

PRACTICA N° 3

CIRCUITOS TRIFASICOS DESEQUILIBRADOS CON FUENTE ESTRELLA Y CARGA ESTRELLA

OBJETIVOS.-

- Determinar la secuencia de la fuente trifásica y observar cómo afecta en un circuito desequilibrado.
- Verificar el comportamiento de la relación de tensiones y corrientes de fase y de línea cuando la carga es desequilibrada.
- Verificar la variación de tensiones y corrientes en sistemas desequilibrados estrella con neutro físico y sin neutro físico.
- Verificar el voltaje entre neutros por el teorema de Millmann en circuitos desequilibrados.
- Verificar la circulación de corriente por el conductor neutro en sistemas desequilibrados.

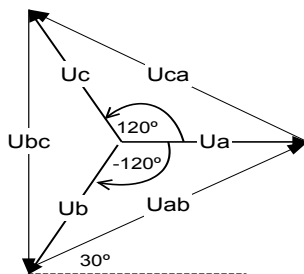
FUNDAMENTO TEORICO.-

Cuando el sistema es desequilibrado y la carga es estrella, se tiene una diferencia de potencial entre el neutro de la carga y el neutro del generador dada por el teorema de Millman:

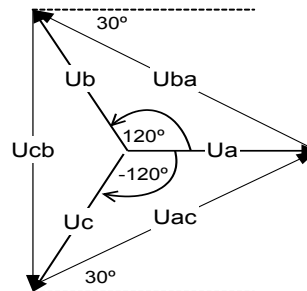
$$\bar{U}_N = \bar{U}_0 = \frac{\frac{\bar{U}_a}{\bar{Z}_1} + \frac{\bar{U}_b}{\bar{Z}_2} + \frac{\bar{U}_c}{\bar{Z}_3}}{\frac{1}{\bar{Z}_1} + \frac{1}{\bar{Z}_2} + \frac{1}{\bar{Z}_3}}$$

Existen dos tipos de secuencia de fases en generadores trifásicos que son las secuencias positiva ABC y secuencia negativa ACB cuyos diagramas fasoriales se muestran a continuación:

Secuencia positiva ABC



Secuencia negativa ACB



Dichas secuencias afectarán en el cálculo del voltaje de neutro y corrientes de línea cosa que no sucedía en los circuitos trifásicos equilibrados.

Nótese que en los generadores trifásicos de laboratorio se tiene la notación:

$$\bar{U}_a = \bar{U}_{L1-N}$$

$$\bar{U}_b = \bar{U}_{L2-N}$$

$$\bar{U}_c = \bar{U}_{L3-N}$$

Cuando se conecta el neutro (CN), el voltaje de neutro será cero y se tendrá una corriente de neutro dada por:

$$\bar{I}_0 = \bar{I}_{L1} + \bar{I}_{L2} + \bar{I}_{L3}$$

ARMADO DEL CIRCUITO.-

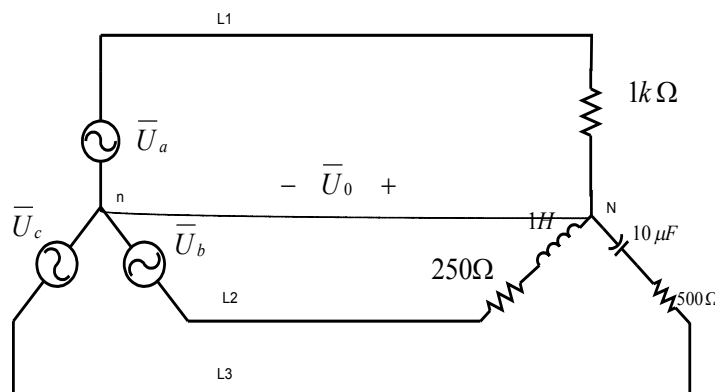
- Caso 1.- Secuencia positiva (Con neutro y sin neutro conectado).
- Caso 2.- Secuencia negativa (Con neutro y sin neutro conectado).

EQUIPOS Y/O ELEMENTOS A UTILIZAR:

- Fuente de tensión trifásica 380 V rms línea sistema estrella
- Multímetros
- Resistencias de valores 250 Ω , 500 Ω y 1k Ω
- Inductor de 1 H
- Capacitor de 10 μ F
- Conectores requeridos

PROCEDIMIENTO.-

1. Realizar los respectivos cálculos en especial determine el voltaje de neutro para ambas secuencias
2. Determinar las secuencias de los generadores trifásicos midiendo el voltaje de neutro, comparando con el voltaje de neutro que han calculado
3. Armar el circuito de la figura y realizar las mediciones respectivas para llenar las tablas para cada caso.



	U_{L1-N}	U_{L2-N}	U_{L3-N}	I_{L1}	I_{L2}	I_{L3}	U_0	I_0
--	------------	------------	------------	----------	----------	----------	-------	-------

SECUEN CIA POSIT IVA	SN								
	CN								
SECUEN CIA NEGA TIV A	SN								
	CN								

SECUENCIA		Z_1	Z_2	Z_3
POSITIVA	U_{FASE} (SN)			
	U_{FASE} (CN)			
NEGATIVA	U_{FASE} (SN)			
	U_{FASE} (CN)			

CUESTIONARIO.-

1. ¿Existe variación en los valores medidos al cambiar la secuencia del generador? Qué sucedería en caso de que el sistema fuera equilibrado habría también variación? Justifique su respuesta.
2. Demostrar el teorema de Millman y verifique el valor calculado con el valor medido en laboratorio. Explique el por qué de las variaciones si existe.
3. Verificar la ley de corrientes de Kirchhoff sin neutro conectado con los valores teóricos calculados, cuánto debería ser y cuánto es lo que se obtiene?.
4. Con los datos tomados en el circuito con neutro conectado. ¿El valor medido de I_0 concuerda con lo aprendido en la teoría?
5. Con los datos de laboratorio, ¿existen diferencias de tensiones y corrientes tanto de fase como de línea, sin neutro y con neutro? Justifique su respuesta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-