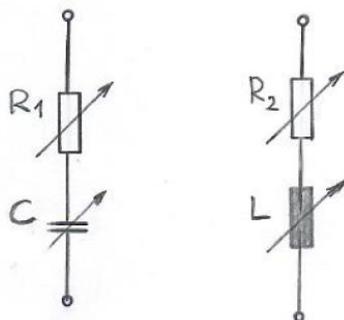


8. Frequenzverhalten (6 LE)

Aufgabe 8.1

Für die beiden folgenden Serienschaltungen sind die \underline{Z} -Ortskurven für jeweils 3- Werte zu berechnen und grafisch darzustellen.

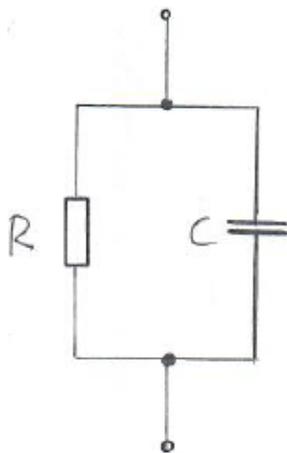
- a) R_1C -Kombination:
 - i. $\underline{Z}(R_1)$ mit $C = 250 \text{ pF}$, $f = 50 \text{ kHz}$ und variablem Widerstand $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $50 \text{ k}\Omega$, $100 \text{ k}\Omega$.
 - ii. $\underline{Z}(C)$ mit $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$, $f = 50 \text{ kHz}$ und variabler Kapazität $C = 50 \text{ pF}$, 100 pF , 250 pF .
 - iii. $\underline{Z}(\omega)$ mit $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$, $C = 250 \text{ pF}$ und variabler Frequenz $f = 10 \text{ kHz}$, 20 kHz , 50 kHz .
- b) R_2L -Kombination:
 - i. $\underline{Z}(R_2)$ mit $L = 10 \text{ mH}$, $f = 50 \text{ kHz}$ und variablem Widerstand $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $5 \text{ k}\Omega$, $10 \text{ k}\Omega$.
 - ii. $\underline{Z}(L)$ mit $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, $f = 50 \text{ kHz}$ und variabler Induktivität $L = 1 \text{ mH}$, 5 mH , 10 mH .
 - iii. $\underline{Z}(\omega)$ mit $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, $L = 10 \text{ mH}$ und variabler Frequenz $f = 5 \text{ kHz}$, 25 kHz , 50 kHz .



Aufgabe 8.2

Für die folgende Parallelschaltung mit $R = 1 \text{ k}\Omega$ und $C = 10 \text{ nF}$ ist für die Frequenzen $f_1 = 10 \text{ kHz}$, $f_2 = 20 \text{ kHz}$ und $f_3 = 50 \text{ kHz}$

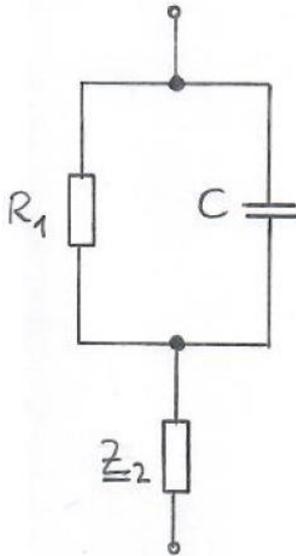
- a) die \underline{Y} -Ortskurve grafisch darzustellen,
- b) die Grenzfrequenz f_g zu berechnen und
- c) die \underline{Z} -Ortskurve grafisch darzustellen.



Aufgabe 8.3

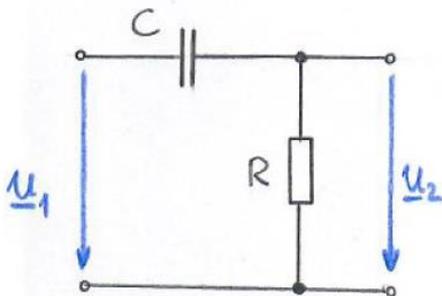
Eine R_1C -Parallelschaltung liegt mit einem komplexen Widerstand \underline{Z}_2 in Reihe.

- Skizzieren Sie den prinzipiellen Verlauf der $\underline{Z}(\omega)$ -Ortskurve, wobei vereinfachend $\underline{Z}_2 = R_2$ sein soll.
- Diskutieren Sie in beiden Fällen auch die Frequenzpunkte $\omega = 0$ und $\omega = \infty$.



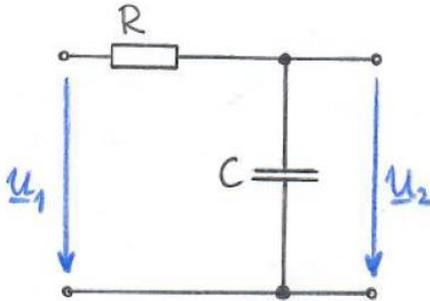
Aufgabe 8.4

Für den abgebildeten RC-Hochpass mit $R = 18 \text{ k}\Omega$ und $C = 22 \text{ nF}$ sind der Amplituden- und Phasengang für die Frequenzen $f_1 = 10 \text{ Hz}$, $f_2 = 100 \text{ Hz}$, $f_3 = 400 \text{ Hz}$, $f_4 = 1 \text{ kHz}$, $f_5 = 10 \text{ kHz}$ zu berechnen und in Abhängigkeit von der normierten Frequenz $\Omega = \omega/\omega_g$ in zweckmäßiger logarithmischer Form darzustellen.



Aufgabe 8.5

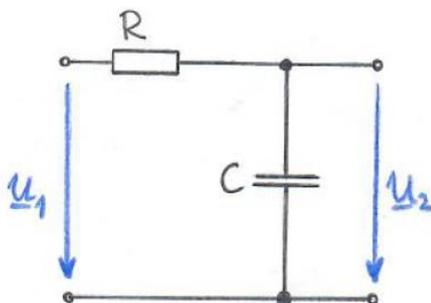
Für den abgebildeten RC-Tiefpass mit $R = 18 \text{ k}\Omega$ und $C = 22 \text{ nF}$ sind der Amplituden- und Phasengang für die Frequenzen $f_1 = 10 \text{ Hz}$, $f_2 = 100 \text{ Hz}$, $f_3 = 400 \text{ Hz}$, $f_4 = 1 \text{ kHz}$, $f_5 = 10 \text{ kHz}$ zu berechnen und in Abhängigkeit von der normierten Frequenz $\Omega = \omega/\omega_g$ in zweckmäßiger logarithmischer Form darzustellen.



Aufgabe 8.6

Ein Tiefpass soll so ausgelegt werden, dass bei einer Frequenz $f = 1,8 \text{ kHz}$ eine Dämpfung von 20 dB vorliegt.

- Bestimmen Sie die erforderliche Kapazität C bei einem RC-Tiefpass mit $R = 2,7 \text{ k}\Omega$ (siehe folgende Abbildung).
- Wie groß sind die Grenzfrequenzen ω_g und f_g ?
- Der RC-Tiefpass soll durch einen RL-Tiefpass ersetzt werden. Welchen Wert muss dann die Induktivität L haben, wenn $R = 2,7 \text{ k}\Omega$ erhalten bleiben soll?
- Stellen Sie den Amplituden- und Phasengang in Abhängigkeit von der normierten Frequenz $\Omega = \omega/\omega_g$ in zweckmäßiger logarithmischer Form dar.



Aufgabe 8.7

Ein Kondensator mit der Kapazität $C = 1,25 \mu\text{F}$ ist in Reihe geschaltet zu einer Parallelschaltung aus einem ohmschen Widerstand $R = 125 \Omega$ und einer Spule $L = 10 \text{ mH}$.

Berechnen Sie die Resonanzfrequenz f_0 .

[Ergebnis: $f_0 = 2.038 \text{ Hz}$]