

**Examen temas 13.-Examen B-**

1. **(1,5 puntos)** Calcular la sección de una línea monofásica de 50 m que transmite la potencia de 7,5kw. a 230v con un FP de 0,80. La caída de tensión máxima que se admite es del 2%. La línea es de dos conductores de cobre unipolares aislados con XLPE e instalados bajo tubo empotrado en pared aislante.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{7500}{230 \cdot 0,8} = 40,76A$$

$$u = 2\% \cdot 230 = 4,6v$$

$$S = \frac{2L_L I}{\mu} \cos \varphi = \frac{2 \cdot 50 \cdot 40,76}{44 \cdot 4,6} \cdot 0,8 = 15,99mm^2 \text{ Sección comercial}$$

16 mm<sup>2</sup>

Según la tabla, Columna A1 ⇒ XLPE2 ⇒ column 7 ⇒

16 mm<sup>2</sup> admite hasta 70 Amperios. Es válido.

2. **(1,5 puntos)** Hallar el factor de potencia de un motor de 6kw de potencia, si al alimentarlo a 230 v./50Hz, es recorrido por una intensidad de 33 A. Calcular la capacidad del condensador en μF, para conseguir un factor de potencia de 0,98.

$$\cos \varphi = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{6000}{230 \cdot 33} = 0,79 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,79) = 37,76^\circ$$

Para conseguir  $\cos \varphi = 0,98 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,98) = 11,47^\circ$ 

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi') = 6000(\operatorname{tg}(37,76) - \operatorname{tg}(11,47)) = 6000(0,774 - 0,202) = 3426VAR$$

$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{230^2}{3426} = 15,44\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 15,44} = 206\mu F$$

3. **(2,5 puntos)** El alumbrado de una nave industrial consiste en 16 lámparas de vapor de mercurio de 400W cada una con un factor de potencia de 0,6 a 230v y 50Hz. Averiguar las características de la batería de condensadores (en μF) para conseguir elevar el factor de potencia de la instalación hasta 0,9, así como la intensidad de corriente de la instalación antes y después de la corrección del factor de potencia.

$$P = 16 \cdot 400 = 6400W$$

$$\varphi = \cos^{-1}(0,6) = 53,13^\circ$$

Para conseguir  $\cos \varphi = 0,9 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,9) = 25,84^\circ$ 

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi') = 6400(\operatorname{tg}(53,13) - \operatorname{tg}(25,84)) = 6400(1,33 - 0,484) = 5414,4VAR$$

$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{230^2}{5414,4} = 9,77\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 9,77} = 325\mu F$$

Antes de corregir

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{6400}{230 \cdot 0,6} = 46,37A$$

Después de corregir

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{6400}{230 \cdot 0,9} = 30,91A$$

4. **(3 puntos)** Se conectan en serie una resistencia de 75 Ω y un condensador de 100μF a una red de 230v/50Hz. Averiguar Z, I, U<sub>R</sub>, U<sub>L</sub>, φ, P, Q, S, FP y dibujar el diagrama vectorial.

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = 31,83\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{75^2 + 31,83^2} = \sqrt{5625 + 1013,21}$$

Nombre:

Fecha: 9/03/2012

$$Z = \sqrt{6638,21} = 81,47\Omega$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{230}{81,47} = 2,823A$$

$$U_R = I \cdot R = 2,823 \cdot 75 = 211,73v$$

$$U_C = I \cdot X_C = 2,823 \cdot 31,83 = 89,85v$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_C}{R} = \frac{31,83}{75} = 0,424 \Rightarrow \varphi = \operatorname{tg}^{-1}(0,424) = 22,99^\circ$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \cdot 2,823 \cdot \cos(22,99) = 597,71W$$

$$Q = U \cdot I \cdot \operatorname{sen} \varphi = 230 \cdot 2,823 \cdot \operatorname{sen}(22,99) = 253,59\text{VAR}$$

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 2,823 = 649,29\text{VA}$$

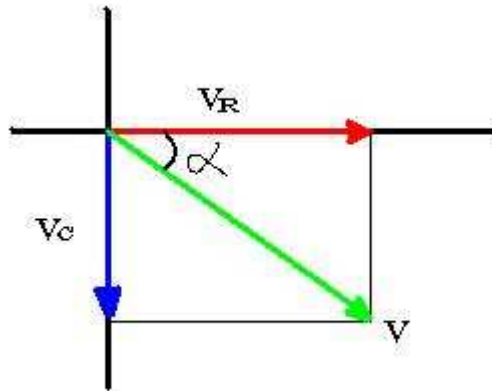
$$FP = \cos(22,99) = 0,92$$

$$U_R = 211,73v.$$

$$U_C = 89,85v$$

$$U = 230v$$

$$\varphi = 22,99^\circ$$



5. (1,5 puntos) Hallar el factor de potencia de un motor de 4 Kw. de potencia, si es alimentado a 230 v.50Hz, es recorrido por una intensidad de 25 A. Calcular el condensador para conseguir un factor de potencia de 0,95. Dibujar el triangulo de potencias antes y después de la corrección.

$$\cos \varphi = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{4000}{230 \cdot 25} = 0,695 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,695) = 45,92^\circ$$

$$\text{Para conseguir } \cos \varphi = 0,95 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,95) = 18,19^\circ$$

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi') = 4000(\operatorname{tg}(45,92) - \operatorname{tg}(18,19)) = 4000(1,032 - 0,328) = 2818\text{VAR}$$

$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{230^2}{2818} = 18,77\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 18,77} = 169,58\mu F$$

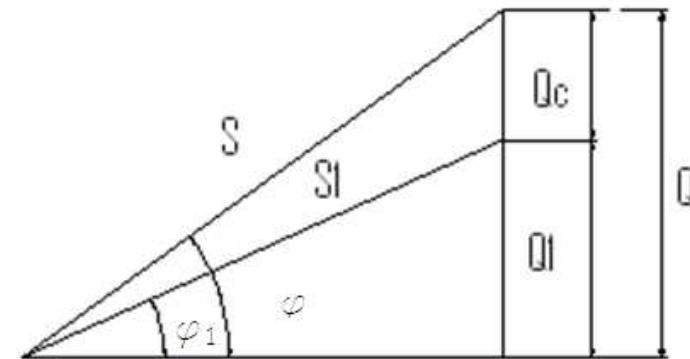
$$P = P' = 4000W$$

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 25 = 5750\text{VA}$$

$$Q = S \cdot \operatorname{sen}(45,92) = 4130,6\text{VAR}$$

$$S' = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{4000}{0,95} = 4210\text{VA}$$

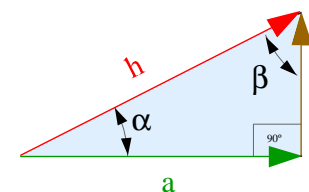
$$Q' = S' \cdot \operatorname{sen} \varphi = 1314,23\text{VAR}$$



Se

penalizara el no colocar las unidades.

Trigonometría



$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{b}{h}$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{a}{h}$$

$$\operatorname{tan} \alpha = \frac{b}{a}$$

Nombre:

Fecha: 9/03/2012

**Pitágoras.**

$$h^2 = a^2 + b^2$$

$$FP = \cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi')$$

**Impedancias**

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

$$I = \frac{U}{Z}$$

$$U_L = X_L \cdot I$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

**Caída de tensión**

$$U_0 = U_b - R_L \cdot I$$

$$S = \frac{\rho 2L_L I}{u} \cos \varphi$$

$$S = \frac{2L_L I}{\mu} \cos \varphi$$

**Cos  $\varphi$**

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{U_L}{U_R}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_C}{R} = \frac{U_C}{U_R}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R}$$

**Potencias**

$$S = U \cdot I$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$Q = U \cdot I \cdot \operatorname{sen} \varphi$$

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

Temperatura	Conductividad del cobre
$\gamma_{20^\circ\text{C}}$	56
$\gamma_{70^\circ\text{C}}$	48
$\gamma_{90^\circ\text{C}}$	44