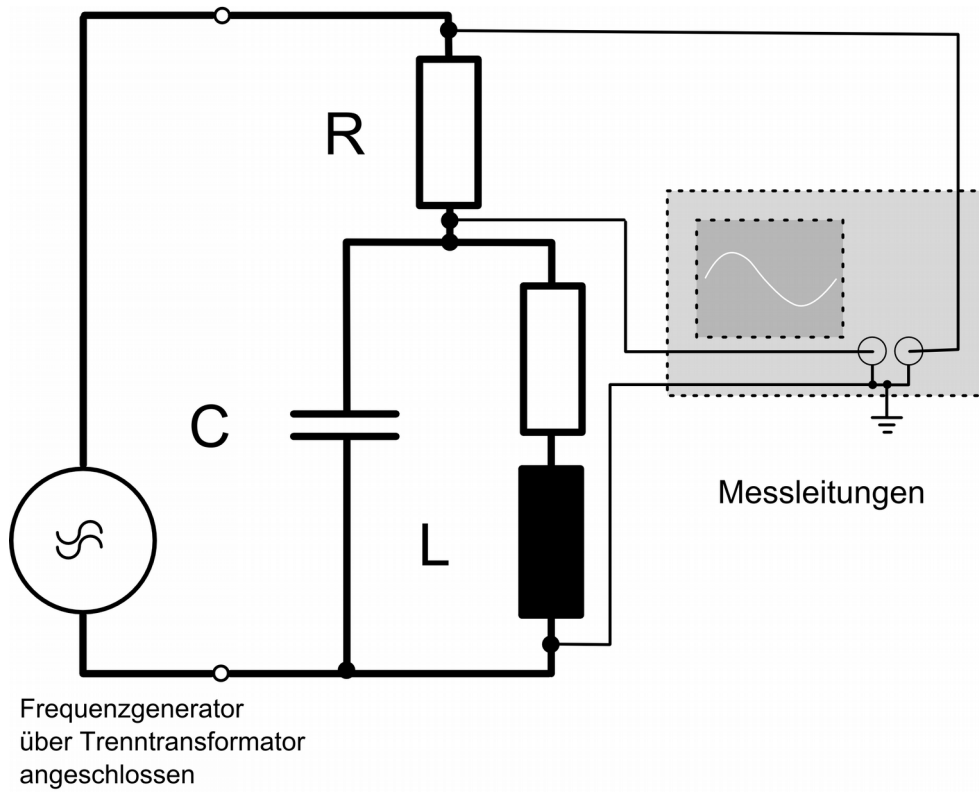


Abb. 4: Sperrfilter, Aufbau zur qualitativen Präsentation.

Der Widerstand verhält sich umgekehrt proportional zur Breite der Resonanzfrequenz

Noch zu vervollständigen---