

PRACTICA N° 6

MEDIDA DE LA POTENCIA ACTIVA Y REACTIVA TRIFASICA
EN CIRCUITOS CON CARGA DESEQUILIBRADA

OBJETIVOS.-

- Medir la potencia trifásica activa y reactiva en un sistema de tres hilos con carga desequilibrada.
- Verificar la potencia total por el método de los dos vatímetros o dos varímetros.

FUNDAMENTO TEORICO.-

La potencia trifásica total de un sistema trifásico desequilibrado es igual a la suma de las potencias de cada uno de las tres cargas monofásicas que lo constituyen tanto activa como reactiva:

$$P_T = P_{z_1} + P_{z_2} + P_{z_3}$$

$$Q_T = Q_{z_1} + Q_{z_2} + Q_{z_3}$$

En una impedancia $\bar{Z} = R + jX$ cada potencia se puede calcular directamente por:

$$P = I_F^2 R = U_R I_F$$

$$Q = I_F^2 X = U_x I_F$$

METODO DE LOS DOS VATIMETROS O DOS VARÍMETROS.- Para un sistema con carga desequilibrada la lectura en cada vatímetro conectados en las líneas L_1 y L_2 están dadas por:

$$W_1 = \operatorname{Re}\left\{\bar{U}_{L_1 L_3} \cdot \bar{I}_{L_1}^*\right\} = U_L I_{L_1} \cos(\theta_{U_{L_1 L_3}} - \theta_{I_{L_1}})$$

$$W_2 = \operatorname{Re}\left\{\bar{U}_{L_2 L_3} \cdot \bar{I}_{L_2}^*\right\} = U_L I_{L_2} \cos(\theta_{U_{L_2 L_3}} - \theta_{I_{L_2}})$$

$$P_T = W_1 + W_2$$

$$Q_1 = \operatorname{Im}\left\{\bar{U}_{L_1 L_3} \cdot \bar{I}_{L_1}^*\right\} = U_L I_{L_1} \operatorname{sen}(\theta_{U_{L_1 L_3}} - \theta_{I_{L_1}})$$

$$Q_2 = \operatorname{Im}\left\{\bar{U}_{L_2 L_3} \cdot \bar{I}_{L_2}^*\right\} = U_L I_{L_2} \operatorname{sen}(\theta_{U_{L_2 L_3}} - \theta_{I_{L_2}})$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

ARMADO DE CIRCUITO.-

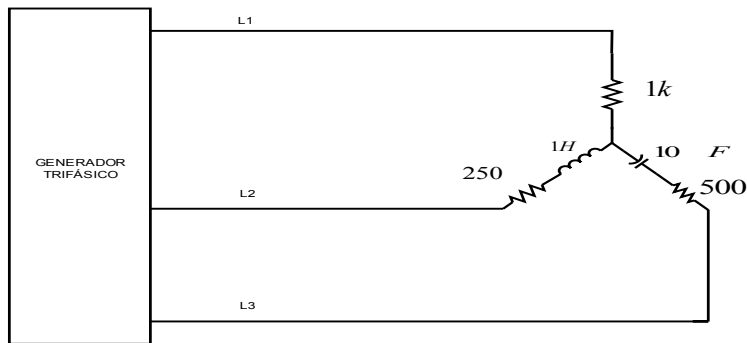
- Caso 1: Circuito con carga estrella desequilibrada

EQUIPOS Y/O ELEMENTOS A UTILIZAR:

- Generador trifásico estrella con tensión de línea 380 V
- Analizadores de potencia
- Multímetro
- Tres resistencias de 250Ω , $1k\Omega$ y 500Ω
- Una inductancia de 1 H
- Un capacitor de $10\mu F$

PROCEDIMIENTO:

1. Realizar los respectivos cálculos teóricos indicados en la clase.
2. Determinar la secuencia de fases y utilizar un generador trifásico con secuencia positiva.
3. Armar el circuito:



4. Realizar las correspondientes mediciones y llenar las tablas:

	Z_1	Z_2	Z_3
I_z			
U_R			
U_X			
$P=U_R I_z$			
$Q=U_X I_z$			
P_T			
Q_T			

- 5.- Conectar 2 analizadores de potencia en las líneas 1 y 2 y llenar la tabla:

W_1	
W_2	
Q_1	
Q_2	
P_T	
Q_T	

--	--

CUESTIONARIO.-

1.- Compare la potencia total obtenida por cada método tanto en la activa como en la reactiva. ¿Cuál de las dos formas se aproxima mejor al resultado teórico? ¿Es la misma situación que un circuito equilibrado?

2.- Que pasaría si la secuencia fuera negativa, ¿la potencia activa o reactiva total cambiaría o no? Haga sus cálculos para esta secuencia para justificar su respuesta.

3.- Demuestre analíticamente que el método de los dos vatímetros nos da la potencia trifásica total en el caso de un circuito desequilibrado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-