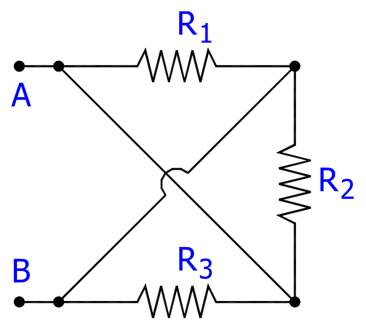
1.- Determinar la potencia suministrada por una fuente de tensión ideal continua, al conectarla al circuito de la figura siguiente. Suponer que el parámetro característico de la fuente vale: $U_{AB} = 12$ V y las resistencias: $R_1 = R_2 = R_3 = 9\ \Omega$.



A □ 48 W

B □ 144 W

C □ 192 W

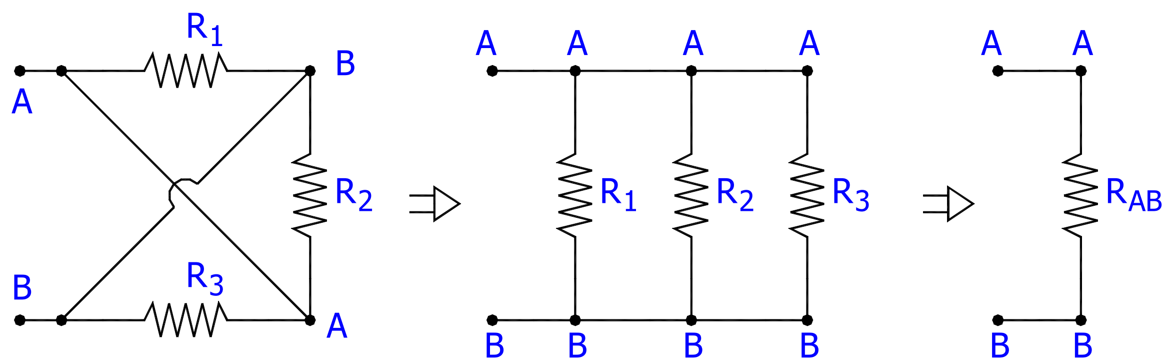
D □ 576 W

E □ 768 W

F □ Ninguno de los anteriores

5/12/2006 E.T.S.I.A.M.

Solución: Si identificamos los extremos de las resistencias observamos que las tres están en paralelo, por lo que fácilmente se puede determinar la resistencia equivalente entre A y B.



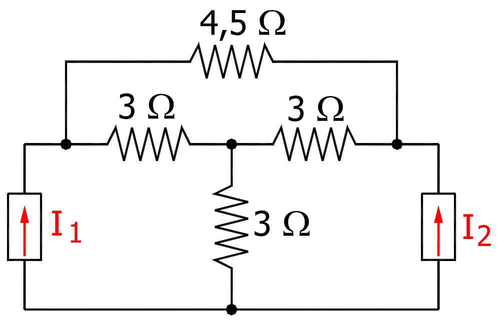
$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \text{–>}$$

Si $R_1 = R_2 = R_3 = 9\ \Omega$ se tendrá que $R_{AB} = 3\ \Omega$ e $I_{AB} = 12/3 = 4$ A

por lo que la potencia suministrada por la fuente, osea, la absorbida por la carga será:

$$P_{AB} = U_{AB}\, I_{AB} = 12 \times 4 = 48 \text{ W}$$

2.- Dado el circuito de la figura, calcular el valor de la intensidad de la corriente que circula por la resistencia de 4,5 Ω sabiendo que $I_1 = 4,5$ A e $I_2 = 1$ A.



A □ 1 A

B □ 2 A

C □ 3 A

D □ 4 V

E □ 5 A

F □ Ninguno de los anteriores

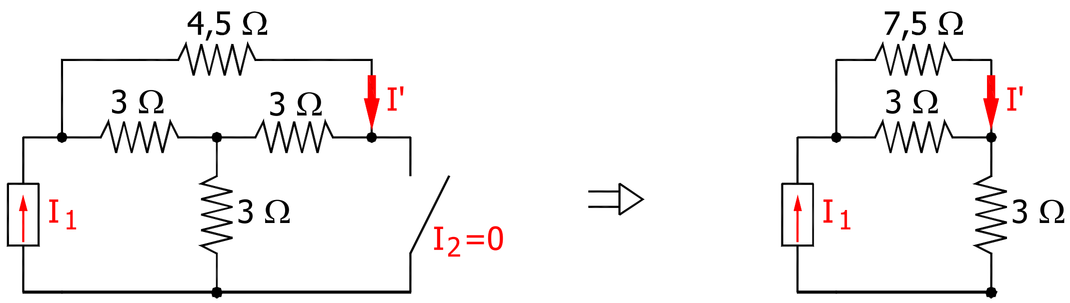
5/12/2006 E.T.S.I.A.M.

Solución:

Aplicando superposición la intensidad pedida será: $I = I' + I''$, donde I' es la intensidad que aporta la fuente I_1 a la rama en cuestión e I'' es la que aporta la fuente I_2, por lo que se tendrá que calcular estas intensidades independientemente para luego sumarlas.

Calculo de I' :

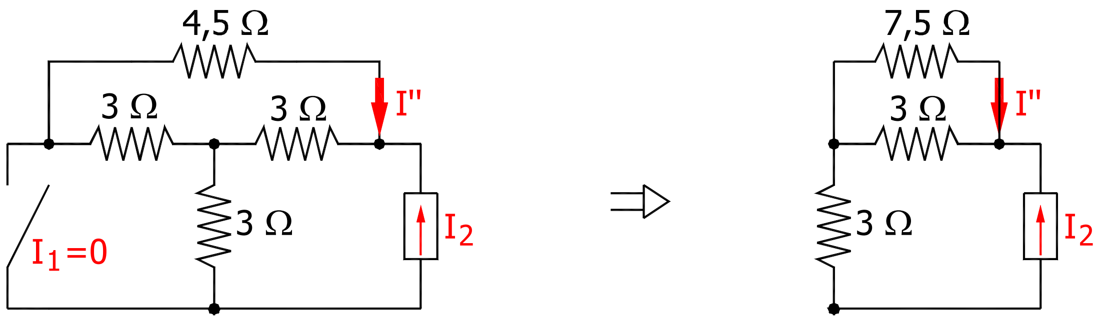
- Se anulan todas las fuentes menos I_1.
- Se simplifica el circuito todo lo que se pueda
- Se calcula la intensidad que aporta la fuente I_1 a la rama en cuestión



Aplicando división de intensidad: $I' = I_1 \dfrac{3}{3 + 7,5} = \quad$ A

Calculo de I'' : igual que antes

- Se anulan la todas las fuentes menos I_2.
- Se simplifica el circuito todo lo que se pueda
- Se calcula la intensidad que aporta la fuente I_2 a la rama en cuestión

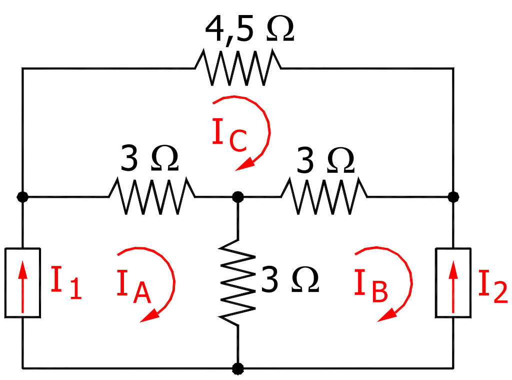


Aplicando división de intensidad: $I'' = - I_2 \dfrac{3}{3 + 7{,}5} = \quad A$

La intensidad pedida será:

$$I = I' + I'' = I_1 \frac{3}{3 + 7{,}5} - I_2 \frac{3}{3 + 7{,}5} = (4{,}5 - 1) \frac{3}{3 + 7{,}5} = 1 \text{ A}$$

Resolviendolo **por mallas**, se tendrá:



Tenemos tres mallas por lo tanto 3 incógnitas, ahora bien, se conocen dos intensidades de malla por lo que solamente se tendrá que plantear una ecuación con una incógnita.

$I_A = I_1 = 4{,}5$ A

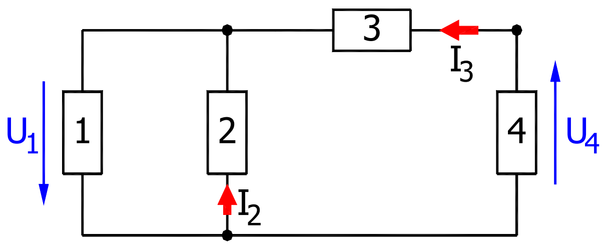
$I_B = -I_2 = 1$ A

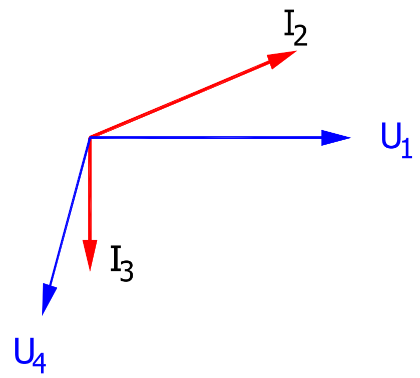
$$4{,}5\ I_C + 3\ (I_C + 1\ ) + 3\ (I_C - 4{,}5) \quad \rightarrow \quad I_C = 10{,}5 / 10{,}5 = 1 \text{ A}$$

La intensidad de rama pedida será igual que la intensidad de malla I_C, por lo que:

$I = 1$ A

3.- En el circuito de la figura, formado por cuatro dipolos (activos o pasivos), están indicadas las tensiones e intensidades representadas en el diagrama vectorial de la derecha.

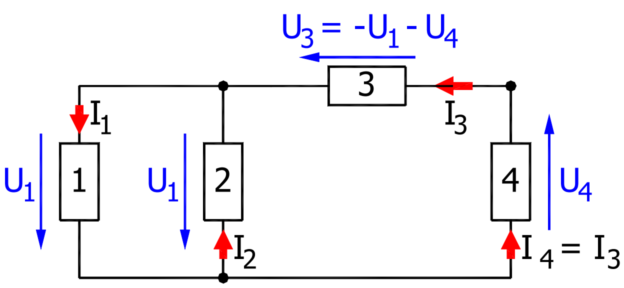


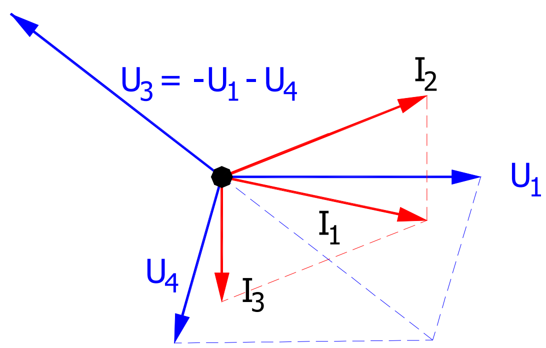


Decir cuales son pasivos o activos, y de los pasivos o receptores indicar si son de tipo inductivos o capacitivos.

5/12/2006 E.T.S.I.A.M.

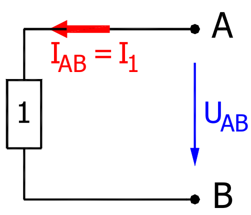
Solución: A partir del diagrama vectorial y del circuito podemos determinar la dirección y sentido de los fasores de las intensidades y tensiones que nos faltan (ver figuras siguientes).

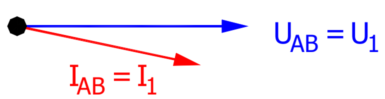




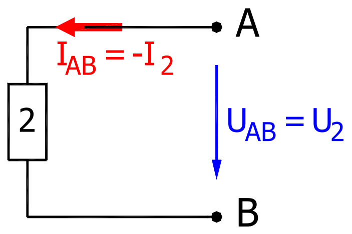
Dibujando el diagrama vectorial de cada dipolo aisladamente, por claridad, podemos determinar el tipo de dipolo de que se trata.

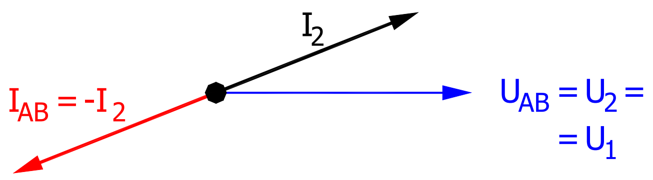
Dipolo nº 1: La intensidad retrasa respecto a la tensión. El desfase es menor de 90º, por lo que se trata de **un dipolo pasivo de tipo inductivo.**



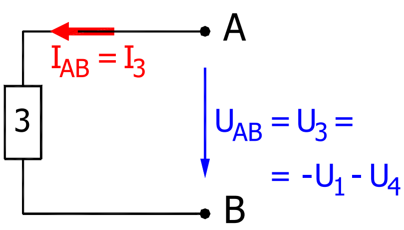


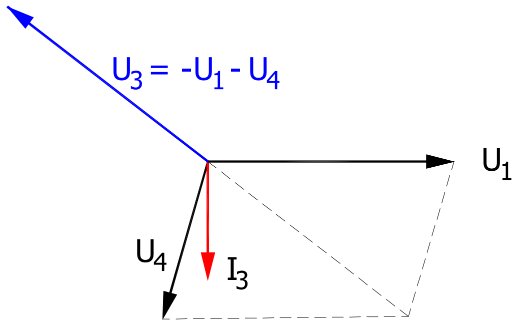
Dipolo nº 2: La intensidad con respecto a la tensión forman un angular superior a 90º, por lo que se trata de un **dipolo activo**..



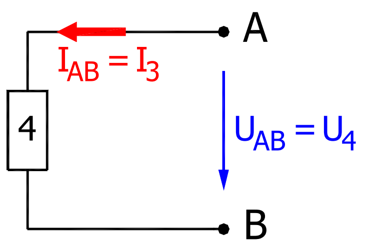


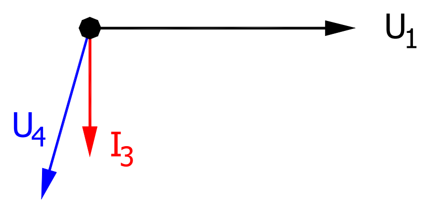
Dipolo nº 3: La intensidad con respecto a la tensión forman u angulo superior a 90º, por lo que se trata de un **dipolo activo**.





Dipolo nº 4: La intensidad adelanta a la tensión. El desfase es menor de 90º, por lo que se trata de un **dipolo pasivo de tipo capacitivo**.





4.- En un domicilio particular están conectados a 230 V y funcionando los siguientes elementos:

10 lamparas de incandescencia de 60 W cada una.

5 tubos fluorescentes de 20 W, cos φ = 0,6 inductivo.

1 horno microondas de 1000 W, cos φ = 0,5 inductivo.

Determinar la intensidad total demandada de la red

5/12/2006 E.T.S.I.A.M.

Solución: A partir del teorema de boucherot se podrá calcular la potencia total demandada de la red y a partir de aquí la intensidad de la corriente.

Carga	P (W)	Q (VAr)	S (VA)	f.d.p.	φ	I (A)
Lamparas Incandescentes	$\mathbf{P_1 = 600}$	$Q_1 = 0$	$S_1 = 600,00$	**1**	0	$I_1 = 2,61$
Tubos fluorescentes	$\mathbf{P_2 = 100}$	$Q_2 = 133,33$	$S_2 = 166,67$	**0,6**	53,13	$I_2 = 0,72$
Horno microondas	$\mathbf{P_3 = 1000}$	$Q_3 = 1732,05$	$S_3 = 2000,00$	**0,5**	60	$I_3 = 8,69$
Total:	$P_T = 1700$	$Q_4 = 1865,38$	$S_T = 2523,82$	0,67	47,66	$I_T = 10,97$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 = 600 + 100 + 1000 = 1700 \text{ W}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 + 133,33 + 173205 = 1865,38 \text{ Var}$$

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 2523,82 \text{ VA} \quad \rightarrow \quad I_T = S_T / U = 2523,82 / 230 = 10,97 \text{ A}$$

5.- Se dispone de tres resistencias iguales de 100 ohmios cada una y de tres condensadores de 15,915 µf cada uno. Calcular la Intensidad de linea total al conectar a una red de 400 V el siguiente conjunto:

A) Resistencias conectadas en **estrella** y condensadores en **estrella**

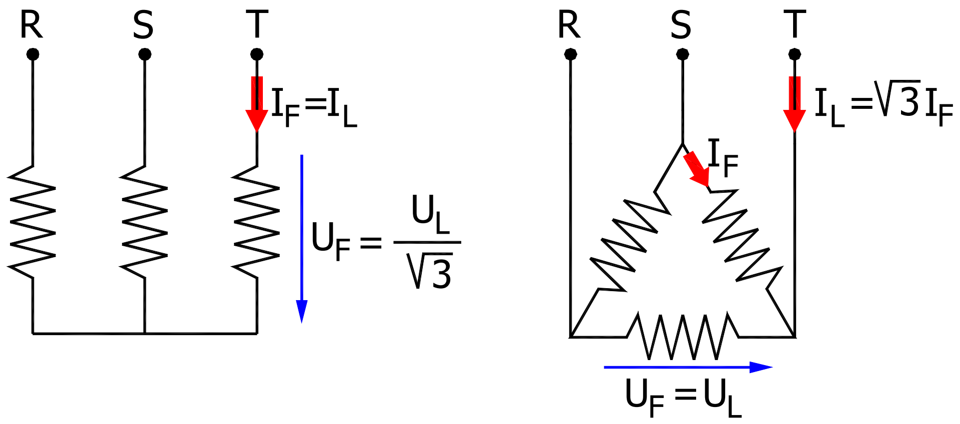
B) Resistencias conectadas en **estrella** y condensadores en **triangulo**

C) Resistencias conectadas en **triangulo** y condensadores en **estrella**

D) Resistencias conectadas en **triangulo** y condensadores en **triangulo**

5/12/2006 E.T.S.I.A.M.

Solución:



Resistencias en estrella:

U_F = 400 / 1,732 = 230,94 V

$I_L = I_F = U_F / Z_R$ = 230,94 / 100 = 2,3094 A

$I_{R\text{-}R\text{-}ESTRELLA}$ = 2,3094 ∠90º –> Intensidad de linea R

$P_{R\text{-}ESTRELLA} = R\ I^2 = 100 \times (2{,}309)^2 = 1600$ W

$Q_{R\text{-}ESTRELLA}$ = 0 VAr

Resistencias en triangulo:

$U_F = U_L$ = 400 V

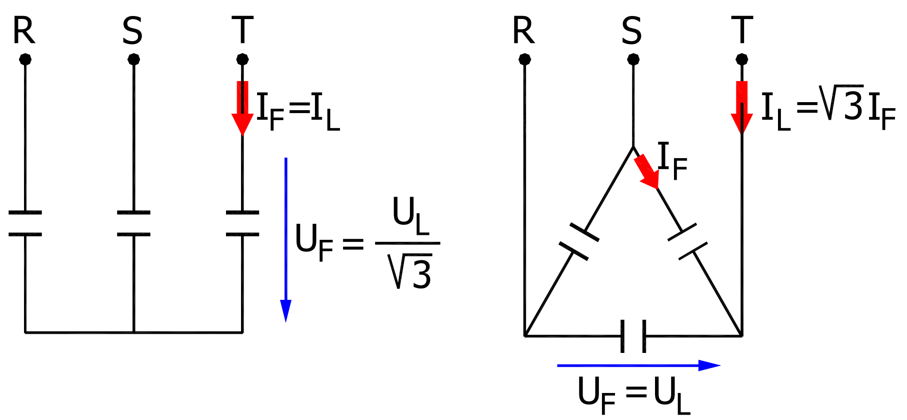
$I_F = U_F / Z_R$ = 400 / 100 = 4 A

$I_L = 1{,}732\ I_F = 6{,}928$ A

$I_{R\text{-}R\text{-}TRIANGULO}$ = 6,928 ∠90º –> Intensidad de linea R

$P_{R\text{-}TRIANGULO} = R\ I^2 = 100 \times (4)^2 = 4800$ W

$Q_{R\text{-}TRIANGULO}$ = 0 VAr



Condensadores en estrella: $U_F = 400 / 1{,}732 = 230{,}94$ V

$Z_C = 1 / (C\omega) = 200\ \Omega$

$I_L = I_F = U_F / Z_C = 230{,}94 / 200 = 1{,}155$ A

$I_{R\text{-}C\text{-}ESTRELLA} = 1{,}155 \angle 180^o$ –> Intensidad de linea R

$P_{C\text{-}ESTRELLA} = 0$ W

$Q_{C\text{-}ESTRELLA} = -X\,I^2 = 200 \times (1{,}155)^2 = -800$ VAr

Condensadores en triangulo: $U_F = U_L = 400$ V

$Z_C = 1 / (C\omega) = 200\ \Omega$

$I_F = U_F / Z_C = 400 / 200 = 2$ A

$I_L = 1{,}732\ I_F = 3{,}464$ A

$I_{R\text{-}C\text{-}ESTRELLA} = 3{,}464 \angle 180^o$ –> Intensidad de linea R

$P_{C\text{-}TRIANGULO} = 0$ W

$Q_{C\text{-}TRIANGULO} = -X\,I^2 = 200 \times (2)^2 = -2400$ Var

Caso a) Resistencias conectadas en **estrella** y condensadores en **estrella**:

Por intensidades:

$I_{RT} = I_{R\text{-}R\text{-}ESTRELLA} + I_{R\text{-}C\text{-}ESTRELLA} = 2{,}3094 \angle 90^o + 1{,}155 \angle 180^o = 2{,}582 \angle 116{,}56^o$

Por potencias: $P_T = P_{R\text{-}ESTRELLA} + P_{C\text{-}ESTRELLA} = 1600 + 0 = 1600$ W

$Q_T = Q_{R\text{-}ESTRELLA} + Q_{C\text{-}ESTRELLA} = 0 - 800 = -800$ Var

$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 1788{,}854$ VA

$\cos\varphi = P_T / S_T = 0{,}894$ –> $\varphi = -26{,}56^o$

$I_L = \frac{S_T}{\sqrt{3}\,U_L} = 2{,}582$ –> $I_{RT} = 2{,}582 \angle 116{,}56^o$

Caso b) Resistencias conectadas en **estrella** y condensadores en **triangulo**:

Por intensidades:

$I_{RT} = I_{R\text{-}R\text{-}ESTRELLA} + I_{R\text{-}C\text{-}TRIANGULO} = 3{,}309 \angle 90º + 3{,}464 \angle 180º = 4{,}163 \angle 146{,}31º$

Por potencias: $P_T = P_{R\text{-}ESTRELLA} + P_{C\text{-}TRIANGULO} = 1600 + 0 = 1600$ W

$Q_T = Q_{R\text{-}ESTRELLA} + Q_{C\text{-}TRIANGULO} = 0 - 2400 = -2400$ Var

$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 2884{,}441$ VA

Cos $\varphi = P_T / S_T = 0{,}555 \rightarrow \varphi = -56{,}31º$

$I_L = \dfrac{S_T}{\sqrt{3}\, U_L} = 4{,}163 \rightarrow I_{RT} = 4{,}163 \angle 146{,}31º$

Caso c) Resistencias conectadas en **triangulo** y condensadores en **estrella**:

Por intensidades:

$I_{RT} = I_{R\text{-}R\text{-}TRIANGULO} + I_{R\text{-}C\text{-}ESTRELLA} = 6{,}928 \angle 90º + 1{,}155 \angle 180º = 7{,}024 \angle 99{,}46º$

Por potencias: $P_T = P_{R\ TRIANGULO} + P_{C\text{-}ESTRELLA} = 4800 + 0 = 4800$ W

$Q_T = Q_{R\text{-}TRIANGULO} + Q_{C\text{-}ESTRELLA} = 0 - 800 = -800$ Var

$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 4866{,}21$ VA

Cos $\varphi = P_T / S_T = 0{,}986 \rightarrow \varphi = -9{,}46º$

$I_L = \dfrac{S_T}{\sqrt{3}\, U_L} = 7{,}024 \rightarrow I_{RT} = 7{,}024 \angle 99{,}46º$

Caso d) Resistencias conectadas en **triangulo** y condensadores en **triangulo**:

Por intensidades:

$I_{RT} = I_{R\text{-}R\text{-}TRIANGULO} + I_{R\text{-}C\text{-}TRIANGULO} = 6{,}928 \angle 90º + 3{,}464 \angle 180º = 7{,}746 \angle 116{,}56º$

Por potencias: $P_T = P_{R\ TRIANGULO} + P_{C\text{-}TRIANGULO} = 4800 + 0 = 4800$ W

$Q_T = Q_{R\text{-}TRIANGULO} + Q_{C\text{-}TRIANGULO} = 0 - 2400 = -2400$ Var

$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 5363{,}563$ VA

Cos $\varphi = P_T / S_T = 0{,}894 \rightarrow \varphi = -26{,}56º$

$I_L = \dfrac{S_T}{\sqrt{3}\, U_L} = 7{,}746 \rightarrow I_{RT} = 7{,}746 \angle 116{,}56º$