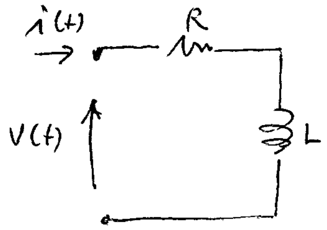
ES. IN REGIME SINUSOIDALE

PER IL CIRCUITO ASSEGNATO, DETERMINARE L'ESPRESSIONE DELLA CORRENTE $i(t)$



$v(t) = 25 \cos \omega t \qquad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

$R = 3\Omega$

$L = 4\,mH$

RIS.

DETERMINO IL FASORE DELLA TENSIONE $V(t)$ E L'IMPEDENZA COMPLESSIVA DEL CIRCUITO

$$\bar{V} = 25\,V$$

$$\bar{Z} = R + j\omega L = 3 + j\,1000 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 3 + j4\,\Omega$$

IL FASORE DELLA CORRENTE $i(t)$ È

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{25}{3+j4} \cdot \frac{3-j4}{3-j4} = \frac{25(3-j4)}{25} = 3 - j4\,A$$

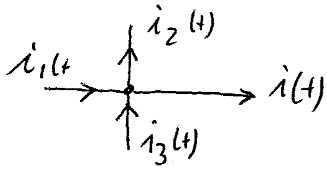
$$|\bar{I}| = \sqrt{3^2+4^2} = 5\,A$$

$$\varphi_I = \operatorname{arctg}\left(-\frac{4}{3}\right) = -53^\circ$$

$$i(t) = \bar{I} \cos(\omega t + \varphi_I) = 5 \cos(\omega t - 53^\circ)$$

DETERMINARE L'ESPRESSIONE ANALITICA DELLA CORRENTE $i(t)$ SAPENDO CHE

$$i_1(t) = 3\cos(314t - 30^\circ)$$
$$i_2(t) = 8\sin(314t + 135^\circ)$$
$$i_3(t) = 5\cos(314t + 180^\circ)$$



SOLUZ.

PER LA LEGGE DI KIRCHHOFF DELLE CORRENTI RISULTA

$$i = i_1 - i_2 + i_3$$

LE CORRENTI SONO TUTTE FUNZIONI SINUSOIDALI DEL TEMPO t, CON LA STESSA FREQUENZA.
QUINDI, i AVRÀ LA SEGUENTE ESPRESSIONE

$$i = A\cos(314t + \phi) \qquad \text{CON } A \text{ E } \phi \text{ DA DETERMINARE}$$

RICAVO A E ϕ CON IL MEDODO DEI FASORI, RIFERITI ALLA FUNZ. COSENO, TENENDO PRESENTE CHE LA FUNZIONE SENO È IN RITARDO DI 90° RISPETTO ALLA FUNZIONE COSENO.

$$\bar{I} = 3e^{-j30^\circ} - 8e^{j(135^\circ - 90^\circ)} + 5e^{j180^\circ} =$$

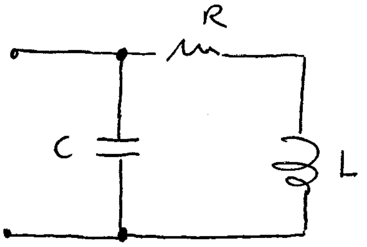
$$= 3\cdot(\cos 30^\circ - j\sin 30^\circ) - 8(\cos 45^\circ + j\sin 45^\circ) + 5(\cos 180^\circ + j\sin 180^\circ) =$$

$$= 3\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - j\frac{1}{2}\right) - 8\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + j\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - 5 =$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{2} - j1.5 - 4\sqrt{2} - j4\sqrt{2} - 5 = -8.059 - j7,157 = 10,8 \angle -138,4^\circ$$

$$i(t) = 10,8\cos(314t - 138,4^\circ)$$

È ASSEGNATA LA SEGUENTE RETE ELETTRICA



$R = 3\,\Omega$

$L = 4\,mH$

$\omega = 1000\,rad/s$

$B_C = 0{,}32\,S$

a) DETERMINARE LA CAPACITÀ DEL CONDENSATORE C SAPENDO CHE ALLA PULSAZIONE DI 1000 rad/s LA SUA SUSCETTANZA È PARI A 0,32 SIEMENS.

b) DETERMINARE L'IMPEDENZA COMPLESSIVA DEL BIPOLO IN FIGURA

c) SUPPONENDO DI REALIZZARE TALE IMPEDENZA CON LA SERIE DI DUE BIPOLI, DETERMINARE TALI BIPOLI

D) SUPPONENDO DI REALIZZARE TALE IMPEDENZA CON IL PARALLELO DI DUE BIPOLI, DETERMINARE TALI BIPOLI.

SOLUZ.

A) LA SUSCETTANZA B DI UN CONDENSATORE DI CAPACITÀ C È PARI A

$$B = \omega C \quad \rightarrow \quad C = \frac{B}{\omega} = \frac{0{,}32\,S}{10^3\,rad/s} = \frac{0{,}32 \cdot 10^3}{10^6} = 320\,\mu F$$

B) DETERMINO L'IMPEDENZA COMPLESSIVA $\bar{Z}_T$

$$\bar{Z}_S = R + j\omega L = 3 + j\,10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 3 + j4\,\Omega$$

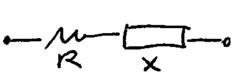
$$\bar{Y}_S = \frac{1}{\bar{Z}_S} = \frac{1}{3+j4} \cdot \frac{3-j4}{3-j4} = \frac{3-j4}{25} = 0{,}12 - 0{,}16\,S$$

$$\bar{Y}_C = jB_C = j\,0{,}32\,S$$

$$\bar{Y}_T = \bar{Y}_C + \bar{Y}_S = j0{,}32 + 0{,}12 - j0{,}16 = 0{,}12 + j0{,}16\,S$$

$$\bar{Z}_T = \frac{1}{\bar{Y}_T} = \frac{1}{0{,}12 + j0{,}16} = \frac{100}{12+j16} = \frac{25}{3+j4} \cdot \frac{3-j4}{3-j4} = 3 - j4\,\Omega$$

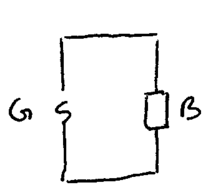
c) SUPPONENDO DI REALIZZARE L'IMPEDENZA CON LA SERIE DI 2 BIPOLI



$\bar{Z}_T = R + jX \quad \begin{cases} R = 3\,\Omega \\ X = -4\,\Omega \end{cases}$ $X < 0$ CONDENSATORE $X = -\frac{1}{\omega C}$

$$-4 = -\frac{1}{\omega C} \quad \rightarrow \quad C = \frac{1}{4\omega} = 250\,\mu F$$

D) SUPPONENDO DI REALIZZARE L'IMPEDENZA CON IL PARALLELO DI 2 BIPOLI



$\bar{Y}_T = G + jB \quad \begin{cases} G = 0{,}12\,S \\ B = 0{,}16\,S \end{cases}$ $\rightarrow R = \frac{1}{G} = \frac{1}{0{,}12} = 8{,}\bar{3}\,\Omega$

$B > 0$ CONDENSATORE $B = \omega C$

$$0{,}16 = \omega C \rightarrow C = \frac{0{,}16}{\omega} = 160\,\mu F$$