



**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE ENERGÍA**

**AREA ELÉCTRICA**

**LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

***Práctica No. 3***

***CARGAS TRIFÁSICAS CONECTADAS EN DELTA***

**Jiménez Mondragón Víctor Manuel**

## I OBJETIVO

Estudiar la relación existente entre los voltajes y las corrientes en circuitos trifásicos con cargas conectadas en delta, analizando también las potencias aparente, activa y reactiva y el factor de potencia.

## II CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Relaciones fasoriales de voltaje - corriente en circuitos trifásicos conectados en delta.
- Potencia eléctrica en circuitos trifásicos.
- Medición de potencia trifásica por el método de los dos wáttmetros.

## III MATERIAL A UTILIZAR

- Una consola con fuente de voltaje: 0-120/208 V CA, 3φ.
- Un módulo de resistencias: 300, 600, 1200 Ω.
- Un módulo de capacitancias: 2.2/4.4/8.8 μF (1200, 600, 300 Ω).
- Un módulo de inductancias: 0.8/1.6/2.3 H (300, 600, 1200 Ω).
- **6 multímetros digitales**
- Un módulo de wáttmetro trifásico: 0-300 W, 0-300 V, 0-2A (2).
- **Un medidor de secuencia de fases.**
- **Cables de conexión.**

## IV DESARROLLO EXPERIMENTAL

### 4.1 Cargas conectadas en delta equilibrada

a).- Conecte el circuito que se muestra en la Figura 1 empleando el módulo de medición de potencia trifásica (2 Wáttmetros). Para el siguiente arreglo de carga equilibrada:

$$Z_{AB} = Z_{BC} = Z_{CA} = 300 \parallel j171.4 \parallel -j200 \Omega$$

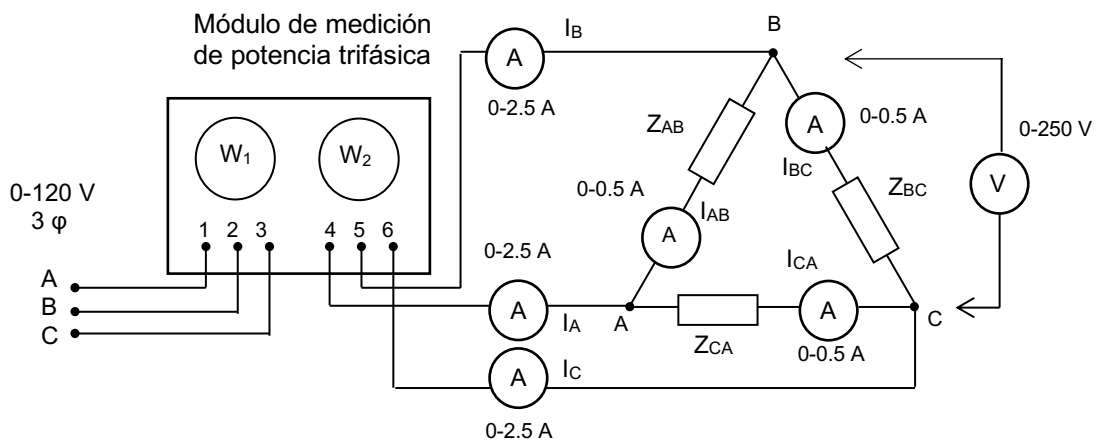


Figura No. 1. Cargas conectadas en delta

b).- Con un voltaje de línea de 120 V ( $V_{AB} = V_{BC} = V_{CA} = 120$  V) mida y anote en la Tabla No. 1, los voltajes en la carga (*entre fases*), corrientes en las líneas, corrientes en las fases y la potencia en cada uno de los wáttmetros. Lo anterior para una secuencia de fases "ABC".

Tabla No. 1. Lecturas para la carga equilibrada en delta y secuencia de fases ABC

$V_{AB}$ V	$V_{BC}$ V	$V_{CA}$ V	$I_A$ A	$I_B$ A	$I_C$ A	$I_{AB}$ A	$I_{BC}$ A	$I_{CA}$ A	$W_1$ W	$W_2$ W
120										

c).- A partir de los datos obtenidos, calcule y anote en la tabla No. 2 el voltaje de línea  $V_L$ , la corriente de línea  $I_L$ , la corriente de fase  $I$ , la potencia aparente  $S$ , la potencia activa  $P$  (*tome en cuenta la polaridad en la lectura de los wáttmetros*), la potencia reactiva  $Q$  y el factor de potencia  $FP$ , tal que:

Voltaje de línea (promedio)  $V_L = \frac{V_{AB} + V_{BC} + V_{CA}}{3}$  V

Corriente de línea (promedio)  $I_L = \frac{I_A + I_B + I_C}{3}$  A

Corriente de fase (promedio)  $I = \frac{I_{AB} + I_{BC} + I_{CA}}{3}$  A

Potencia aparente:  $S = \sqrt{3} V_L I_L$  VA

Potencia activa:  $P = |\pm W_1 \pm W_2|$  W

Potencia reactiva:  $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$  VAR

Factor de potencia:  $FP = \frac{P}{S}$

Tabla No. 2. Cálculos para la carga equilibrada en delta y secuencia de fases ABC

$V_L$ V	$I_L$ V	$I$ A	$S$ VA	$P$ W	$Q$ VAR	$FP$

- d).- Elabore un diagrama donde se muestren los fasores de voltaje y corriente, considerando como referencia  $V_{AB} = 120 \angle 0^\circ V$

#### 4.2 Carga desequilibrada en delta

- a).-En el circuito del experimento anterior considere ahora la siguiente carga desequilibrada:

$$Z_{AB} = 600 // j171.4 // -j200 \Omega \text{ y } Z_{BC} = Z_{CA} = 300 // j171.4 // -j200 \Omega$$

- b).- Con un voltaje de línea de 120 V ( $V_{AB} = V_{BC} = V_{CA} = 120 V$ ) mida y anote en la tabla No. 3, los voltajes en la carga (*entre fases*), corrientes en las líneas, corrientes en las fases y la potencia en cada uno de los wáttmetros. Lo anterior para una secuencia de fases "ABC".

Tabla No. 3. Carga desequilibrada en delta y secuencia de fases ABC

$V_{AB}$ V	$V_{BC}$ V	$V_{CA}$ V	$I_A$ A	$I_B$ A	$I_C$ A	$I_{AB}$ A	$I_{BC}$ A	$I_{CA}$ A	$W_1$ W	$W_2$ W	$P$ W
120											

#### V CUESTIONARIO

- 5.1 ¿Por qué los sistemas de generación y distribución de energía eléctrica son generalmente trifásicos?
- 5.2 ¿Cuál es el principio de medición de potencia trifásica utilizando el método de los dos wáttmetros?
- 5.6 ¿Cuáles son las potencias activa, reactiva y aparente para cada rama en el caso desequilibrado, a partir de los datos de carga? Suma las potencias activas de las ramas y compare con la potencia total medida en el módulo de medición trifásico (2 wáttmetros).
- 5.7 ¿Para qué condiciones de carga la lectura de los wáttmetros es la misma?
- 5.8 ¿Tiene sentido determinar un factor de potencia total de la carga en el caso desequilibrado? Explique brevemente.