

Nombre:

Fecha: 9/03/2012

Examen temas 13.-Examen A-

1. **(1,5 puntos)** Calcular la sección de una línea monofásica de 250 m que transmite la potencia de 5kw. a 230v con un FP de 0,85. La caída de tensión máxima que se admite es del 5%. La línea es de dos conductores de cobre unipolares aislados con XLPE e instalados bajo tubo empotrado en pared aislante.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{5000}{230 \cdot 0,85} = 25,57 A$$

$$u = 5\% \cdot 230 = 11,5v$$

$$S = \frac{2L_L I}{\mu} \cos \varphi = \frac{2 \cdot 250 \cdot 25,57}{44 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 21,47 mm^2 \text{ Sección comercial}$$

25 mm²

Según la tabla, Columna A1 ⇒ XLPE2 ⇒ column 7 ⇒
25 mm² admite hasta 88 Amperios. Es válido.

2. **(1,5 puntos)** Hallar el factor de potencia de un motor de 10kw de potencia, si al alimentarlo a 400 v./50Hz, es recorrido por una intensidad de 40 A. Calcular la capacidad del condensador en μF, para conseguir un factor de potencia de 0,9.

$$\cos \varphi = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{10000}{400 \cdot 40} = 0,625 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,625) = 51,31^\circ$$

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

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi') = 10000(\operatorname{tg}(51,31) - \operatorname{tg}(25,84)) = 10000(1,248 - 0,484) = 7640 \text{ VAR}$$

$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{400^2}{7640} = 20,94 \Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 20,94} = 152 \mu F$$

3. **(2,5 puntos)** El alumbrado de una nave industrial consiste en 20 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 0,95, así como la intensidad de corriente de la instalación antes y después de la corrección del factor de potencia.

$$P = 20 \cdot 400 = 8000 W$$

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

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

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi') = 8000(\operatorname{tg}(53,13) - \operatorname{tg}(18,19)) = 8000(1,33 - 0,328) = 8016 \text{ VAR}$$

$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{230^2}{8016} = 6,59 \Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 6,59} = 483 \mu F$$

Antes de corregir

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{8000}{230 \cdot 0,6} = 57,97 A$$

Después de corregir

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{8000}{230 \cdot 0,95} = 36,61 A$$

4. **(3 puntos)** Se conectan en serie una resistencia de 100 Ω y un condensador de 100μF a una red de 120v/60Hz. Averiguar Z, I, U_R, U_L, φ, P, Q, S, FP y dibujar el diagrama vectorial.

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot 60 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = 26,52 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{100^2 + 26,52^2} = \sqrt{10000 + 703,31}$$

Nombre:

Fecha: 9/03/2012

$$Z = \sqrt{10703,31} = 103,45\Omega$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{103,45} = 1,159A$$

$$U_R = I \cdot R = 1,159 \cdot 100 = 115,99v$$

$$U_L = I \cdot X_L = 1,159 \cdot 26,52 = 30,73v$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{X_C}{R} = \frac{26,52}{100} = 0,265 \Rightarrow \varphi = \operatorname{tg}^{-1}(0,265) = 14,85^\circ$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi = 120 \cdot 1,159 \cdot \cos(14,85) = 134,43W$$

$$Q = U \cdot I \cdot \operatorname{sen}\varphi = 120 \cdot 1,159 \cdot \operatorname{sen}(14,85) = 35,64VAR$$

$$S = U \cdot I = 120 \cdot 1,159 = 139VA$$

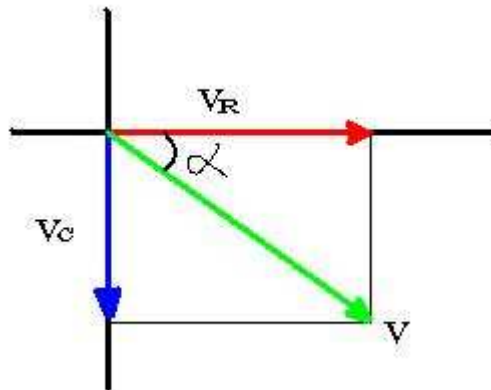
$$FP = \cos(14,85) = 0,96$$

$$U_R = 115v.$$

$$U_L = 30,73v$$

$$U = 120v$$

$$\varphi = 14,85^\circ$$



5. (1,5 puntos)

Hallar el factor de potencia de un motor de 2,5 Kw. de potencia, si es alimentado a 230 v., es recorrido por una intensidad de 20 A. Calcular el condensador para conseguir un factor de potencia de 0,95. Dibujar el triangulo de potencias antes y después de la corrección.

$$\cos\varphi = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{2500}{230 \cdot 20} = 0,543 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,543) = 57,11^\circ$$

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

$$Q_c = P(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varphi') = 2500(\operatorname{tg}(57,11) - \operatorname{tg}(18,19)) = 2500(1,546 - 0,328) = 3045VAR$$

$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{230^2}{3045} = 17,37\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 17,37} = 183,22\mu F$$

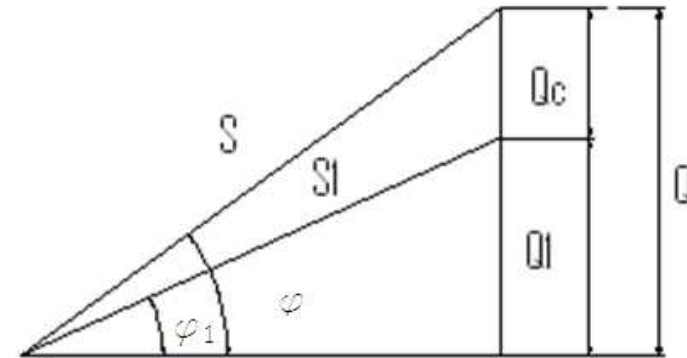
$$P = P' = 2500W$$

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 20 = 6900VA$$

$$Q = S \cdot \operatorname{sen}(57,11) = 5794VAR$$

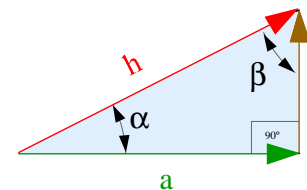
$$S' = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{2500}{0,95} = 2631VA$$

$$Q' = S' \cdot \operatorname{sen}\varphi = 2631 \cdot 0,316 = 821,31VAR$$



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

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

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

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

$$U_L = X_L \cdot I$$

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

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

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

Cos φ

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

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

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

Caída de tensión

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

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

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

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