

## PRACTICA N° 1

### CIRCUITO TRIFASICO FUENTE ESTRELLA

#### CARGA ESTRELLA EQUILIBRADA

#### OBJETIVOS.-

- Aprender a realizar una conexión estrella - estrella, y realizar mediciones de tensiones y corrientes.
- Verificar la relación entre tensión de fase y de línea en sistemas trifásicos conexión estrella.
- Analizar las diferencias entre un sistema fuente estrella y carga estrella con neutro físico y sin neutro físico.
- Verificar y comparar el comportamiento de tensiones y corrientes con cargas puramente resistivas y cargas RL y RC conectadas en estrella.

#### FUNDAMENTO TEORICO.-

La mayor parte de generación, transmisión, distribución y la utilización de la energía eléctrica se efectúa por medio de sistemas trifásicos. Un generador trifásico de tensión está constituido por tres fuentes monofásicas de igual valor eficaz pero desfasadas  $120^\circ$  entre ellas es decir:

$$u_{a(t)} = \sqrt{2}U_f \cos(\omega t)$$

$$u_{b(t)} = \sqrt{2}U_f \cos(\omega t - 120^\circ)$$

$$u_{c(t)} = \sqrt{2}U_f \cos(\omega t + 120^\circ)$$

En los circuitos trifásicos que estudiaremos utilizaremos la siguiente terminología:

**Voltaje de línea.-** Tensión entre dos líneas del sistema ( $U_{L1-L2}$ ,  $U_{L2-L3}$  y  $U_{L1-L3}$ ).

**Voltaje de fase.-** Tensión entre cada línea y el neutro  $U_{L1-N}$ ,  $U_{L2-N}$ ,  $U_{L3-N}$  en el generador o tensión en cada impedancia de la carga.

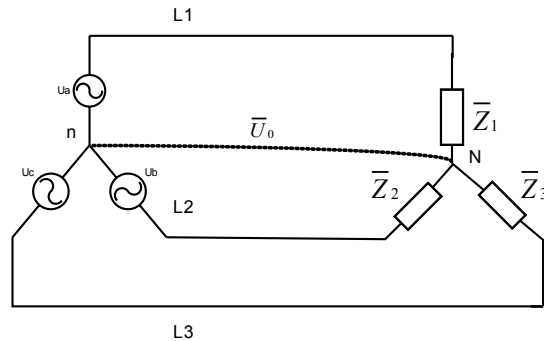
**Corriente de línea.-** Corriente de cada una de las líneas.  $I_{L1}$ ;  $I_{L2}$ ;  $I_{L3}$

**Corriente de fase.-** Corriente por cada impedancia de la carga trifásica.  $I_{F1}$ ;  $I_{F2}$ ;  $I_{F3}$

**Voltaje de neutro.-** Voltaje entre el neutro del generador y el neutro de la carga en un circuito Y-Y:  $U_0$  o  $U_N$

**Corriente de neutro.-** Corriente entre el neutro del generador y el neutro de la carga cuando el circuito trifásico tiene 4 hilos:  $I_0$  o  $I_N$

Un circuito con fuente estrella y carga estrella (Y-Y) es un circuito trifásico donde el generador y la carga se conectan de la siguiente manera:



Observamos que existirán al menos 4 terminales de salida del generador, la cuarta es llamada neutro del generador y es la referencia de los voltajes de fase.

En estos sistemas se cumplen las relaciones:

$$I_{\text{linea}} = I_{\text{fase}} \quad (\text{A})$$

$$V_{\text{linea}} = \sqrt{3} * V_{\text{fase}} \quad (\text{B})$$

Como se puede observar la corriente de línea y de fase son iguales, y las tensiones de línea y de fase no son iguales.

La característica fundamental en estos circuitos es que  $\bar{U}_0 = 0$  lo cual implica que el circuito no es afectado al conectar un cuarto hilo.

#### **ARMADO DE CIRCUITO.-**

- Caso 1.- Carga Resistiva
- Caso 2.- Carga resistiva – inductiva.
- Caso 3.- Carga resistiva – capacitiva

#### **EQUIPOS Y/O ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- Una fuente conexión estrella de tensión trifásica de 380 V rms de línea.
- Multímetros.
- Tres resistencias monofásicas de igual valor
- Tres inductancias monofásicas de igual valor
- Tres capacitancias monofásicas de igual valor.
- Conectores requeridos.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

1. Realizar los cálculos indicados en la clase.
2. Armar los siguientes circuitos trifásicos caso 1, caso 2 y caso 3 (el armado de circuitos se debe realizar con fuente desenergizada).
3. Tomar datos de tensión y corriente de línea y de fase con el voltímetro y amperímetro en las tres fases en bornes de la carga como se ilustra en el siguiente cuadro sin neutro conectado y luego con neutro conectado.

#### **CASO 1.- CARGA RESISTIVA**

	$I_{L1}$	$I_{L2}$	$I_{L3}$	$I_0$	$U_0$
SN				0	
CN					0

## CASO 2.- CARGA RESISTIVA INDUCTIVA

[illegible]

	$I_{L1}$	$I_{L2}$	$I_{L3}$	$I_0$	$U_0$
SN				0	
CN					0

### CASO 3.- CARGA RESISTIVA CAPACITIVA

[illegible]

	$I_{L1}$	$I_{L2}$	$I_{L3}$	$I_0$	$U_0$
<b>SN</b>				0	
<b>CN</b>					0

### **CUESTIONARIO.-**

- 1.- Con los datos de laboratorio el generador es perfectamente equilibrado?. ¿A qué se debería que no sea así?.
- 2.- Determine las relaciones entre tensiones de línea y de fase. Se verifica lo estudiado en la teoría?.
- 3.- Existe variación en las tensiones de línea y de fase al variar la carga?. Coincide esto con lo teórico?.
- 4.- El voltaje de neutro medido en cada caso resulta exactamente cero?. En caso de que no sea así, a qué se debe?.
- 5.- La corriente de neutro es exactamente cero?. A que se debe que no lo sea?.
- 6.- Existe variación en sus datos obtenidos con neutro físico o sin neutro físico?. a qué se debería esa variación?.
- 7.- Demostrar mediante diagrama fasorial la relación de voltaje de línea y de fase:

$$U_L = \sqrt{3}U_F$$

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-**