

Kurs wxMaxima, Teil 06:

Komplexe Zahlen:

Verwendete Kursinhalte:

- Numerik: Komplexe Zahlen
- 2D-Graphik: Parameterdarstellung

Grundlegende Bemerkungen: Es ist jede Inputzeile zu dokumentieren:

- Kommentar 1: Mathematische Vorgangsweise (was soll passieren)
- Kommentar 2: Vorgangsweise in wxMaxima (Syntax, Bemerkungen,..)

Zusätzlich sind die Ergebnisse der Aufgaben zu interpretieren!

1 Berechnen Sie die Lösungen der folgenden Aufgaben und geben Sie die Lösungen in Zahlenpaarschreibweise, Polarform und Exponentialform an. Zeigen Sie die Äquivalenz der Ergebnisse in den verschiedenen Darstellungsarten:

a) $\frac{3}{j^3} \cdot j^5$

d) $\frac{(5+5j)^2}{(1-2j)^3}$ Ergebnis ohne imaginäre Einheit !

b) $(4+5j) + (7+3j)$

e) $(10-2j) \cdot (3+17j)$

c) $(10-9j) - (17-15j)$

f) $(24-10j)^{1/10}$

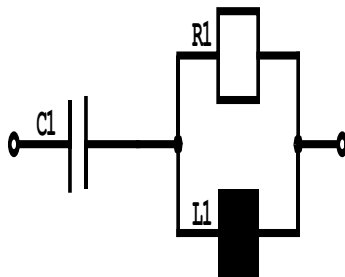
2 Ermittle den komplexen (Ersatz)Widerstand und den Leitwert der Parallel- und Serienschaltung der angegebenen Widerstände. Berechne weiters den Betrag des Ersatzwiderstandes und seinen Phasenwinkel. (Alle Angaben in Ω):

a) $Z_1 = (390 + 1200j)$, $Z_2 = (270 - 120j)$

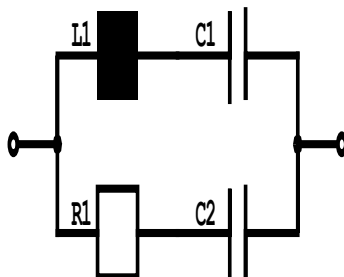
b) $Z_1 = (20 + 40j)$, $Z_2 = (20 - 80j)$, $Z_3 = (40 + 60j)$

3 Finde den komplexen Gesamtwiderstand Z der folgenden Kombinationen aus Widerstand/-ständen, Spule/n und Kondensator/en. Gib die Gesamtimpedanz in der Form $Z = a + jb$ an. Setze danach die folgenden Werte ein: $R_1 = 5.6 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 2.2 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 470 \text{ nF}$, $L_1 = 330 \text{ mH}$ und $\omega = 1 \text{ kHz}$ und gib die Gesamtimpedanz in Polarschreibweise an.

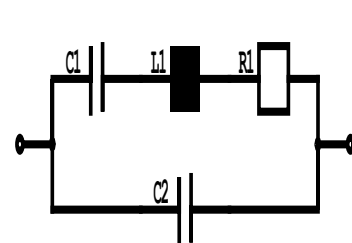
(A)



(B)



(C)



4 In einem Serienschwingkreis werden Ohm'scher Widerstand, Kapazität und Induktivität in Serie geschaltet.

- a) Berechne den Gesamtwiderstand Z und die Resonanzfrequenz.
- b) Gib die Resultate für die Impedanz, deren Betrag und den Phasenwinkel als Tabelle für die Resonanzfrequenz und $(9/10)$ sowie $(11/10)$ der Resonanzfrequenz.
- c) Stelle die Impedanz in der Gauß'schen Zahlenebene dar; Wähle dabei als Frequenzbereich die Frequenzen zwischen $(9/10)$ und $(11/10)$ der Resonanzfrequenz (Achtung: Parameterdarstellung!).

Wähle für c) und d) konkret: $R_1 = 100 \, \Omega$, $C_1 = 1 \, \mu\text{F}$ und $L_1 = 10 \, \text{mH}$.

5 In einem Parallelschwingkreis werden Ohm'scher Widerstand, Kapazität und Induktivität parallel zueinander geschaltet.

- a) Berechne den Gesamtwiderstand Z und die Resonanzfrequenz.
- b) Gib die Resultate für die Impedanz, deren Betrag und den Phasenwinkel als Tabelle für die Resonanzfrequenz und $(9/10)$ sowie $(11/10)$ der Resonanzfrequenz.
- c) Stelle die Impedanz in der Gauß'schen Zahlenebene dar; Wähle dabei als Frequenzbereich die Frequenzen zwischen $(9/10)$ und $(11/10)$ der Resonanzfrequenz. (Achtung: Parameterdarstellung!).

Wähle für c) und d) konkret: $R_1 = 100 \, \Omega$, $C_1 = 1 \, \mu\text{F}$ und $L_1 = 10 \, \text{mH}$.