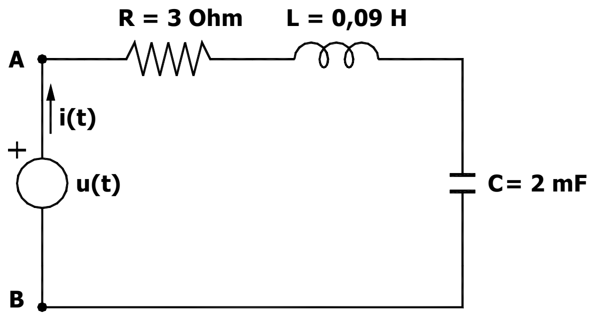
Ejemplo: Dado el circuito de la figura determinar

1) Intensidad y potencia instantánea dada por la fuente

2) Potencia compleja entre A y B



Nota: $u(t) = \sqrt{2}\,50 \text{ sen } (100t)$

Solución: Para resolver el circuito utilizaremos el método simbólico, por lo que se determinara las impedancias de los elementos y el fasor de la tensión.

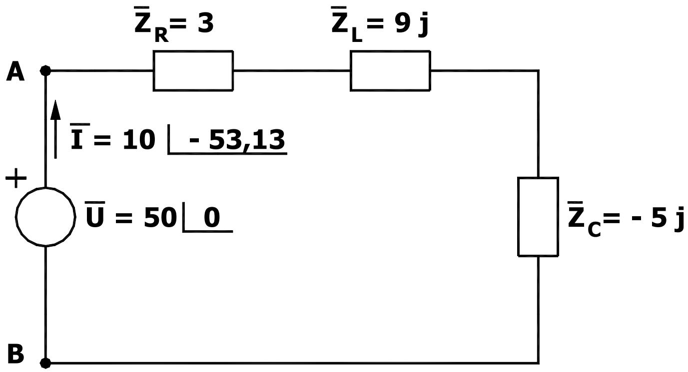
Fasor de tensión: $\overline{U} = 50 \angle 0$

Impedancias: $\overline{Z}_R = 3 \angle 0 \quad ; \quad \overline{Z}_L = L\omega \angle 90 = 9 \angle 90$

$$\overline{Z}_C = \frac{1}{C\omega} \angle -90 = 5 \angle -90$$

Impedancia equivalente entre A y B: $\overline{Z}_{AB} = \overline{Z}_R + \overline{Z}_L + \overline{Z}_C = 3 + 4\,j = 5 \angle 53{,}13$

Fasor de la intensidad: $\overline{I}_{AB} = \dfrac{\overline{U}_{AB}}{\overline{Z}_{AB}} = \dfrac{50 \angle 0}{5 \angle 53{,}13^{\circ}} = 10 \angle -53{,}13$



La **intensidad temporal** pedida será: $i(t) = \sqrt{2}\,10 \text{ sen } (100\,t - 53{,}13^{\circ})$

La expresión de la potencia instantánea es:

$$p(t) = P\,(1 + \text{sen } (2\omega t - \pi/2)) - Q \text{ sen } (2\omega t)$$

y como : $P = U\,I \cos(\varphi) = 50 \times 10 \cos(53{,}13^{\circ}) = 300 \text{ W}$

$Q = U\,I \text{ sen } (\varphi) = 50 \times 10 \text{ sen}(53{,}13^{\circ}) = 400 \text{ Var}$

$\omega = 100 \text{ rad/s}$

se tendrá que la **potencia instantánea valdrá**:

$$p(t) = 300\,(1 + \text{sen } (2\pi t - \pi/2)) - 400 \text{ sen } (200\pi t)$$

La **potencia compleja** entre A y B será:

$$\overline{S} = \overline{U}\,\overline{I}^{\,*} = 50 \angle 0 \times 10 \angle 53{,}13 = 500 \angle 53{,}13 = 300 + 400\,j$$

y por tanto la **potencia aparente** tendrá por valor: **S = 500 VA**

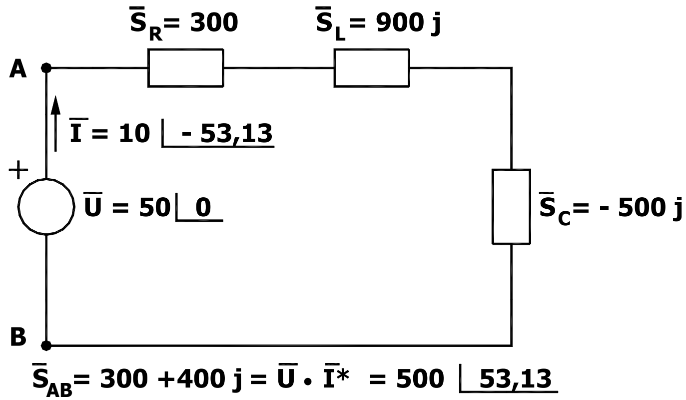
Comprobación: $\overline{S} = P + Q\,j = 300 + 400\,j = R\,I^2 + X\,I^2 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^2\,j$ –> correcto

Otra forma de comprobación: $\overline{S}_R = P + Q\,j = 300 + 0\,j$

$\overline{S}_L = P + Q\,j = 0 + 900\,j$

$\overline{S}_C = P + Q\,j = 0 - 500\,j$

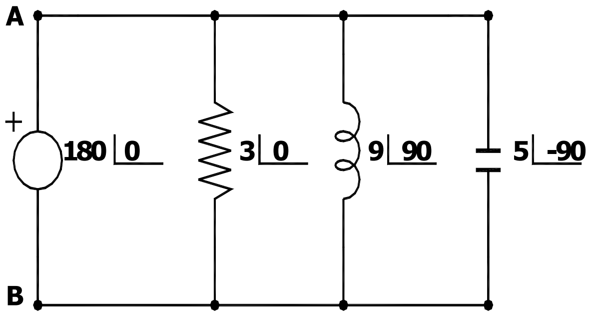
Según boucherot: $\overline{S} = \overline{S}_R + \overline{S}_L + \overline{S}_C = 300 + 400\,j$ –> correcto



Ejemplo: Dado el circuito de la figura determinar

1) Factor de potencia entre A y B.

2) Potencia aparente dada por la fuente.



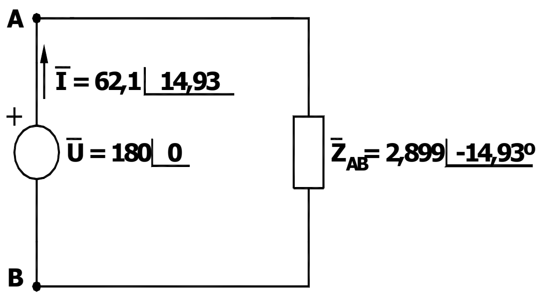
Solución: La impedancia equivalente entre A y B será:

$$\frac{1}{\overline{Z}_{AB}} = \frac{1}{\overline{Z}_R} + \frac{1}{\overline{Z}_L} + \frac{1}{\overline{Z}_C} = \frac{1\angle 0}{3\angle 0} + \frac{1\angle 0}{9\angle 90} + \frac{1\angle 0}{5\angle -90} = \frac{1}{2{,}899}\angle 14{,}93$$

$$\overline{Z}_{AB} = 2{,}899\angle -14{,}93$$

Y por tanto, el fasor de la intensidad valdrá:

$$\overline{I}_{AB} = \frac{\overline{U}_{AB}}{\overline{Z}_{AB}} = \frac{180\angle 0}{2{,}899\angle -14{,}93^{\circ}} = 62{,}097\angle 14{,}93 = 60 + 16\,j$$



Siendo el factor de potencia el coseno del ángulo que hay entre la tensión y la intensidad, **f.d.p.$_{AB}$ = cos(-14,93º) = 0,966** (Capacitivo) y la potencia aparente el producto del valor de la tensión por la intensidad, **S = U I = 180 × 62,1 = 11177, 4 VA**

Comprobación: Al tratarse de tres elementos pasivos en paralelo se puede calcular el valor de I_{AB} a partir de las intensidades que circulan por cada uno de los elementos:

$$\overline{I}_R = \frac{\overline{U}_R}{\overline{Z}_R} = \frac{180\angle 0}{3\angle 0^{\circ}} = 60\angle 0 = 60 + 0\,j$$

$$\overline{I}_L = \frac{\overline{U}_L}{\overline{Z}_L} = \frac{180\angle 0}{9\angle 90^{\circ}} = 20\angle -90 = 0 - 20\,j$$

$$\overline{I}_C = \frac{\overline{U}_C}{\overline{Z}_C} = \frac{180\angle 0}{5\angle -90^{\circ}} = 36\angle 90 = 0 + 36\,j$$

$$\overline{I}_{AB} = \overline{I}_R + \overline{I}_L + \overline{I}_C = 60 + 16\,j = 62{,}097\angle 14{,}93$$ –> Correcto

Otra forma de comprobación: Determinando la potencia compleja entre A y B

$$\overline{S}_R = P + Q\,j = U^2/R + 0\,j = 10800 + 0\,j$$
$$\overline{S}_L = P + Q\,j = 0 + U^2/X_L\,j = 0 + 3600\,j$$
$$\overline{S}_C = P + Q\,j = 0 - U^2/X_C\,j = 0 - 6480\,j$$

Según Boucherot: $\overline{S} = \overline{S}_R + \overline{S}_L + \overline{S}_C = 10800 - 2880\,j = 11177{,}406\angle -14{,}93$

por lo que **S = 11177,4 VA** y **f.d.p.$_{AB}$ = cos(-14,93º) = 0,966** –> Correcto