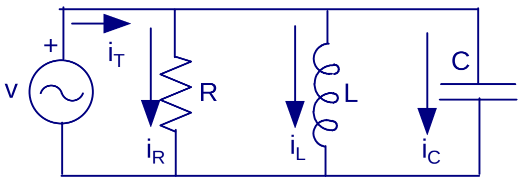
Corrente alternata – Esercizio n. 5
Semplici esercizi propedeutici allo svolgimento di quelli più complessi

Nel circuito tipo parallelo rappresentato in figura è applicata la tensione:
v = 50 sen (5000·t + 45°)
Calcolare la corrente in ciascun ramo e la corrente totale sapendo che:
R = 20 Ω L = 1,6 mH C = 20 mF



R.: 2,5· sen (5000·t + 45°) ; 6,25· sen (5000·t – 45°) ; 5· sen (5000·t + 135°) ; 2,8· sen (5000·t + 18,4°) ;

Si scrivano le impedenze dei singoli rami che risultano essere in parallelo, pertanto la d.d.p. a cui sono sottoposti è proprio la tensione di alimentazione v e quindi è possibile calcolare le correnti per ciascun ramo:

$$\dot{Z}_R = \left|\dot{Z}_R\right| \angle\alpha_R = 20\angle 0^\circ$$

$$\dot{Z}_L = \left|\dot{Z}_L\right| \angle\alpha_L = \left|X_L\right| \angle\alpha_L = \left|\omega \cdot L\right| \angle\alpha_L = \left|5 \cdot 10^{-3} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-3}\right| \angle\alpha_L = 8\angle 90^\circ$$

$$\dot{Z}_C = \left|\dot{Z}_C\right| \angle\alpha_C = \left|X_C\right| \angle\alpha_C = \left|\frac{1}{\omega \cdot C}\right| \angle\alpha_C = \left|\frac{1}{5 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 10^{-6}}\right| \angle\alpha_C = 10\angle -90^\circ$$

Le tre correnti richieste saranno:

$$\bar{I}_R = \frac{\bar{V}}{\dot{Z}_R} = \frac{50\angle 45^\circ}{20\angle 0^\circ} = 2{,}5\angle 45^\circ \qquad \Rightarrow \qquad i_R = 2{,}5 \cdot \text{sen}\left(5000 \cdot t + 45^\circ\right)$$

$$\bar{I}_L = \frac{\bar{V}}{\dot{Z}_L} = \frac{50\angle 45^\circ}{8\angle 90^\circ} = 6{,}25\angle\left(45^\circ - 90^\circ\right) = 6{,}25\angle -45^\circ \qquad \Rightarrow \qquad i_L = 6{,}25 \cdot \text{sen}\left(5000 \cdot t - 45^\circ\right)$$

$$\bar{I}_C = \frac{\bar{V}}{\dot{Z}_C} = \frac{50\angle 45^\circ}{10\angle -90^\circ} = 5\angle\left(45^\circ + 90^\circ\right) = 5\angle 135^\circ \qquad \Rightarrow \qquad i_C = 5 \cdot \text{sen}\left(5000 \cdot t + 135^\circ\right)$$

Possiamo ora rappresentare queste tre correnti in forma simbolica:

$$i_R = 2{,}5 \cdot \cos\ 45^\circ + j \cdot 2{,}5 \cdot \operatorname{sen}\ 45^\circ = 2{,}5 \cdot 0{,}71 + j \cdot 2{,}5 \cdot 0{,}71 = 1{,}78 + j \cdot 1{,}78$$

$$i_L = 6{,}25 \cdot \cos\left(-45^\circ\right) + j \cdot 6{,}25 \cdot \operatorname{sen}\left(-45^\circ\right) = 6{,}25 \cdot 0{,}71 - j \cdot 6{,}25 \cdot 0{,}71 = 4{,}44 - j \cdot 4{,}44$$

$$i_C = 5 \cdot \cos\ 135^\circ + j \cdot 5 \cdot \operatorname{sen}\ 135^\circ = 5 \cdot \left(-0{,}71\right) + j \cdot 5 \cdot 0{,}71 = -3{,}55 + j \cdot 3{,}55$$

E quindi calcoliamo la corrente totale utilizzando il metodo simbolico:

$$i_T = i_R + i_L + i_C = 1{,}78 + j \cdot 1{,}78 + 4{,}44 - j \cdot 4{,}44 - 3{,}55 + j \cdot 3{,}55 = 2{,}67 + j \cdot 0{,}89$$

Infine calcoliamo la corrente totale in forma vettoriale e trigonometrica:

$$\left|\overline{I}_T\right| = \sqrt{2{,}67^2 + 0{,}89^2} = \sqrt{7{,}13 + 0{,}79} = \sqrt{7{,}92} = 2{,}8$$

$$\alpha_T = \operatorname{arctg} \frac{0{,}89}{2{,}67} = \operatorname{arctg}\ 0{,}33 = 18{,}4^\circ$$

$$\overline{I}_T = \left|\overline{I}_T\right| \angle \alpha_T = 2{,}8 \angle 18{,}4^\circ$$

$$i_T = 2{,}8 \cdot \operatorname{sen}\left(5000 \cdot t + 18{,}4^\circ\right)$$