Versuch 5: Oszilloskop

Team 2-13: Jascha Fricker, Benedict Brouwer

1. September 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

In diesem Versuch wurden verschiedene RC und LC-Schaltungen mit einem Oszilloskop gemessen.

2 Theorie

2.1 Tieftpass

Eine Tiefpass besteht aus einem Kondensator mit Kapazität C und einem Widerstand mit Wert R. Die Ausgangsspannung wird beim Tiefpass am Kondensator (beim Hochpass am Widerstand) abgegriffen. Beim Tiefpass lässt sich aus R, C und der Frequenz f die Durchgangskurve, also der Quoteint der Ausgangsspannung U_{Atp} und der Eingangsspannung U_{E}

$$g_{\mathrm{tp}} = \frac{U_{\mathrm{Atp}}}{U_{\mathrm{E}}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega RC)}} \tag{1}$$

$$\tag{2}$$

berechnen. Auch die Phasenverschiebung

$$\phi_{\mathrm{tp}} = \arctan \frac{1}{\omega RC} \tag{3}$$

$$\tag{4}$$

lässt sich theoretisch berechnen. Die Grenzfrequenz, bei der die Phasenverschiebung 0 ist, ist somit

$$f_{\mathrm{g}} = \frac{1}{2\pi RC}\,. \tag{5}$$

2.2 Schwingkreis

Auch bei einem Serienschwingkreis (Serienschaltuung von Spule und Kondensator) kann die Durchgangskurve

$$g_{\mathrm{Ssc}} = \frac{U_{\mathrm{Atp}}}{U_{\mathrm{E}}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega R - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \tag{6}$$

mit dem Ausgangswiderstand R, die Phasenverschiebung

$$\tan \phi_{\mathrm{Ssc}} = \frac{1}{R}\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) \tag{7}$$

und die Eigenfreqenz

$$f_{\mathrm{Ssc}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}\,. \tag{8}$$

berechnen.

Bei einem Parallelschwinkreis lässt sich die Eingenschwingung

$$f_{\mathrm{Psc}} \approx \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{RL} - \left(\frac{R^4 C}{2L^3}\right)}. \tag{9}$$

nur ungefähr berechnen.

3 Ergebnisse

4 Diskussion