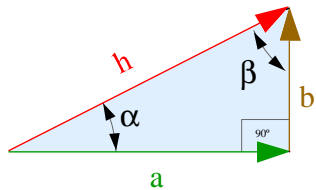


**Examen temas 14.-Examen A-**

1. **(1 punto)** La impedancia equivalente de un circuito es  $Z=50\angle 45^\circ$ . Expresa el resultado en forma algebraica e indica los valores de la resistencia y de la reactiva.



$$R = Z \cdot \cos(\varphi) = 50 \cdot \cos(45) = 35,35\Omega$$

$$X = Z \cdot \sin(45) = 50 \cdot \sin(45) = 35,35\Omega$$

Resistencia = 35,35  $\Omega$   
Impedancia = 35,35  $\Omega$

$$Z = R + Xj = 35,35 + 35,35j$$

2. **(2,5 puntos)** La instalación eléctrica de un taller consta de los siguientes receptores, conectados a una línea monofásica de 230 v y 50 Hz.

Circuito 1: 10 lámparas incandescentes de 100W.

Circuito 2: 4 motores de 200W con un  $\cos\varphi=0,7$

Circuito 3: 10 lámparas fluorescentes de 60W y un  $\cos\varphi=0,6$

Averiguar:

- $P_T$ ,  $S_T$ ,  $\cos\varphi$  e  $I_T$ .
- Características de la batería de condensadores que habrá que conectar para corregir el factor de potencia a 0,95.

Circuito 1:

$$P_1 = 10 \cdot 100 = 1000W$$

$$Q_1 = 0W$$

Circuito 2:

$$P_2 = 4 \cdot 200 = 800W$$

$$Q_2 = P \cdot \tan(\varphi_2) = 800 \cdot \tan(45,57) = 816VAR$$

$$\varphi_2 = \cos^{-1}(0,7) = 45,57^\circ$$

Circuito 3:

$$P_3 = 10 \cdot 60 = 600W$$

$$Q_3 = P \cdot \tan(\varphi_3) = 600 \cdot \tan(53,13) = 800VAR$$

$$\varphi_3 = \cos^{-1}(0,6) = 53,13^\circ$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 = 1000 + 600 + 800 = 2400W$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 + 816 + 800 = 1616W$$

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = \sqrt{2400^2 + 1616^2} = 2893VA$$

$$FP = \cos\varphi_T = \frac{P_T}{S_T} = \frac{2400}{2893} = 0,829$$

$$I_T = \frac{S_T}{U} = \frac{2893}{230} = 12,57A \quad \text{o también}$$

$$I_T = \frac{P_T}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{2400}{230 \cdot 0,829} = 12,58A$$

$$\varphi_T = \cos^{-1}(0,829) = 34^\circ$$

$$\varphi'_T = \cos^{-1}(0,95) = 18,19^\circ$$

$$Q_c = P(\tan\varphi - \tan\varphi') = 2400(\tan(34) - \tan(18,19)) = 2400(0,674 - 0,328) = 828VAR$$

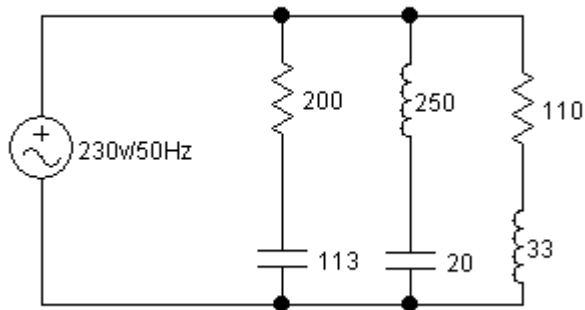
$$Q_c = \frac{U_c^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{U_c^2}{Q_c} = \frac{230^2}{828} = 63,88\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 63,88} = 49,82\mu F$$

Nombre:

Fecha: 30/03/2012

3. (3 puntos) Averiguar la intensidad (en forma polar) total del circuito de la figura.



Las unidades son todas impedancias o resistencias, y están en ohmios.

$$Z_1 = 200 - 113j \Rightarrow |Z_1| = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{200^2 + (-113)^2} = 230\Omega$$

$$\varphi_{Z1} = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{X_C}{R}\right) = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{-113}{200}\right) = -29,46^\circ$$

$$Z_2 = 250j - 20j = 230j \Rightarrow |Z_2| = 230\Omega$$

$$\varphi_{Z2} = 90^\circ$$

$$Z_3 = 110 + 33j \Rightarrow |Z_3| = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{110^2 + 33^2} = 114,84\Omega$$

$$\varphi_{Z3} = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{X_L}{R}\right) = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{33}{110}\right) = 16,69^\circ$$

$$I_1 = \frac{230\angle 0^\circ}{230\angle -29,46^\circ} = 1\angle 29,46^\circ$$

$$I_{\text{Real}1} = I_1 \cdot \cos(\varphi_{I1}) = 0,87$$

$$I_{\text{Imag}1} = I_1 \cdot \operatorname{sen}(\varphi_{I1}) = 0,49$$

$$I_1 = 0,87 + 0,49j$$

$$I_2 = \frac{230\angle 0^\circ}{230\angle 90^\circ} = 1\angle -90^\circ$$

$$I_{\text{Real}2} = I_2 \cdot \cos(\varphi_{I2}) = 0$$

$$I_{\text{Imag}2} = I_2 \cdot \operatorname{sen}(\varphi_{I2}) = -1$$

$$I_2 = -1j$$

$$I_3 = \frac{230\angle 0^\circ}{115\angle 16,69^\circ} = 2\angle -16,69^\circ$$

$$I_{\text{Real}3} = I_3 \cdot \cos(\varphi_{I3}) = 1,91$$

$$I_{\text{Imag}3} = I_3 \cdot \operatorname{sen}(\varphi_{I3}) = -0,57$$

$$I_3 = 1,91 - 0,57j$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 = 0,87 + 0,49j - 1j + 1,91 - 0,57j = 2,78 - 1,08j$$

$$|I_T| = \sqrt{I_{\text{real}}^2 + I_{\text{imag}}^2} = \sqrt{2,78^2 + (-1,08)^2} = 2,98A$$

$$\varphi_{IT} = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{I_{\text{imag}}}{I_{\text{real}}}\right) = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{-1,08}{2,78}\right) = -21,23^\circ$$

4. (3 puntos) Se conectan en paralelo una resistencia de 100 Ω y una bobina de 318mH a una red de 230v/50Hz. Averiguar  $Z_T$ ,  $I_T$ ,  $U_R$ ,  $U_L$ ,  $\varphi$ , FP y dibujar el diagrama vectorial de las tensiones, y las intensidades.

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L = 2\pi \cdot 50 \cdot 0,318 = 100\Omega$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{230\angle 0^\circ}{100\angle 0^\circ} = 2,3\angle 0A \Rightarrow I_R = 2,3$$

Nombre:

Fecha: 30/03/2012

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{230 \angle 0}{100 \angle 90} = 2,3 \angle -90^\circ A \Rightarrow I_R = -2,3j$$

$$I_T = I_R + I_L = 2,3 - 2,3j$$

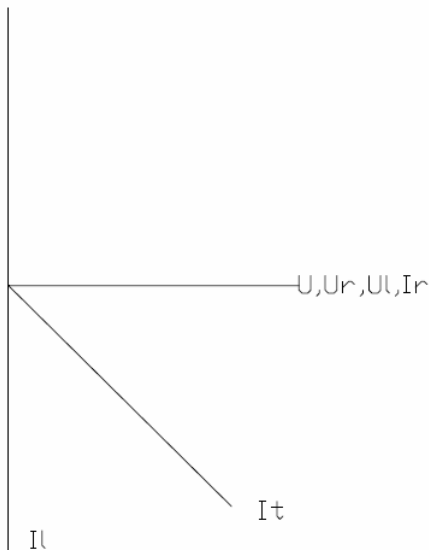
$$|I_T| = \sqrt{I_{real}^2 + I_{imag}^2} = \sqrt{2,3^2 + 2,3^2} = 3,25A$$

$$\varphi_{IT} = \text{tg}^{-1} \left( \frac{I_{imag}}{I_{real}} \right) = \text{tg}^{-1} \left( \frac{2,3}{2,3} \right) = -45^\circ$$

$$Z_T = \frac{U}{I_T} = \frac{230 \angle 0^\circ}{3,25 \angle -45^\circ} = 70,76 \angle 45^\circ$$

$$U_R = U_L = U = 230$$

$$\cos \varphi = \cos(-45) = 0,707$$



5. (1 punto) Se desea conseguir que un circuito en serie entre en resonancia a una tensión de 230 v y 50 Hz. El circuito lo forma una bobina de 200mH, una resistencia de 50  $\Omega$  y un condensador sin determinar. Hallar el condensador para que entre en resonancia y la tensión en la bobina y el condensador.

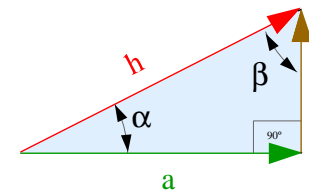
$$f r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f r^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 0,2 \cdot 50^2} = 50,66 \mu F$$

$$U_L = U_C = X_L \cdot I = 2\pi f L \cdot I = 289v$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{50} = 4,6A$$

Se penalizara el no colocar las unidades.

### Trigonometría



$$\text{sena} = \frac{b}{h}$$

$$\text{cosa} = \frac{a}{h}$$

$$\text{tana} = \frac{b}{a}$$

### Pitágoras.

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

### Impedancias

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

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

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

$$U_L = X_L \cdot I$$

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

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

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

Nombre:

Fecha: 30/03/2012

$$\varphi_Z = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{X_L}{R}\right)$$

$$\varphi_Z = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{X_C}{R}\right)$$

$$\varphi_Z = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$$

**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**

$$S = U \cdot I$$

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

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

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

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

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

**Potencias complejas y varios receptores.**

$$S = P + jQ$$

$$P_T = P_1 + P_2 + \dots$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + \dots$$

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2}$$

$$FP = \cos\varphi_T = \frac{P_T}{S_T}$$

**Resonancia**

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$