

PRACTICA #8  
WATTS, VARS, VOLTAMPERES TRIFASICOS

**OBJETIVOS:**

- 1.- Determinar la potencia aparente, real y reactiva de los circuitos trifásicos.
- 2.- Aprender a calcular el factor de potencia en circuitos trifásicos.

**EXPOSICION:**

El cálculo de la potencia aparente trifásica ( $S_{3\phi}$ ) en un circuito con cargas balanceadas, no difiere del realizado en circuitos monofásicos ( $S_{1\phi}$ ). Recordando lo visto en teoría, el cálculo de la potencia monofásica es:

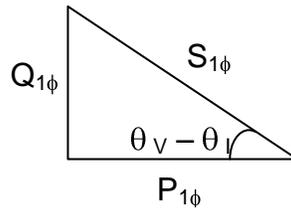
$$S_{1\phi} = V \times I^* = V \times I \angle \theta_V - \theta_I = P_{1\phi} + jQ_{1\phi}$$

Donde:  $I^*$       Conjugado de la corriente de fase.  
 $V$             Voltaje de fase.  
 $\theta_V$           Angulo de voltaje.  
 $\theta_I$           Angulo de corriente.

De lo anterior, se deduce que:

$$P_{1\phi} = V \times I \cos(\theta_V - \theta_I)$$
$$Q_{1\phi} = V \times I \sin(\theta_V - \theta_I)$$

Ecuaciones que se obtienen de transformar de forma polar a rectangular la potencia aparente  $S_{1\phi}$ , o bien, del triángulo de potencias (figura 8.1).



**FIGURA 8.1**

De aquí, la potencia trifásica es:

$$S_{3\phi} = 3 \times S_{1\phi}$$

Recuerde que esto se cumple únicamente con cargas equilibradas, ya que en sistemas desbalanceados,

$$S_{3\phi} = S_A + S_B + S_C$$

PRACTICA #8  
WATTS, VARS, VOLTAMPERES TRIFASICOS

**INSTRUMENTOS Y EQUIPO:**

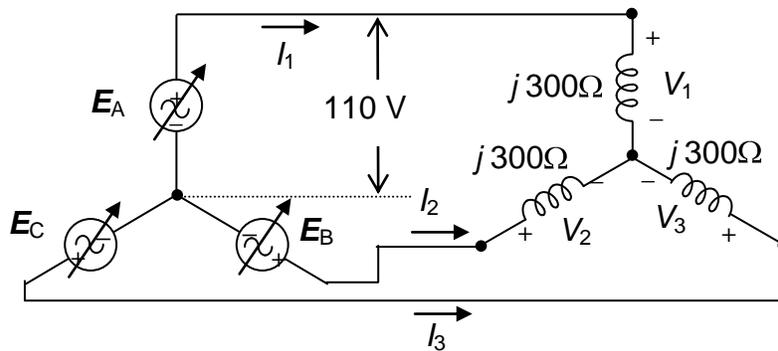
- 1 Módulo de fuente de alimentación
- 1 Módulo de medición de voltaje para C.A.
- 1 Módulo de medición de corriente para C.A.
- 1 Módulo de Resistencias.
- 1 Módulo de Inductancias.
- Cables de conexión

**PROCEDIMIENTO:**

**ADVERTENCIA**

En esta práctica se manejan *altos voltajes*, por lo que **NO** debe realizar ninguna conexión cuando la fuente esté encendida. La fuente se debe de desconectar después de cada medición.

- 1.- a) Conecte el circuito de la figura 8.2.



**FIGURA 8.2**

- b) Conecte la fuente de alimentación y ajuste el voltaje de línea a 190 V. Tome las lecturas que se piden.

VALORES CALCULADOS

VALORES MEDIDOS

$V_1 =$  \_\_\_\_\_  
 $V_2 =$  \_\_\_\_\_  
 $V_3 =$  \_\_\_\_\_  
 $I_1 =$  \_\_\_\_\_  
 $I_2 =$  \_\_\_\_\_  
 $I_3 =$  \_\_\_\_\_

$V_1 =$  \_\_\_\_\_  
 $V_2 =$  \_\_\_\_\_  
 $V_3 =$  \_\_\_\_\_  
 $I_1 =$  \_\_\_\_\_  
 $I_2 =$  \_\_\_\_\_  
 $I_3 =$  \_\_\_\_\_

- c) Reduzca el voltaje a cero y desconecte la fuente de alimentación.  
 d) ¿Están balanceados los voltajes y las corrientes de fase medidos?
-

PRACTICA #8  
WATTS, VARS, VOLTAMPERES TRIFASICOS

e) ¿Cuál es el valor medio de la corriente de línea?

$$I_{\text{línea}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$$

f) ¿Cuál es el valor medio del voltaje de línea?

$$V_{\text{línea}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$$

g) Calcule la potencia reactiva de cada una de las cargas inductivas con los valores medidos.

$$Q_1 = V_1 \times I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR}$$

$$Q_2 = V_2 \times I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR}$$

$$Q_3 = V_3 \times I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR}$$

h) Calcule la potencia reactiva trifásica  $Q_{3\phi}$ .

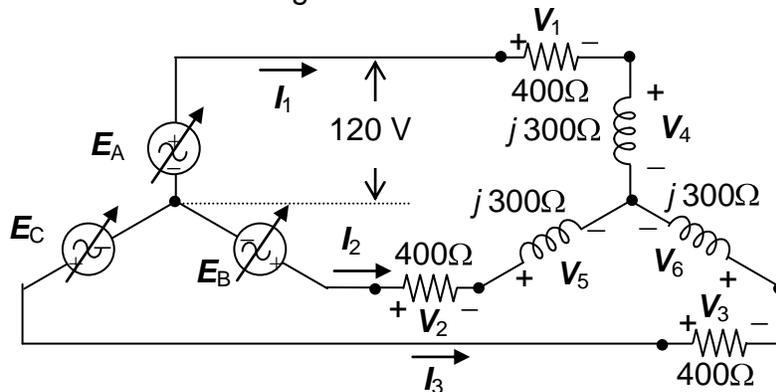
$$Q_{3\phi} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR}$$

i) Calcule la potencia reactiva trifásica  $Q_{3\phi}$  usando los valores de línea.

$$Q_{3\phi} = \sqrt{3} \times V_{\text{línea}} \times I_{\text{línea}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR}$$

j) ¿Coinciden las potencias reactivas totales calculadas en los dos incisos anteriores?

2.- a) Conecte el circuito de la figura 8.3.



**FIGURA 8.3**

b) Conecte la fuente de alimentación y ajuste el voltaje de línea a 208 V. Tome las lecturas que se piden.

VALORES CALCULADOS

VALORES MEDIDOS

$$V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

PRACTICA #8  
WATTS, VARS, VOLTAMPERES TRIFASICOS

$$\begin{array}{l} V_6 = \underline{\hspace{2cm}} \\ I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \\ I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \\ I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \end{array} \quad \begin{array}{l} V_6 = \underline{\hspace{2cm}} \\ I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \\ I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \\ I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$

- c) Reduzca el voltaje a cero y desconecte la fuente de alimentación.  
d) Calcule la potencia real disipada en las tres resistencias.

$$\begin{array}{l} P_1 = V_1 \times I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W} \\ P_2 = V_2 \times I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W} \\ P_3 = V_3 \times I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W} \\ P_{3\phi} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W} \end{array}$$

- e) Calcule la potencia reactiva en las tres inductancias.

$$\begin{array}{l} Q_1 = V_4 \times I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR} \\ Q_2 = V_5 \times I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR} \\ Q_3 = V_6 \times I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR} \\ Q_{3\phi} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAR} \end{array}$$

NOTA.- En los cálculos de P y Q se realiza únicamente el producto de  $V \times I$ . La razón es que se utilizan los voltajes en la resistencia e inductancia, y no el de toda la impedancia.

Sean :  $V_{\text{fase}} = V_R + V_L$  (suma fasorial) y  $Z = R + j X_L$

Por definición:

$$S_{1\phi} = V_{\text{fase}} \times I_{\text{fase}}^*$$

Desarrollando:

$$S_{1\phi} = (Z \times I_{\text{fase}}) \times I_{\text{fase}}^* = (R + j X_L) \times I_{\text{fase}}^2 = R \times I_{\text{fase}}^2 + j X_L \times I_{\text{fase}}^2$$

Y por lo tanto:

$$S_{1\phi} = V_R \times I_{\text{fase}} + j V_L \times I_{\text{fase}} = P + j Q$$

- f) Calcule la potencia aparente trifásica utilizando los resultados de los dos incisos anteriores.

$$S_{3\phi} = (P_{3\phi}^2 + Q_{3\phi}^2)^{1/2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VA}$$

- g) Calcule la potencia aparente trifásica utilizando los valores de línea.

$$S_{3\phi} = \sqrt{3} \times V_{\text{linea}} \times I_{\text{linea}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VA}$$

- h) ¿Difieren los valores calculados en los dos incisos anteriores?

\_\_\_\_\_

- i) Calcule el factor de potencia usando las potencias trifásicas.

$$\text{f.p.} = P_{3\phi} \div S_{3\phi} = \underline{\hspace{2cm}}$$

PRACTICA #8  
WATTS, VARS, VOLTAMPERES TRIFASICOS

**PRUEBA DE CONOCIMIENTOS**

1.- Un motor trifásico toma una corriente de 8 A de una línea de 540 V de fase. Siendo su factor de potencia de 0.7, Calcule:

a) La potencia aparente total.

---

b) La potencia real total.

---

c) La potencia reactiva total.

---

2.- Un transformador trifásico entrega 140 kVA a una carga trifásica, siendo 2500 V su voltaje de línea y considerando que la carga está balanceada, calcule la corriente de línea.

---