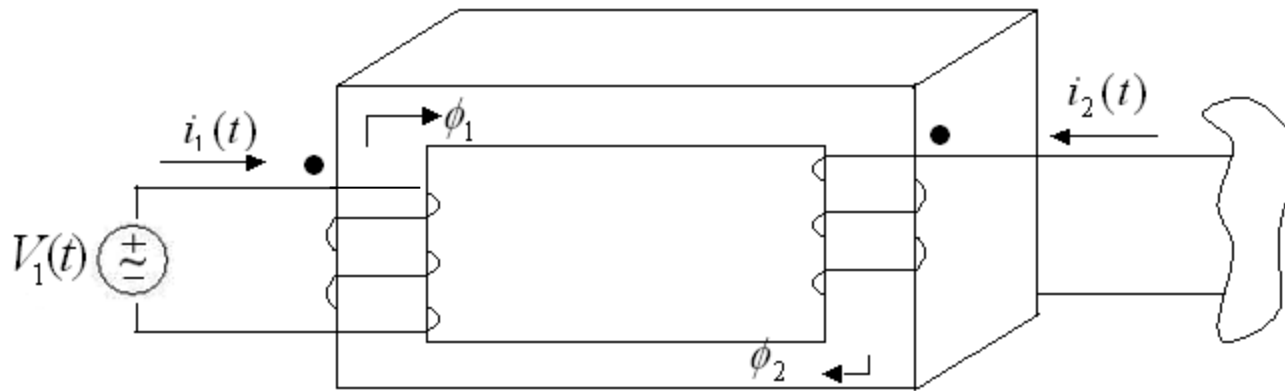


# Transformadores Ideales



Ley de Faraday

$$\bar{V}_1 = N_1 \frac{d\phi_1}{dt} \quad \bar{V}_2 = N_2 \frac{d\phi_2}{dt}$$

$$\phi_1 = \phi_2 = \phi$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1 \frac{d\phi}{dt}}{N_2 \frac{d\phi}{dt}}$$

$$\underline{\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1}{N_2}}$$

## Ley de Ampere

$$\oint H dl = 0$$

$$N_1 \bar{I}_1 + N_2 \bar{I}_2 = 0$$

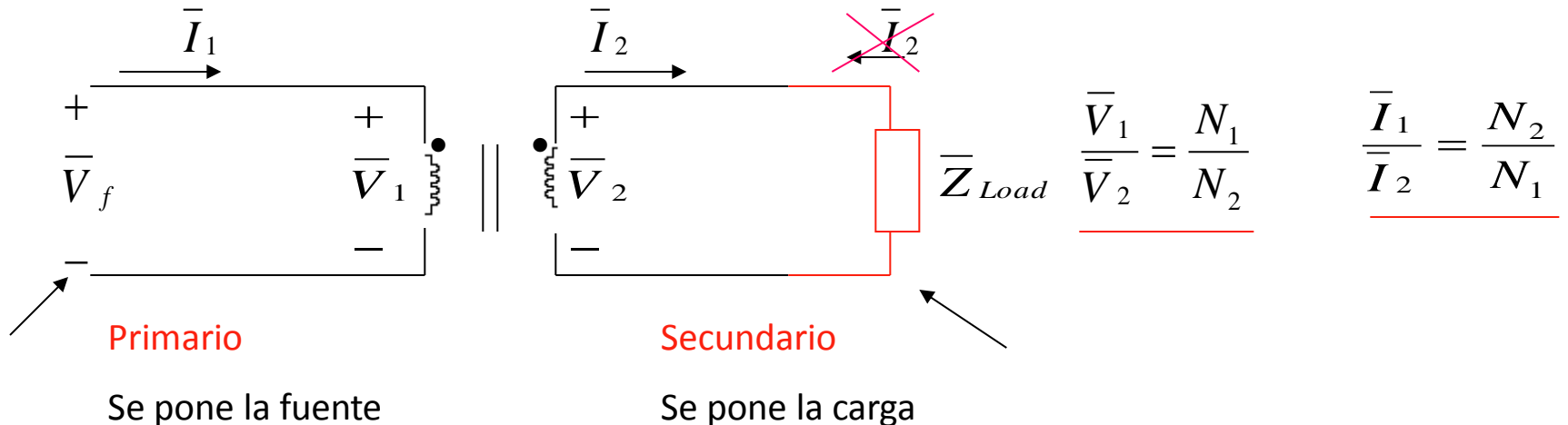
$$\underline{\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = -\frac{N_2}{N_1}}$$

$$N_1 \bar{I}_1 \left( \frac{\bar{V}_1}{N_1} \right) + N_2 \bar{I}_2 \left( \frac{\bar{V}_1}{N_1} \right) = 0$$

$$\bar{V}_1 \bar{I}_1 + \left( \frac{N_2}{N_1} \bar{V}_1 \right) \bar{I}_2 = 0$$

$$\bar{V}_1 \bar{I}_1 + \bar{V}_2 \bar{I}_2 = 0$$

No hay pérdidas

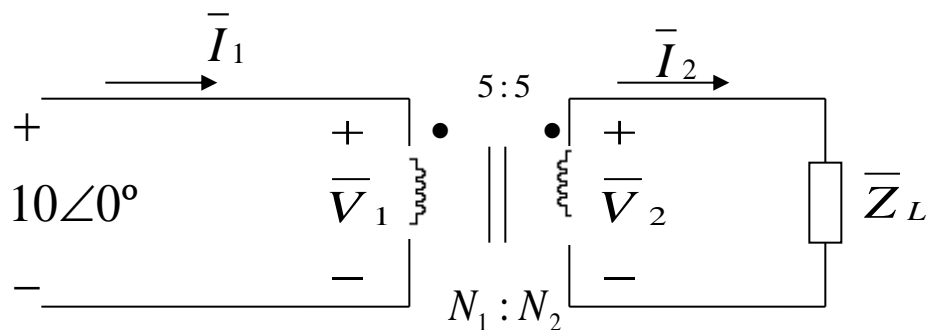


# Clasificación

Según el número de vueltas  $N_1$ ,  $N_2$  a los transformadores se los clasifica como:

- Aislador( $N_1=N_2$ )
- Elevador( $N_1 < N_2$ )
- Reductor( $N_1 > N_2$ )

# Transformador Aislador ( $N_1=N_2$ )



$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{5}{5}$$

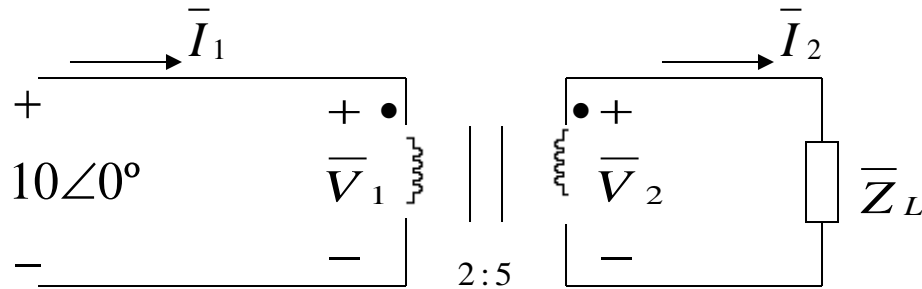
$$\bar{V}_1 = \bar{V}_2 = 10\angle 0^\circ$$

Si:  $\bar{I}_1 = 2\angle 0^\circ A_{RMS}$

$$\bar{I}_2 = \frac{N_1}{N_2} \bar{I}_1$$

$$\bar{I}_2 = 2\angle 0^\circ A_{RMS}$$

# Transformador Elevador ( $N_1 < N_2$ )



$$\bar{I}_1 = 2\angle 0^\circ A_{RMS}$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{2}{5}$$

$$5\bar{V}_1 - 2\bar{V}_2 = 0$$

$$\bar{V}_2 = \frac{5}{2}\bar{V}_1$$

$$\bar{V}_2 = \frac{5}{2}(10\angle 0^\circ) V_{RMS}$$

$$\bar{V}_2 = \underline{25\angle 0^\circ V_{RMS}}$$

$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

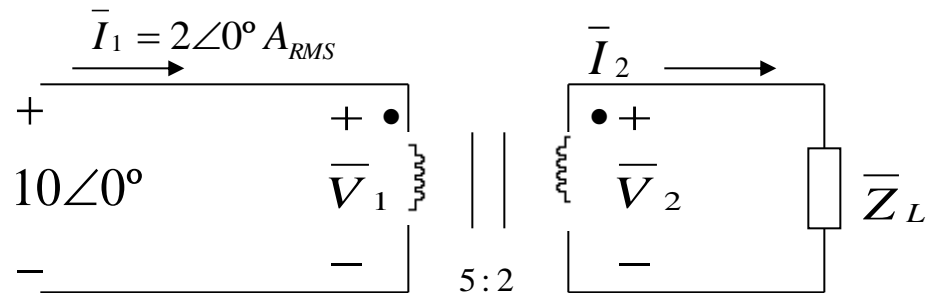
$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = \frac{5}{2}$$

$$2\bar{I}_1 - 5\bar{I}_2 = 0$$

$$\bar{I}_2 = \frac{2}{5}(2\angle 0^\circ)$$

$$\bar{I}_2 = \underline{\frac{4}{5}\angle 0^\circ A_{RMS}}$$

# Transformador Reductor ( $N_1 > N_2$ )



$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{5}{2}$$

$$2\bar{V}_1 - 5\bar{V}_2 = 0$$

$$\bar{V}_2 = \frac{2}{5}\bar{V}_1$$

$$\bar{V}_2 = \frac{2}{5}(10\angle 0^\circ)V_{RMS}$$

$$\bar{V}_2 = 4\angle 0^\circ V_{RMS}$$

$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

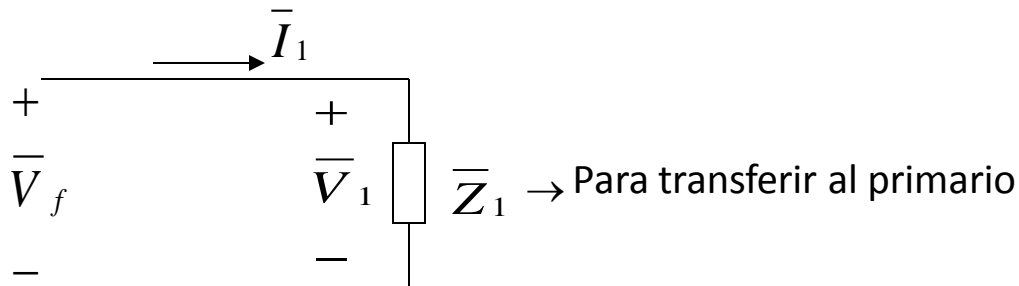
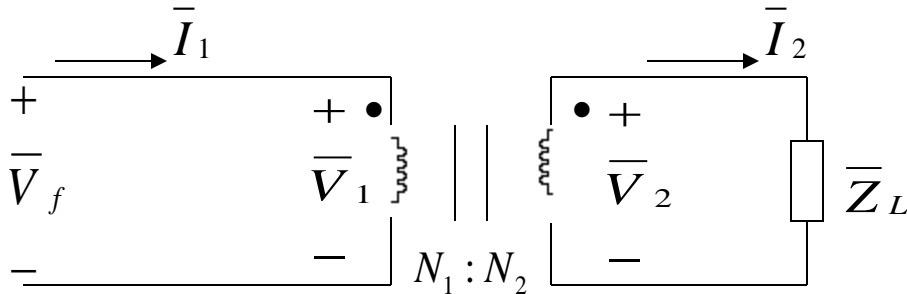
$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = \frac{2}{5}$$

$$5\bar{I}_1 - 2\bar{I}_2 = 0$$

$$\bar{I}_2 = \frac{5}{2}(2\angle 0^\circ)$$

$$\bar{I}_2 = 5\angle 0^\circ A_{RMS}$$

# Impedancia Reflejada



$$\bar{Z}_1 = \frac{\bar{V}_1}{\bar{I}_1}$$

$$\bar{Z}_2 = \bar{Z}_L = \frac{\bar{V}_2}{\bar{I}_2}$$

$$\bar{Z}_L = \frac{\frac{N_2}{N_1} \bar{V}_1}{\frac{N_1}{N_2} \bar{I}_1}$$

$$\bar{Z}_L = \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^2 \bar{Z}_1$$

Si:

$$a = \frac{N_2}{N_1}$$

$\Rightarrow$

$$\underline{\bar{Z}_1 = \frac{\bar{Z}_L}{a^2}}$$

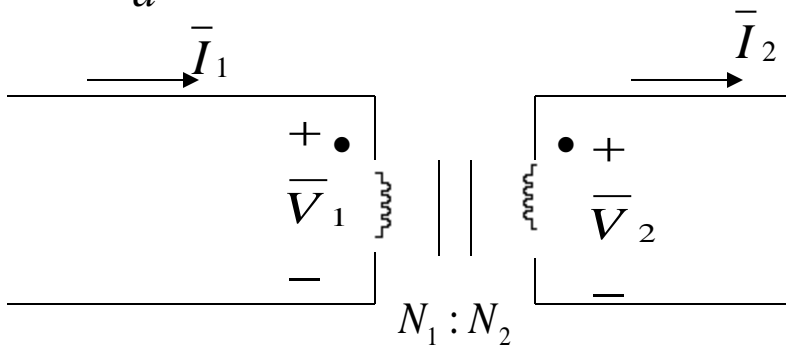
# Resumen

$$\bar{V}_1 = \frac{\bar{V}_2}{a}$$

$$\frac{\bar{I}_2}{\bar{I}_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

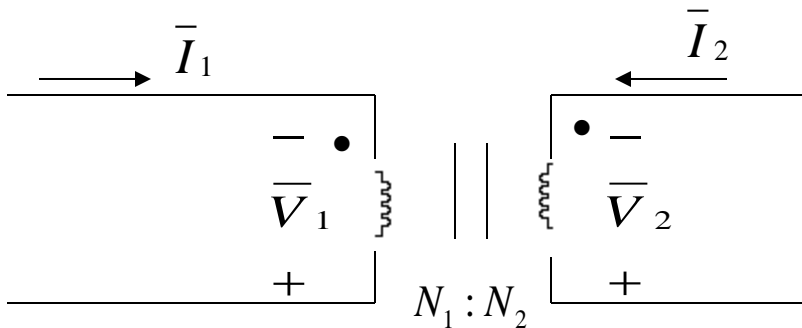
$$Z_1 = \frac{Z_L}{a^2}$$

$$\bar{I}_1 = a\bar{I}_2$$



$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

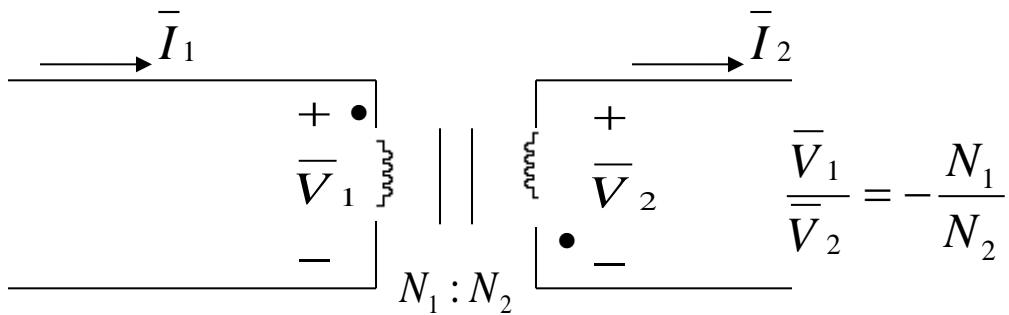
$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = \frac{N_2}{N_1}$$



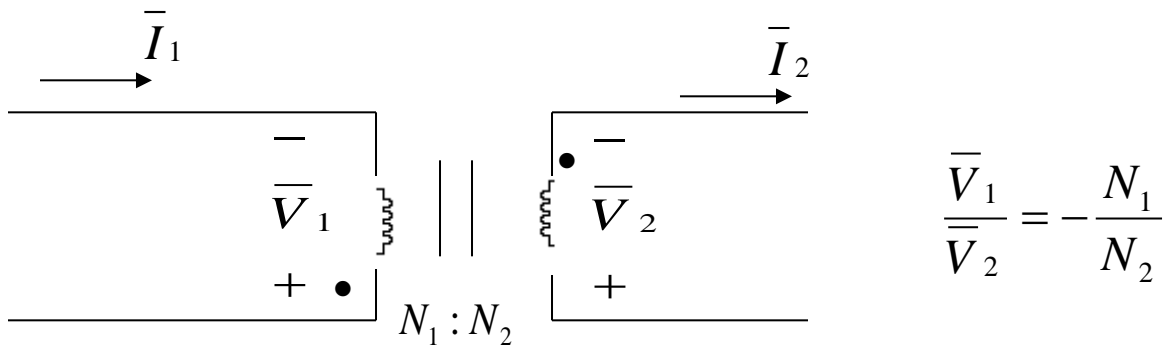
$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = -\frac{N_2}{N_1}$$





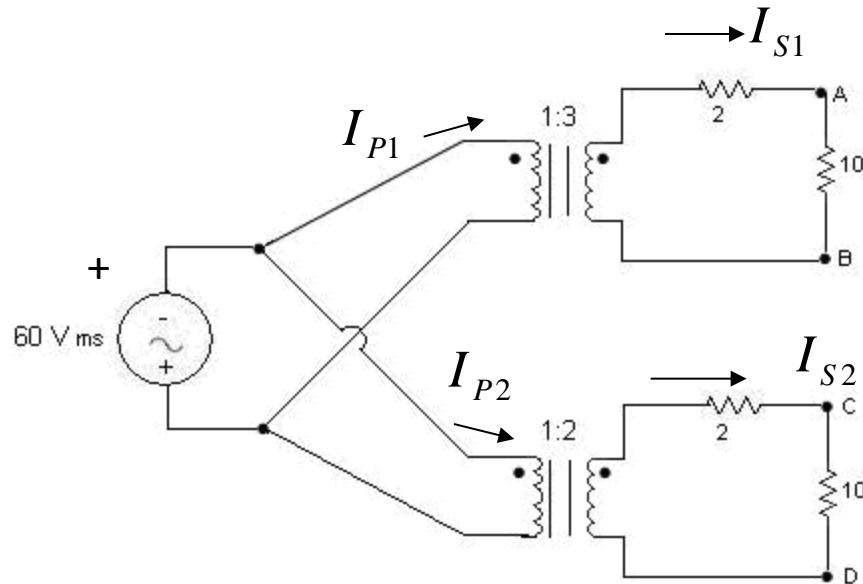
$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = -\frac{N_2}{N_1}$$



$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = -\frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{\bar{I}_1}{\bar{I}_2} = -\frac{N_2}{N_1}$$

# Ejercicio



- Calcular la potencia activa consumida por cada una de las resistencias de  $10 \text{ ohmios}$ .
- Potencia entregada por la fuente.
- Si A se conecta con C, B con D, calcular la potencia activa en cada una de las resistencias de  $10 \text{ ohmios}$ .

**a)**

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{1}{3}$$

$$\bar{V}_2 = 3\bar{V}_1$$

$$\bar{V}_2 = 3(60)$$

$$\bar{V}_2 = 180V_{RMS}$$

$$\bar{I}_{S1} = \frac{180}{12} = 15A_{RMS}$$

$$\underline{P_{10\Omega} = (15)^2 * 10 = 2250[W]}$$

$$\frac{\bar{V}_3}{\bar{V}_4} = \frac{1}{2}$$

$$\bar{V}_4 = 2\bar{V}_3$$

$$\bar{V}_4 = 2(60)$$

$$\bar{V}_4 = 120V_{RMS}$$

$$\bar{I}_{S2} = \frac{120}{12} = 10A_{RMS}$$

$$\underline{P_{10\Omega} = (10)^2 * 10 = 1000[W]}$$

**b)**

$$\bar{I}_f = \bar{I}_{P1} + \bar{I}_{P2}$$

$$\frac{\bar{I}_{P1}}{\bar{I}_{S1}} = 3$$

$$\bar{I}_{P1} = 3\bar{I}_{S1}$$

$$\bar{I}_{P1} = 3(15)$$

$$\bar{I}_{P1} = 45A_{RMS}$$

$$\frac{\bar{I}_{P2}}{\bar{I}_{S2}} = 2$$

$$\bar{I}_{P2} = 2\bar{I}_{S2}$$

$$\bar{I}_{P2} = 2(10)$$

$$\bar{I}_{P2} = 20A_{RMS}$$

$$\Rightarrow \bar{I}_f = 45 + 20$$

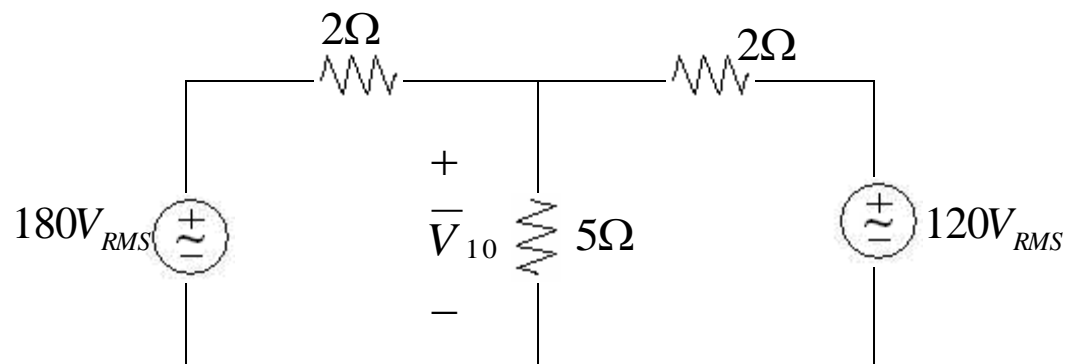
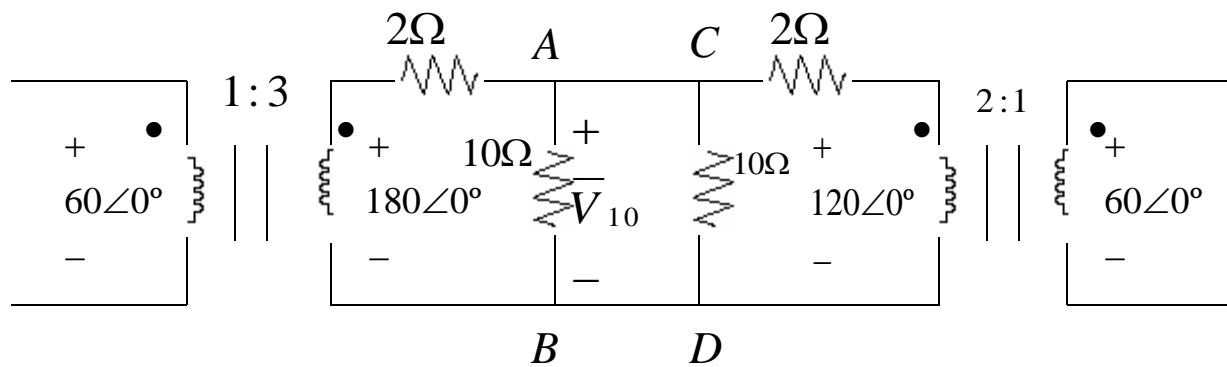
$$\bar{I}_f = 65A_{RMS}$$

$$P_f = V_f I_f$$

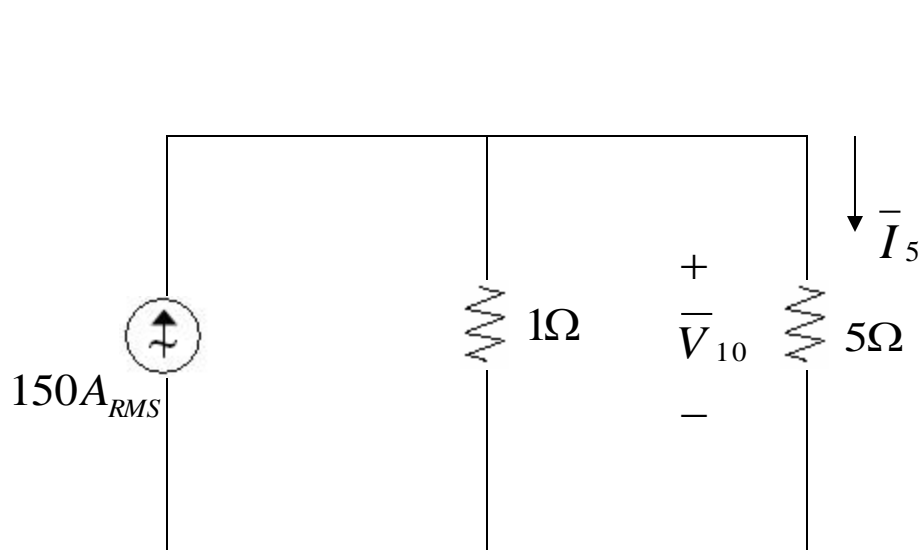
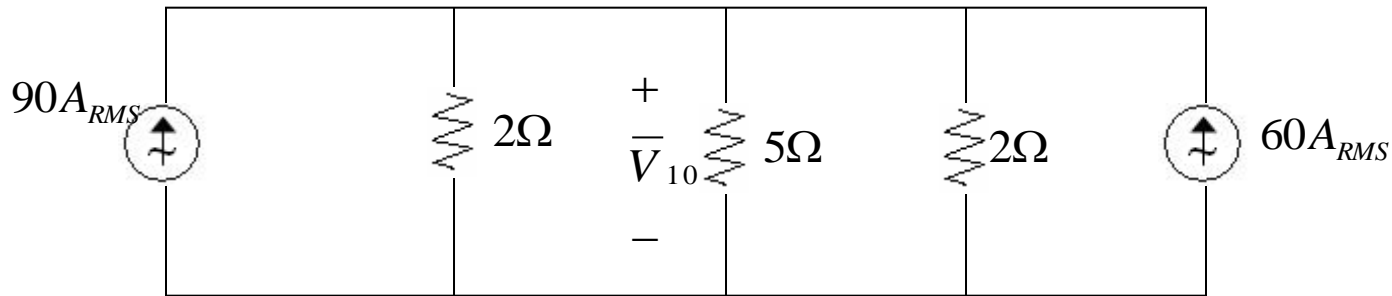
$$P_f = (60)(65)$$

$$\underline{P_f = 3900[W]}$$

c)



Hallando  $V_{10}$  sin usar mallas ni nodos



Divisor de corriente

$$\bar{I}_5 = 150 \left( \frac{1}{6} \right)$$

$$\bar{I}_5 = 25A_{RMS}$$

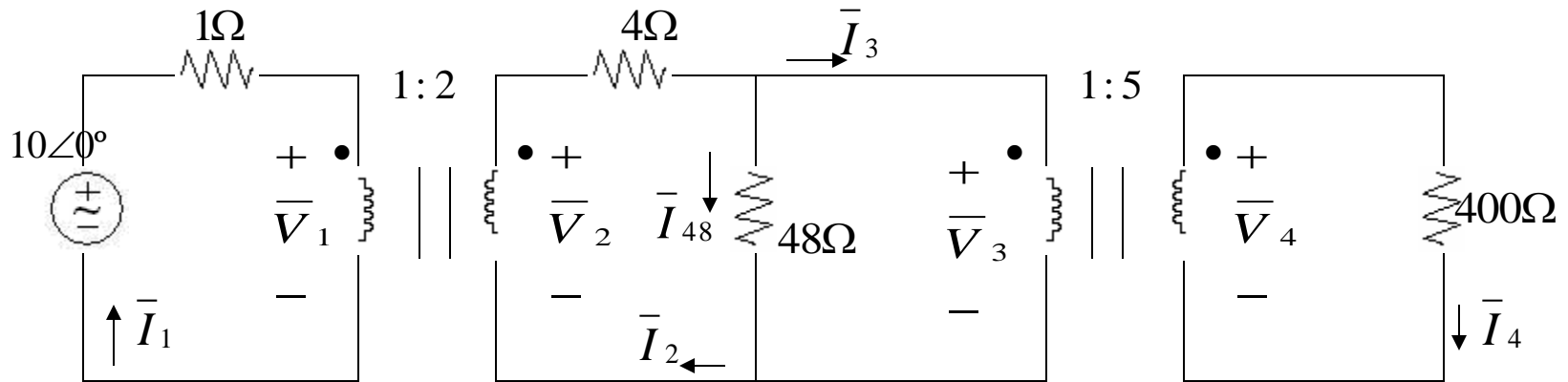
$$\bar{V}_{10\Omega} = (5)(25) = 125[V]$$

$$P_{C/10\Omega} = \frac{V_{10\Omega}^2}{10\Omega}$$

$$P_{C/10\Omega} = \frac{125^2}{10}$$

$$\underline{P_{C/10\Omega} = 1562.5[W]}$$

# Ejercicio



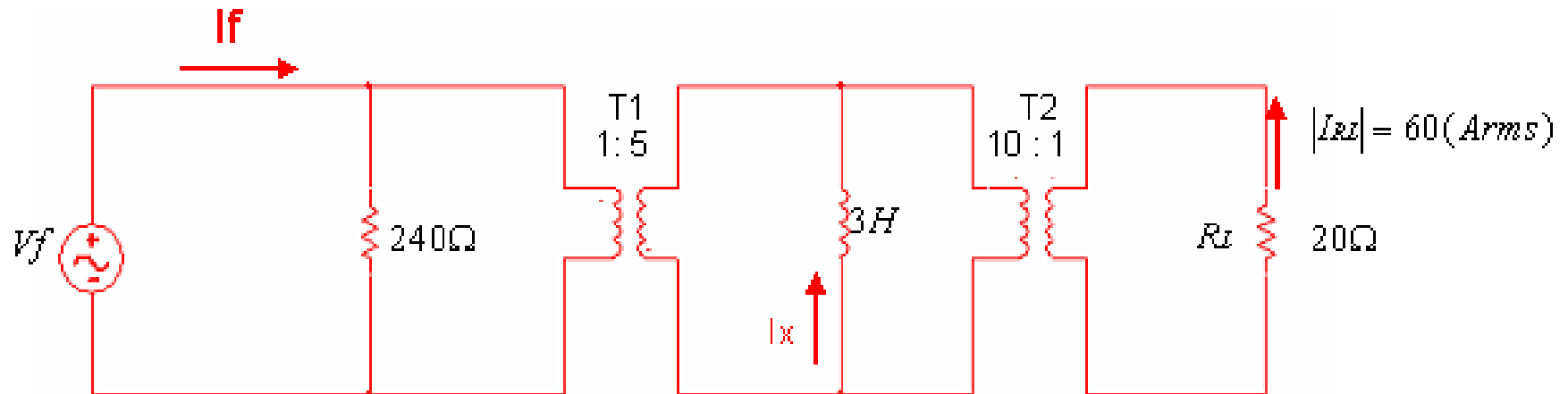
Determine:

- Todos los voltajes y las corrientes marcadas.
- Potencia consumida por cada resistencia.
- Potencia entregada por la fuente.

# Ejercicio

EN EL CIRCUITO LOS TRANSFORMADORES T1 Y T2 SON IDEALES,  $\omega = 500 \text{ rad/s}$   
LA CORRIENTE EN EL CARGA  $R_L$  ES  $60 \text{ Arms}$ , DETERMINAR

- EL FASOR VOLTAJE DE LA FUENTE  $V_f$  Y LOS VOLTAJES FASORIALES EN ELE PRIMARIO Y SECUNDARIO DE CADA TRANSFORMADOR
- LAS CORRIENTES FASORIALES DEL PRIMARIO Y SECUNDARIO DE CADA TRANSFORMADOR Y LOS FASORES CORRIENTES  $I_x$  E  $I_f$
- CUALES SON LAS POTENCIAS ACTIVAS Y REACTIVAS QUE ENTREGA LA FUENTA AL CIRCUITO Y A QUE FACTOR DE POTENCIA ESTA TRABAJANDO LA FUENTE
- EL VALOR DE LA CAPACITANCIA QUE SE DEBE CONECTAR A LA FUENTE PARA MEJORAR EL FACTOR DE POTENCIA DE LA FUENTE A 0,8 EN ATRASO INDIQUE Y MUESTRE COMO SE DEBE CONECTAR EL CAPACITOR



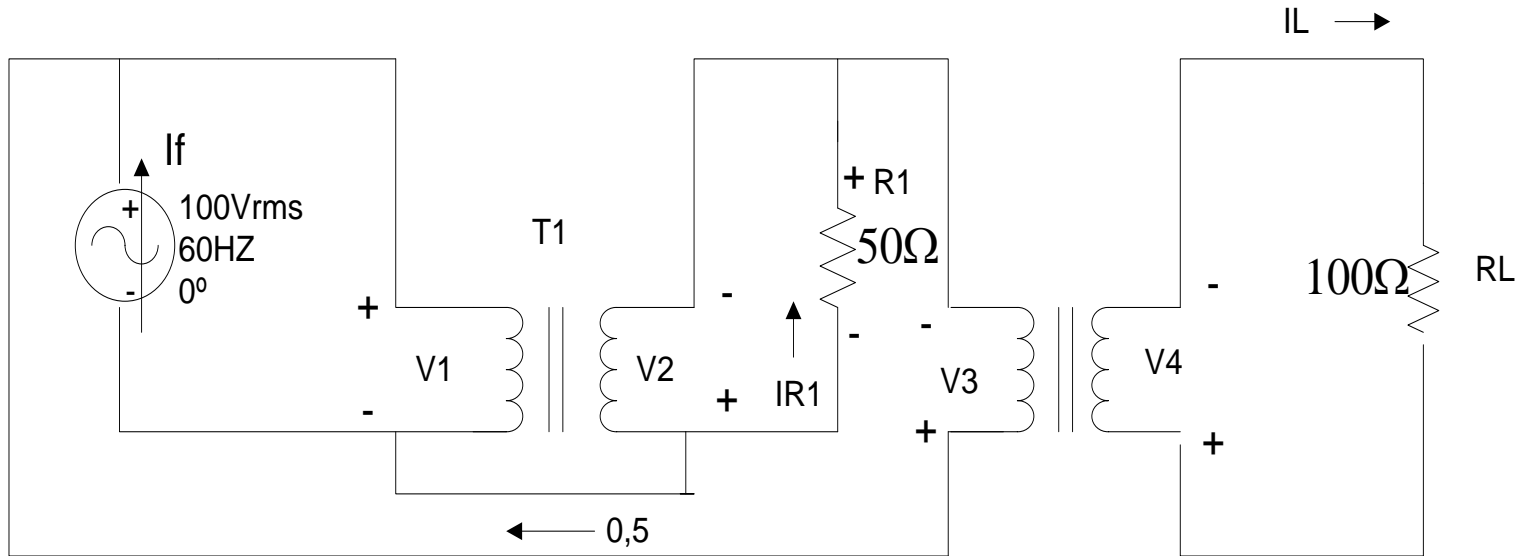
$$X_L = j\omega L = j(500)(3) = 1500 \angle 90^\circ$$



# Ejercicio.-

Primer tema TERCERA EVALUACION– II TERMINO 2007-2008

En el siguiente circuito



- Calcular los voltajes fasoriales  $V_1, V_2, V_3, V_4$
- Calcular la corriente que circula por las resistencias  $R_1$  y  $R_L$
- Calcula la potencia consumida por las resistencias  $R_1$  y  $R_L$ , y la potencia suministrada por la fuente.

## Ejercicio.-

Primer tema TERCERA EVALUACION– III TERMINO 2005-2006

Calcular la potencia que entrega la fuente y la consumida por cada una de las resistencias

