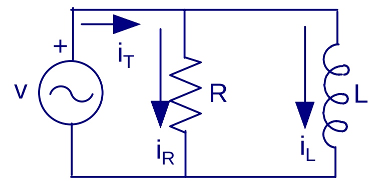
Corrente alternata – Esercizio n. 4
Semplici esercizi propedeutici allo svolgimento di quelli più complessi

Nel circuito tipo parallelo rappresentato in figura è applicata la tensione:
v = 100 sen (1000·t + 50°)
Calcolare la corrente totale sapendo che: R = 5 Ω ed L = 0,02 H.



R.: 20,58·sen (1000· t + 36°) ;

Si scrivano le impedenze dei singoli rami e si calcoli poi l'impedenza totale del parallelo:

$$\dot{Z}_R = R = 5 \quad ; \quad \dot{Z}_L = j \cdot \omega \cdot L = j \cdot 1000 \cdot 0{,}02 = j \cdot 20$$

$$\dot{Z}_T = \frac{\dot{Z}_R \cdot \dot{Z}_L}{\dot{Z}_R + \dot{Z}_L} = \frac{5 \cdot j \cdot 20}{5 + j \cdot 20} = \frac{5 \cdot j \cdot 20}{5 + j \cdot 20} \cdot \frac{5 - j \cdot 20}{5 - j \cdot 20} = \frac{100 \cdot j \cdot (5 - j \cdot 20)}{25 + 400} = \frac{100 \cdot (20 + j \cdot 5)}{425} = \frac{500 \cdot (4 + j)}{425} = 4{,}71 + j \cdot 1{,}18$$

Possiamo ora rappresentare l'impedenza totale in forma polare:

$$\left|\dot{Z}_T\right| = \sqrt{4{,}71^2 + 1{,}18^2} = \sqrt{22{,}18 + 1{,}39} = \sqrt{25{,}37} = 4{,}86$$

$$\alpha = \text{arctg}\ \frac{1{,}18}{4{,}71} = \text{arctg}\ 0{,}25 = 14^\circ$$

$$\dot{Z}_T = \left|\dot{Z}_T\right| \angle\alpha = 4{,}86 \angle 14^\circ$$

E quindi calcoliamo la corrente totale utilizzando il calcolo vettoriale:

$$\bar{I}_T = \frac{\bar{V}}{\dot{Z}_T} = \frac{100\angle 50^\circ}{4{,}86\angle 14^\circ} = 20{,}58\angle\left(50^\circ - 14^\circ\right) = 20{,}58\angle 36^\circ$$

Infine scriviamo la corrente totale in forma sinusoidale:

$$i = 20{,}58 \cdot \text{sen}\ \left(1000 \cdot t + 36^\circ\right)$$

Altra risoluzione:
Dopo aver scritto le impedenze dei singoli rami in forma polare possono essere calcolate le rispettive correnti in forma vettoriale:

$$\dot{Z}_R = \left|\dot{Z}_R\right| \angle\alpha_R = 5\angle 0^\circ$$

$$\dot{Z}_L = \left|\dot{Z}_L\right| \angle\alpha_L = 20\angle 90^\circ$$

$$\overline{I}_R = \frac{\overline{V}}{\dot{Z}_R} = \frac{100\angle 50^\circ}{5\angle 0^\circ} = 20\angle 50^\circ$$

$$\overline{I}_L = \frac{\overline{V}}{\dot{Z}_L} = \frac{100\angle 50^\circ}{20\angle 90^\circ} = 5\angle\left(50^\circ - 90^\circ\right) = 20\angle -40^\circ$$

Le correnti così calcolate vengono trasformate in forma complessa e sommate:

$$\overline{I}_R = 20 \cdot \cos\left(50^\circ\right) + j \cdot 20 \cdot \text{sen}\left(50^\circ\right) = 20 \cdot 0,64 + j \cdot 20 \cdot 0,77 = 12,8 + j \cdot 15,4$$

$$\overline{I}_L = 5 \cdot \cos\left(-40^\circ\right) + j \cdot 5 \cdot \text{sen}\left(-40^\circ\right) = 5 \cdot 0,77 - j \cdot 5 \cdot 0,64 = 3,85 - j \cdot 3,2$$

$$\overline{I}_T = \overline{I}_R + \overline{I}_L = 12,8 + j \cdot 15,4 + 3,85 - j \cdot 3,2 = 16,65 + j \cdot 12,2$$

Viene infine calcolata la corrente totale in forma vettoriale (modulo e fase) e quindi trasformata in forma sinusoidale:

$$\left|\overline{I}_T\right| = \sqrt{16,65^2 + 12,2^2} = \sqrt{277,22 + 148,84} = \sqrt{426,06} = 20,6$$

$$\alpha_T = \text{arctg}\ \frac{12,2}{16,65} = \text{arctg}\ 0,73 = 36^\circ$$

$$\overline{I}_T = 20,6 \cdot \text{sen}\left(1000 \cdot t + 36^\circ\right)$$