



Instituto tecnológico superior de san Andrés Tuxtla

Análisis de circuitos eléctricos

Ing. Juan Merlín Chontal

**Unidad IV: análisis de potencia de circuitos
monofásicos y trifásicos**

Sub tema: 4.6 circuito de cargas balanceadas

Integrantes: Ulises Marín Ortiz

Sídney López López

Esmeralda serrano Velázquez

INVESTIGACIÓN

Análisis de Circuitos Trifásicos Balanceados

El análisis de circuitos trifásicos balanceados se basa en la aplicación de métodos específicos que permiten determinar las características eléctricas del sistema. Entre los métodos más utilizados se encuentran:

1. Método Fasorial: Visualizando las relaciones de fase

El Método Fasorial se basa en la representación gráfica de las tensiones y corrientes mediante diagramas fasoriales. Estos diagramas, compuestos por vectores con magnitud y ángulo de fase, permiten visualizar de manera clara y concisa las relaciones existentes entre las diferentes magnitudes eléctricas.

Ventajas del Método Fasorial:

Intuición y comprensión: Los diagramas fasoriales brindan una representación intuitiva de las relaciones de fase, facilitando la comprensión del comportamiento del circuito.

Análisis gráfico: Permite realizar análisis gráficos de manera sencilla, como la determinación de la potencia activa, reactiva y aparente.

Resolución de problemas: Es útil para resolver problemas relacionados con el cálculo de corrientes, tensiones e impedancias en circuitos trifásicos.

Ejemplo de aplicación del Método Fasorial:

En un circuito trifásico balanceado, se desea calcular la corriente total que circula por el conductor neutro. Utilizando el Método Fasorial, se representan las corrientes de las tres fases en un diagrama fasorial. Al sumar los vectores fasoriales, se obtiene la corriente total en el neutro, tanto en magnitud como en ángulo de fase.

2. Método de Potencias: Evaluando la eficiencia energética

El Método de Potencias se centra en el cálculo de las potencias activa, reactiva y aparente en el circuito trifásico balanceado. Estas potencias proporcionan información valiosa sobre la eficiencia energética del sistema y su comportamiento ante cargas reactivas.

Ventajas del Método de Potencias:

Eficiencia energética: Permite evaluar la eficiencia con la que se utiliza la energía eléctrica en el circuito.

Comportamiento ante cargas reactivas: Brinda información sobre el efecto de las cargas reactivas en el circuito, como la potencia reactiva y el factor de potencia.

Análisis de pérdidas: Permite estimar las pérdidas de potencia en los diferentes elementos del circuito.

Ejemplo de aplicación del Método de Potencias:

En un motor trifásico balanceado, se desea determinar la eficiencia energética del motor. Utilizando el Método de Potencias, se calculan las potencias activa, reactiva y aparente del motor. La eficiencia se obtiene como la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

3. Método de Componentes Simétricos: Descomponiendo la complejidad

El Método de Componentes Simétricos descompone las variables trifásicas en componentes simétricas, es decir, componentes monofásicas que tienen la misma forma de onda pero diferentes magnitudes y ángulos de fase. Esta descomposición simplifica el análisis de circuitos trifásicos complejos.

Ventajas del Método de Componentes Simétricos:

Simplificación del análisis: Permite simplificar el análisis de circuitos trifásicos complejos al descomponerlos en componentes monofásicas más simples.

Facilidad de resolución: Facilita la resolución de problemas complejos, como fallas a tierra y desequilibrios en el sistema.

Análisis de sistemas trifásicos asimétricos: Puede aplicarse a sistemas trifásicos asimétricos, donde las cargas no son balanceadas.

Ejemplo de aplicación del Método de Componentes Simétricos:

En un sistema trifásico balanceado con una falla a tierra, se desea determinar la corriente de falla y su ubicación. Utilizando el Método de Componentes Simétricos, se descomponen las corrientes de las tres fases en componentes simétricas. Al analizar las componentes simétricas, se puede determinar la corriente de falla y su ubicación en el circuito.

Ventajas de los Circuitos de Cargas Balanceadas

Los circuitos de cargas balanceadas presentan diversas ventajas en comparación con los circuitos monofásicos de igual potencia, entre las que destacan:

Mayor Eficiencia: La potencia activa transportada por los conductores es mayor, lo que se traduce en una mejor utilización de la energía eléctrica.

Menor Sección de Conductores: Para la misma potencia, se requieren conductores de menor sección, reduciendo costos de instalación y materiales.

Menor Caída de Tensión: La caída de tensión en los conductores es menor, asegurando un suministro de energía más estable y confiable.

Posibilidad de Obtener Potencia Trifásica: Los circuitos trifásicos balanceados son la única forma de obtener potencia trifásica, indispensable para el funcionamiento de motores y máquinas eléctricas de gran potencia.

Conexiones de Cargas en Circuitos Trifásicos Balanceados

Las cargas en un circuito trifásico balanceado pueden conectarse de dos maneras:

Conexión en Estrella: Las tres fases de la carga se conectan a un punto común denominado neutro, permitiendo una conexión a tierra y facilitando el análisis del circuito.

Conexión en Delta: Las tres fases de la carga se conectan entre sí formando un triángulo, eliminando la necesidad de un neutro y ofreciendo una mayor eficiencia en algunos casos.

Aplicaciones de los Circuitos de Cargas Balanceadas

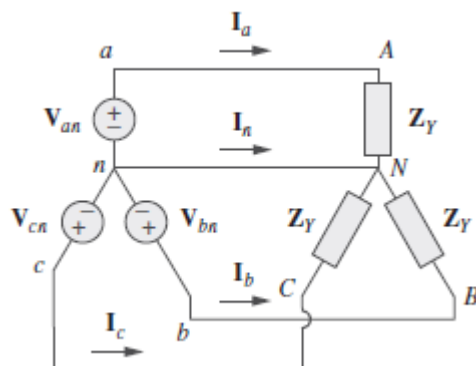
Los circuitos de cargas balanceadas encuentran una amplia aplicación en diversos sectores, como:

Motores Eléctricos: Los motores trifásicos son ampliamente utilizados en la industria por su eficiencia, potencia y capacidad de manejo de cargas pesadas.

Generadores Eléctricos: Los generadores trifásicos son los más comunes en las centrales eléctricas, ya que producen una mayor potencia activa que los generadores monofásicos.

Transformadores de Potencia: Los transformadores trifásicos se utilizan para transformar la tensión de las líneas de transmisión de energía eléctrica, permitiendo una distribución eficiente de la energía.

Horno Eléctrico: Los hornos eléctricos trifásicos se emplean en la industria alimentaria para cocinar alimentos a gran escala de manera eficiente y uniforme.



Referencias Bibliográficas

<https://es.scribd.com/presentation/482845470/04-Circuitos-Trifasicos-Balanceados>

<https://www.youtube.com/watch?v=Rpssl-USPvg>

<https://www.studocu.com/ec/document/universidad-politecnica-salesiana/fisica-i/circuitos-trifasicos-resumen-fisica-i/96004198>

<https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-valladolid/electrotecnia/practica-3-circuitos-en-rps-2021-2022-version-moisan/95899448>

https://www.academia.edu/25089257/Fundamentos_de_circuitos_electricos

ANÁLISIS DE CIRCUITOS

4.6 CIRCUITOS DE CARGAS BALANCEADAS

GRUPO:

411-B

UNIDAD:

ANÁLISIS DE POTENCIA DE CIRCUITOS MONOFÁSICOS Y
TRIFÁSICOS

}

ANÁLISIS DE SISTEMAS TRIFÁSICOS BALANCEADOS

El análisis de circuitos trifásicos balanceados se basa en la aplicación de métodos específicos que permiten determinar las características eléctricas del sistema.

Para reducir un sistema trifásico en un equivalente monofásico es necesario tener los siguientes puntos en cuenta:

- El sistema trifásico debe ser balanceado.
- El sistema se debe llevar a un sistema Y-Y.
- Escoger una de las fases para realizar el análisis en ella.
- Resolver el circuito de una fase.

MÉTODOS UTILIZADOS

1. METODO FASORIAL

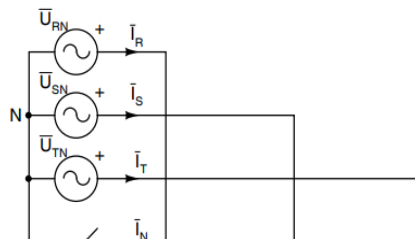
EL MÉTODO FASORIAL SE BASA EN LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS TENSIONES Y CORRIENTES MEDIANTE DIAGRAMAS FASORIALES. ESTOS DIAGRAMAS, COMPUESTOS POR VECTORES CON MAGNITUD Y ÁNGULO DE FASE, PERMITEN VISUALIZAR DE MANERA CLARA Y CONCISA LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LAS DIFERENTES MAGNITUDES ELÉCTRICAS.

EJEMPLOS

PROBLEMA 1

El circuito trifásico de la Figura 1 se encuentra alimentado por un sistema trifásico de tensiones equilibrado y de secuencia directa de 380 V. Sabiendo que $Z=10\angle 36,87^\circ \Omega$, y tomando \bar{U}_{RN} como origen de fases, obtener \bar{I}_R , \bar{I}_S , \bar{I}_T e \bar{I}_N , en las siguientes condiciones:

1. K_1 y K_2 cerrados.
2. K_1 abierto y K_2 cerrado.
3. K_1 cerrado y K_2 abierto.
4. K_1 y K_2 abiertos.



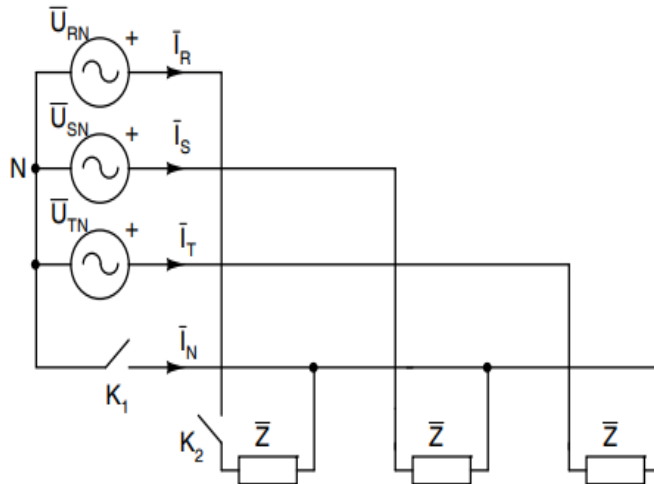


Figura 1

SOLUCIÓN 1

1. Como K_2 está cerrado entonces el sistema trifásico está equilibrado (generador y carga equilibrada). En esta situación, independientemente del estado de K_1 , el neutro del generador y el neutro de las cargas se encuentran al mismo potencial. De esta forma:

$$\bar{I}_R = \frac{\bar{U}_{RN}}{\bar{Z}} = \frac{380/\sqrt{3}\angle 0^\circ}{10\angle 36,87^\circ} = \frac{38}{\sqrt{3}}\angle -36,87^\circ \text{ A}$$

$$\bar{I}_S = \frac{\bar{U}_{SN}}{\bar{Z}} = \frac{380/\sqrt{3}\angle -120^\circ}{10\angle 36,87^\circ} = \frac{38}{\sqrt{3}}\angle -156,87^\circ \text{ A}$$

$$\bar{I}_T = \frac{\bar{U}_{TN}}{\bar{Z}} = \frac{380/\sqrt{3}\angle 120^\circ}{10\angle 36,87^\circ} = \frac{38}{\sqrt{3}}\angle 83,13^\circ \text{ A}$$

Como el sistema está equilibrado, $\bar{I}_R, \bar{I}_S, \bar{I}_T$ formarán un sistema trifásico equilibrado y, en consecuencia, la intensidad por el neutro es nula:

$$\bar{I}_R + \bar{I}_S + \bar{I}_T = -\bar{I}_N = 0$$

2. En este caso, el sistema sigue estando equilibrado, siendo indiferente que el interruptor del neutro esté abierto o cerrado ya que, como se ha dicho, los neutros en un sistema equilibrado están al mismo potencial. Por tanto los resultados de este apartado son los mismos que los del apartado anterior.

EVALUACION

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS Tuxtla

INGENIERIA MEATRONICA ASIGNATURA: ANALISIS DE CIRCUITOS
ELECTRICOS

EVALUACIÓN UNIDAD IV

Alumno: ESMERALDA SERRANO VELÁZQUEZ No. Control: 221V0561

PROBLEMA 1

Una fuente balanceada conectada en Y en secuencia abc con $V_{an} = 100 \angle 0^\circ$ V se conecta con una carga balanceada conectada en Δ de $(8 + j4) \Omega$ por fase. Calcule las corrientes de fase y de línea

método 1

La impedancia de carga es

$$Z_A = 8 + j4 = 8.944 \angle 26.57^\circ \Omega$$

Si la tensión de fase $V_{an} = 100 \angle 0^\circ$

Tensión de línea es:

$$I_{bc} = I_{AB} \angle -120^\circ = 19.36 \angle -106.57^\circ \text{ A}$$

$$I_{ca} = I_{AB} \angle +120^\circ = 19.36 \angle 13.43^\circ \text{ A}$$

Las corrientes de línea son:

$$I_a = I_{AB} \sqrt{3} \angle -30^\circ = \sqrt{3} (19.36) \angle 13.43^\circ - 30^\circ \\ = 33.53 \angle -16.57^\circ \text{ A}$$

$$I_b = I_a \angle -120^\circ = 33.53 \angle -136.57^\circ \text{ A}$$

$$I_c = I_a \angle +120^\circ = 33.53 \angle 103.43^\circ \text{ A}$$