Laboratorio de Circuitos Eléctricos de Corriente Alterna

Clave: 1131071

Área de Ingeniería Energética y Electromagnética$^{\nabla^2}$
Prof. Dr. Victor Manuel Jiménez Mondragón
e-mail: vmjm1986@gmail.com

Práctica 7: Cargas Trifásicas Equilibradas y Desequilibradas Conectadas en Delta.

1. Objetivos

- Analizar el comportamiento de una carga trifásica equilibrada conectada en delta alimentada por una fuente trifásica equilibrada.
- Analizar el comportamiento de una carga trifásica desequilibrada conectada en delta alimentada por una fuente trifásica equilibrada.

2. Cuestionario Previo

En esta sección se presenta un cuestionario necesario para el desarrollo de la Práctica.

1. ¿Cómo son las relaciones de voltaje y corriente en la conexión delta?
2. Demostrar la relación de $\sqrt{3}$ entre las corrientes de línea y las corrientes de fase.
3. ¿Qué problema se tiene cuando el circuito en delta es desbalanceado?
4. En términos de transmisión de energía eléctrica, ¿Qué ventajas tiene la conexión delta respecto a la conexión estrella?
5. Mencionar aplicaciones de la conexión delta trifásica.

Problema: Para el circuito de la Figura 1 considere $Z_a = Z_b = Z_c = 400 + j600 - j400\,\Omega$). a) Calcular la corriente en las tres fases, la corriente de línea, los voltajes de fase y de línea, b) la potencia activa P por fase y trifásica, c) la potencia reactiva Q por fase y trifásica, d) la potencia aparente S por fase y trifásica y e) el factor de potencia FP. Utilice como referencia de el voltaje $\tilde{V}_{ab}$ a 0°. f) Repetir para las cargas $Z_a = 300 + j300 - j600\,\Omega$, $Z_b = 400 + j600 - j400\,\Omega$ y $Z_c = 600 + j1200 - j600\,\Omega$.

3. Material y Equipo

En la Tabla 1 se muestra el material y equipo necesario para la realización de la práctica. El material se debe solicitar al técnico de laboratorio en turno, el equipo se debe tomar de los estantes en el laboratorio.

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 1: Material y equipo a ser empleado

Cantidad	**Material**
4	Juegos de puntas
1	Medidor de impedancias o RLC
4	Multímetros digitales
2	* Puntas banana-caimán
	* Clavijas para medidores
Cantidad	**Equipo**
1	Fuente de tensión trifásica
2	Módulo de Ampérmetros
2	Módulo de Vóltmetros
1	Módulo de resistencias
1	Módulo de inductancias
1	Módulo de capacitancias
1	Fasímetro o factorímetro
2	*Wáttmetro monofásico

4. Desarrollo Experimental

En esta sección se describen los pasos a seguir para el desarrollo de la práctica.

4.1. Conexión en Delta Equilibrada

1. Armar el circuito de la Figura 1 con $Z_a = Z_b = Z_c = 400 + j600 - j400\,\Omega$. Para la medición de potencia se utilizará el método de los dos wáttmetros y para la medición del ángulo de fase se usará un fasímetro o factorímetro (medidor del FP) conectado *a la carga*.

2. Incrementar gradualmente la tensión de la fuente hasta medir 208 V entre líneas.

3. Medir los valores de corriente de cada fase y de línea, voltaje entre líneas, la potencia , el factor de potencia de cada carga, determinar la potencia reactiva de cada fase y la potencia aparente de cada fase y la total.

4. Medir el ángulo de desfasamiento en cada fase. Para esto, hay que cambiar la conexión del fasímetro a las fases b y c y registrar los valores medidos.

5. Por medio de los valores de impedancia y los voltajes entre líneas y de fase calcular cada una de las cantidades pedidas en el punto anterior, comparar resultados.

*En caso de no haber suficientes wáttmetros monofásicos, solicitar wáttmetros de presición a los técnicos y puntas banana-caimán en. Solicitar la cantidad de clavijas necesaria dependiendo de los medidores electrónicos que se vayan a utilizar.

VERSIÓN PRELIMINAR

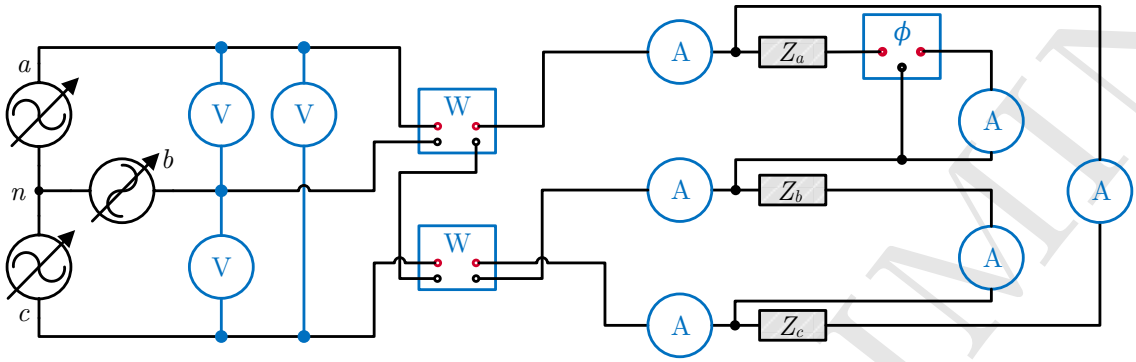

Figura 1: Circuito para la medición de voltajes, corrientes y potencias trifásicas en Δ.

4.2. Conexión en Delta Desequilibrada

1. Para esta parte de la práctica considere $Z_a = 300 + j300 - j600\,\Omega$, $Z_b = 400 + j600 - j400\,\Omega$ y $Z_c = 600 + j1200 - j600\,\Omega$.

2. Repetir cada uno de los pasos realizados en la primera parte. Una vez más se debe cambiar el fasímetro de posición para conocer el desfasamiento en cada una de las impedancias.

3. Anotar resultados y conclusiones.

5. Actividades

En esta sección se enlistan algunas de las consideraciones que se deben tomar al realizar el análisis de resultados.

1. Calcular la potencia activa para cada una de las fases utilizando los voltajes de fase, las corrientes de fase y el factor de potencia, considerando los valores reales de a impedancia utilizada.

2. Calcular la potencia trifásica utilizando los valores calculados en el inciso inmediato anterior.

3. Calcular la potencia activa trifásica utilizando los voltajes de línea, las corrientes de fase y el factor de potencia.

4. Comparar los resultados anteriores con las mediciones realizadas.

5. Trazar los diagramas fasoriales correspondientes a cada uno de los cálculos realizados.

Bibliografía Recomendada

[1] Hayt, W., Kemmerly, J., Durbin, S. (2011). *Engineering circuit analysis*. McGraw-Hill.

VERSIÓN PRELIMINAR

[2] Alexander, C., Alexander, C. K., Sadiku, M. N. (2006). *Fundamentals of electric circuits*. Urban Media Comics.

[3] Nahvi, M., Edminister, J. (2003). *Schaum's outline of theory and problems of electric circuits*. New York: McGraw-Hill.

[4] Wildi T., De Vito M., *Experimentos con equipo eléctrico*, Limusa, México,1992.

VERSIÓNPRELIMINAR