

### SOLUCION AL PROBLEMA 1

a) La intensidad que circula por la impedancia, sabiendo que el factor de potencia es de 0,95.

En una estrella se cumple que:

$$I_f = \frac{V_f}{Z}$$
$$V_f = \frac{V_l}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} = 230 \text{ V}$$
$$I_f = \frac{230}{34} = 6,76 \text{ A}$$

b) La potencia activa, reactiva y aparente de la estrella.

La potencia activa es:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (W)}$$
$$P = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 6,76 \cdot 0,95 = 4449,29 \text{ W}$$

La potencia reactiva es:

$$Q = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \sen \varphi \text{ (VAR)}$$

Como no sabemos el ángulo de desfase entre la intensidad y la corriente,  $\varphi$ , tenemos que calcularlo con la siguiente expresión:

$$\varphi = \arccos 0,95 = 18,19^\circ$$

Por tanto:

$$Q = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 6,76 \cdot \sen 18,19^\circ = 1462,41 \text{ VAR}$$

La potencia aparente es:

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \text{ (VA)}$$
$$S = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 6,76 = 4683,46 \text{ VA}$$

## SOLUCION AL PROBLEMA 2

a) Intensidad de línea.

Como no sabemos si la carga está conectada en estrella o en triángulo, pero sabemos la potencia activa que absorbe de la red trifásica entonces:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} = \frac{4129}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,62} = 9,62 \text{ A}$$

b) Potencia Activa, Reactiva y Aparente.

$$P=4129 \text{ W}$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \text{sen } \varphi \text{ (VAR)}$$

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \text{ (VA)}$$

Como no sabemos directamente el ángulo de desfase  $\varphi$  entre la corriente y la tensión de red, es necesario realizar la operación inversa del  $\cos \varphi$ .

$$\varphi = \cos^{-1} 0,62 = 51,68^\circ$$

Por tanto la Potencia Reactiva sería:

$$Q = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 9,62 \cdot \text{sen } 51,68^\circ = 5222,85 \text{ VAR}$$

Y la potencia aparente:

$$S = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 9,62 = 6657,04 \text{ VA}$$

### SOLUCION AL PROBLEMA 3

- a) Potencia Reactiva y Aparente del motor.

La potencia activa se puede expresar en función de la potencia aparente tal como se muestra a continuación:

$$P = S \cdot \cos \varphi (W)$$

Por tanto la potencia aparente es:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} (VA)$$

$$S = \frac{2852}{0.82} = 3478,05 VA$$

La potencia reactiva se expresa como se muestra a continuación:

$$Q = S \cdot \sin \varphi (VAR)$$

Pero también existe otra forma de expresar la potencia aparente, es la siguiente:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} (VA)$$

Por tanto despejando la potencia reactiva tendremos:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} (VAR)$$

$$Q = \sqrt{3478,05^2 - 2852^2} = 1990,71 VAR$$

- b) Potencias activa y reactiva del triángulo.

La potencia activa es:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi (W)$$

En un triángulo se cumple que  $V_l = V_f$ , por tanto  $V = 400V$ .

La intensidad de fase de un triángulo es la siguiente:

$$I_f = \frac{Il}{\sqrt{3}} (A)$$

Por tanto la intensidad de línea será:

$$Il = I_f \cdot \sqrt{3} = \frac{V_f}{Z} \cdot \sqrt{3} = \frac{400}{37} \cdot \sqrt{3} = 18,72 A$$

La potencia activa del triángulo es:

$$P = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 18,72 \cdot 0,85 = 11024,15 W$$

La potencia reactiva del triángulo es:

$$Q = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \text{sen } \varphi (VAR)$$

Como no sabemos el ángulo de desfase entre la intensidad y la tensión,  $\varphi$ , tenemos que calcularlo con la siguiente expresión:

$$\varphi = \text{arc cos } 0,85 = 31,78^\circ$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 18,72 \cdot \text{sen } 31,78^\circ = 6832,16 VAR$$

La potencia aparente del triángulo es:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} (VA)$$

O bien la siguiente expresión:

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I (VA)$$

$$S = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 18,72 = 12969 VA$$

c) Potencia activa total

Es la suma de la potencia activa del motor y de la carga en triángulo.

$$P_t = P_1 + P_2 = 2852 + 11024,15 = 13876,15 W$$

d) Potencia reactiva total

Es la suma de la potencia reactiva del motor y de la carga en triángulo.

$$Q_t = Q_1 + Q_2 = 1990,71 + 6832,16 = 8822,87 \text{ VAR}$$

e) Potencia aparente total

Es la suma de la potencia aparente del motor y de la carga en triángulo.

$$S_t = S_1 + S_2 = 3478,05 + 12969 = 16447,05 \text{ VA}$$

f) La intensidad total

La potencia aparente total es igual a:

$$S_t = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \text{ (VA)}$$

Por tanto la intensidad total será:

$$I = \frac{S_t}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{16447,05}{\sqrt{3} \cdot 400} = 23,73 \text{ A}$$

g) El factor de potencia total

La potencia activa total es:

$$P_t = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (W)}$$

Por tanto el f.d.p total será:

$$\cos \varphi = \frac{P_t}{\sqrt{3} \cdot V \cdot I} = \frac{13876,15}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 23,73} = 0,84$$