Serie 12 Impedanzen

Klasse: 1Ea, 1Eb, 1Sb — Datum: HS 17

In dieser Serie werden alle Rechnungen in der Basis

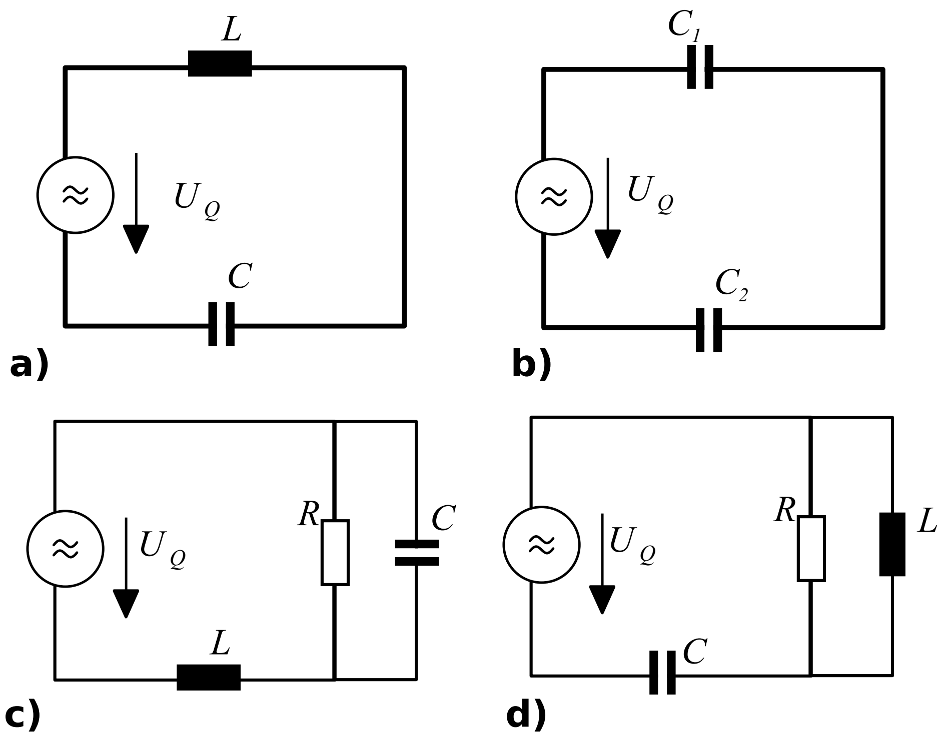
$$\vec{e}_1 \hat{=} \cos(\omega \cdot t) \text{ und } \vec{e}_2 \hat{=} \sin(\omega \cdot t)$$

und in SI-Einheiten durchgeführt.

1. Gesamt-Impedanz **86MM2L**

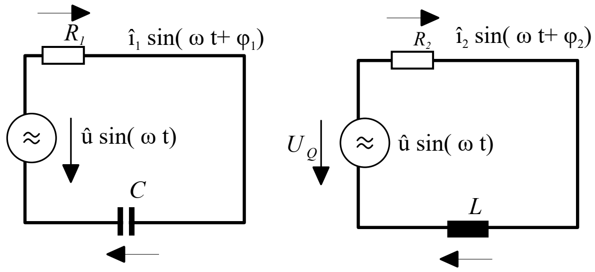
Bestimmen Sie die gesamt Impedanz des Netzwerks. Benutzen Sie auch

$$\mathbf{A}^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$



2. Zeigerdiagramm **P5DDG1**

Gegeben sind die beiden Netzwerke mit den Komponenten $R_1 = 4\,\Omega$, $R_2 = 2\,\Omega$, $C = 300\,nF$, und $L = 3\,\mu$ H. Für die Amplitude und Frequenz der sinusförmigen Quellenspannung gelten $\hat{u} = 10$ V und $f = 100$ kHz.
Bestimmen Sie die Ströme $i_1(t)$ und $i_2(t)$ mit Hilfe der Zeigerdarstellung.



3. Zeigerdiagramm **MZ8213**

Gegeben ist das Netzwerke mit den Komponenten $R_1 = 4\,\Omega$, $R_2 = 2\,\Omega$, $C = 300\,nF$, und $L = 3\,\mu$ H.

(a) Für die Amplitude und Frequenz der sinusförmigen Quellenspannung gilt

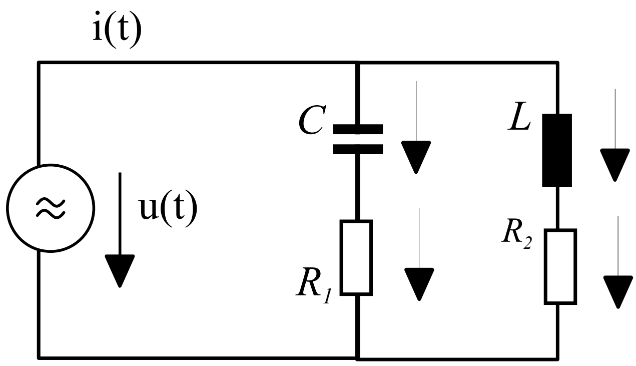
$$u(t) = \hat{u} \cdot \sin(\omega t) \text{ mit } \hat{u} = 10 \text{ V und } f = 100 \text{ kHz} .$$

Bestimmen Sie den Strom $i(t) = \hat{i} \cdot \sin(\omega t + \varphi')$ mit Hilfe der Zeigerdarstellung.

(b) Für die Amplitude und Frequenz des sinusförmigen Quellen-Stroms gilt

$$i(t) = \hat{i} \cdot \sin(\omega t) \text{ mit } \hat{i} = 5 \text{ A und } f = 100 \text{ kHz} .$$

Bestimmen Sie die Spannung $u(t) = \hat{u} \cdot \sin(\omega t + \varphi'')$ mit Hilfe der Zeigerdarstellung.



4. Tiefpassfilter **D1A5N3**

Gegeben ist das Netzwerke mit den Komponenten R, C. Für die Amplitude und Frequenz der sinusförmigen Quellenspannung gelten $\hat{u}$ V und ω Hz. Bestimmen Sie die Gangs-Spannung $u_o(t) = \hat{u}_R \cdot \sin(\omega t + \varphi_C)$.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

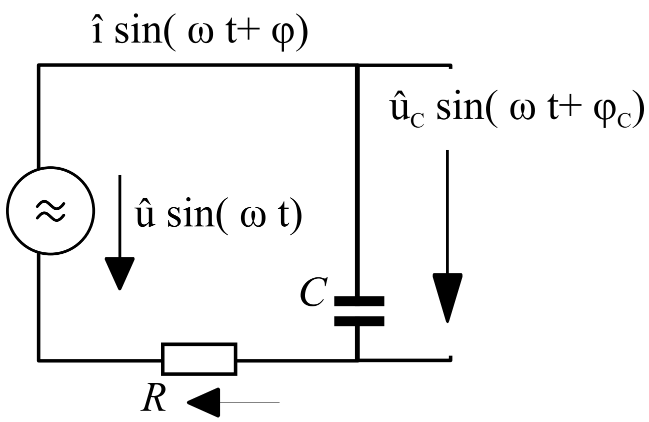
(a) Bestimmen Sie die Impedanz der Kapazität und des gesamten Netzwerks in Zeigerdarstellung.

(b) Berechnen Sie damit den Strom $i(t)$ im Netzwerk in Zeigerdarstellung.

(c) Benutzen Sie $\vec{u} = \mathbf{Z} \odot \vec{i}$ um aus dem Strom die Spannung über der Kapazität C zu berechnen.

(d) Wandeln Sie den Zeiger für die Spannung in die Form $\hat{u}_C \cdot \sin(\omega t + \varphi_C)$ um.

(e) Berechnen Sie die Ausgangsspannung $\hat{u}_C$ bei $f_0 = 0$ und $f_1 = 230$ kHz, $\hat{u} = 10$ V und ein Netzwerk mit $R = 4\,\Omega$ und $C = 300$ nF.



5. Hochpassfilter **EBBCWE**

Gegeben ist das Netzwerke mit den Komponenten R, C. Für die Amplitude und Frequenz der sinusförmigen Quellenspannung gelten $\hat{u}$ V und ω Hz. Bestimmen Sie die Gangs-Spannung $u_o(t) = \hat{u}_R \cdot \sin(\omega t + \varphi_C)$.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

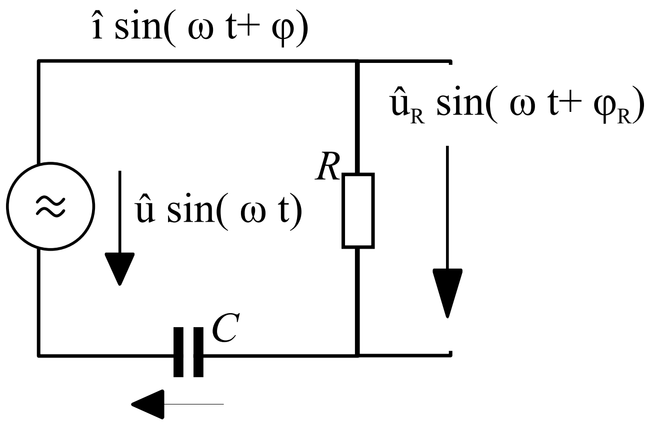
(a) Das Netzwerk ist hat die selbe Struktur wie in der vorherigen Aufgababe. Deshalb können wir den resultierenden Strom in Zeigerform

$$\vec{i} = \frac{\hat{u}}{R^2 + 1/(C\omega)^2} \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{C\omega} \\ R \end{bmatrix}$$

verwenden. Benutzen Sie $\vec{u} = \mathbf{Z} \odot \vec{i}$ um aus dem Strom die Spannung über dem Widerstand R zu berechnen.

(b) Wandeln Sie den Zeiger für die Spannung in die Form $\hat{u}_R \cdot \sin(\omega t + \varphi_R)$ um.

(c) Berechnen Sie die Ausgangsspannung $\hat{u}_C$ bei $f_0 = 0$ und $f_1 = 274$ kHz, $\hat{u} = 10$ V und ein Netzwerk mit $R = 4\,\Omega$ und $C = 300$ nF.


î sin(ω t+ φ)
û_R sin(ω t+ φ_R)
R
û sin(ω t)
C