

C.E.N.S. Ing. Domingo Krause



Docente: **Gabriela Cornejo**

Curso: **3º 2º**

Turno: **Noche**

Práctica Profesionalizante

Corriente Alterna Trifásica

GUÍA N°6: Conexión de Generadores y Receptores

Objetivos:

- **Reconocer corrientes y tensiones trifásicas en las conexiones estrella y triángulo**

Contenidos:

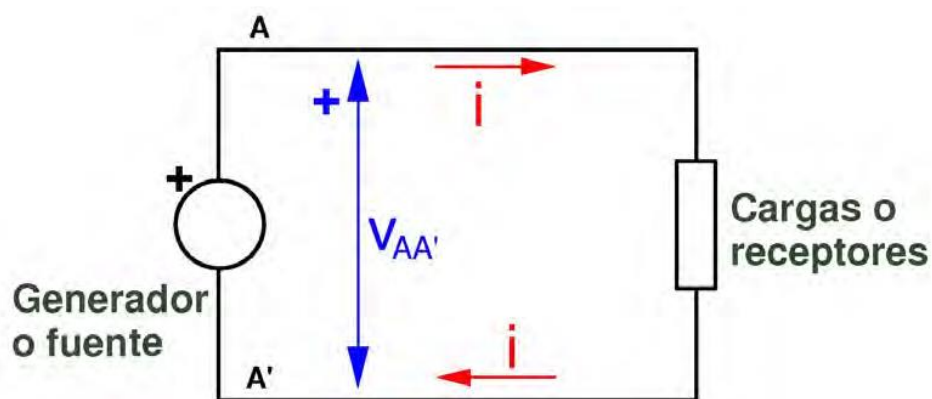
- **Conexión estrella con tres y cuatro hilos, intensidades y tensiones de fase y línea.**
- **Conexión triángulo, intensidades y tensiones de fase y línea.**
- **Potencia.**

Circuitos de corriente alterna trifásica

Hoy en día la mayoría de las redes eléctricas son trifásicas dadas las ventajas que este tipo de redes presenta frente a las monofásicas, como se demuestra en los párrafos siguientes. También existen aparatos, como algunos motores eléctricos, que solo pueden funcionar en este tipo de redes. Esto justifica que en cualquier estudio de la tecnología eléctrica se introduzca un tema dedicado a los circuitos trifásicos.

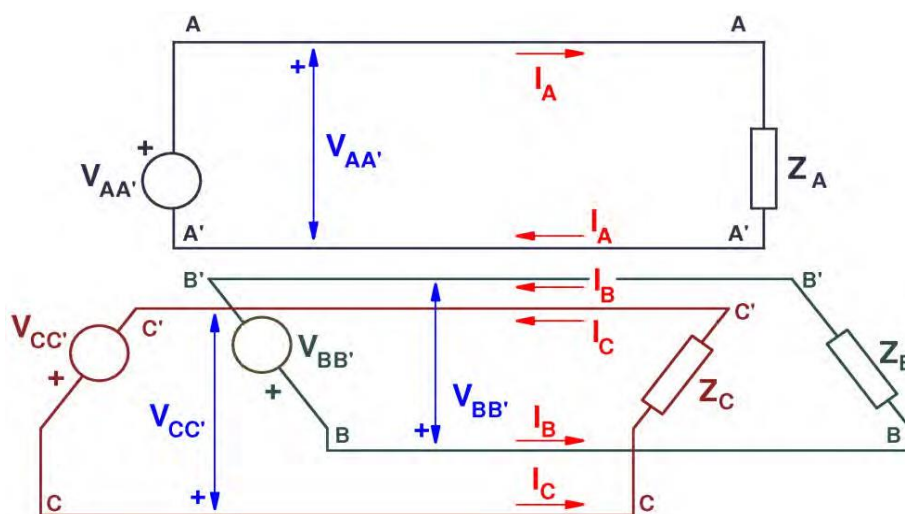
SISTEMA TRIFÁSICO INDEPENDIENTE

En un circuito eléctrico básico de corriente alterna monofásica, la energía que el generador suministra a los receptores se transmite a través de dos conductores, A y A', que deben ser dimensionados para que sean capaces de soportar la corriente que va a circular por ellos.



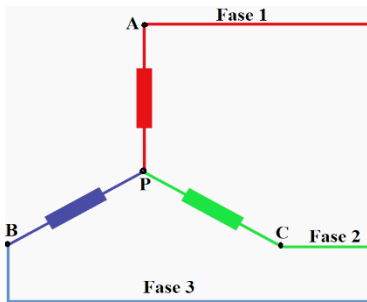
Circuito básico de corriente alterna

Supongamos que ahora la energía se transmite desde un grupo de tres generadores monofásicos y que el conjunto de cargas se reparte entre tres impedancias equivalentes. Podemos formar tres circuitos monofásicos independientes, que se denominan *fases*, en los que cada uno de los tres generadores monofásicos alimenta cada una de las tres impedancias.

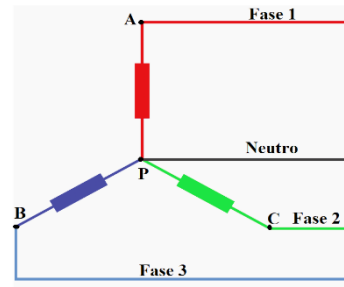


Este es un *sistema trifásico independiente* y en él se transmite la energía de los generadores a los receptores mediante los conductores A, A', B, B', C y C'.

Pero en todo instante, la suma de las intensidades de las tres fases es nula. En consecuencia, los tres hilos de retorno pueden ser suprimidos por uno, llamándose a esta disposición de los conductores conexión en Estrella.



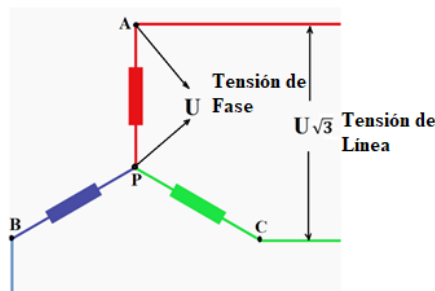
Conexión en estrella de tres hilos



Conexión de cuatro hilos o Conexión en Estrella con neutro

Tensión simple (o Tensión de Fase) y tensión compuesta (o Tensión de Línea)

Consideramos a la tensión entre los extremos de uno de los arrollamientos que constituyen la fase como U , la tensión entre dos conductores de línea es $U\sqrt{3}$.



$$U = V_F = \text{Tensión de Fase o Tension Simple}$$

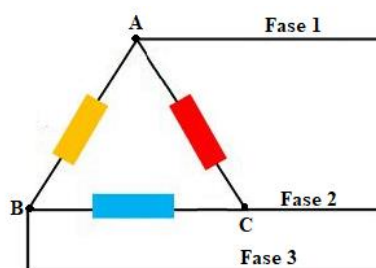
$$U\sqrt{3} = V_L = \text{Tensión de Línea o Tensión Compuesta}$$

$$V_L = V_F * \sqrt{3} ; \quad (\sqrt{3} = 1,732).$$

Intensidad de Línea

La Intensidad en Línea no puede ser superior a la intensidad **I** que puede soportar uno de los arrollamientos.

Conexión en Triángulo



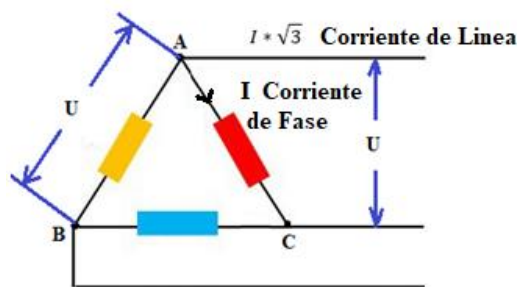
Tensión entre los hilos de Fase

Si los arrollamientos de un generador están conectados en triángulo, el valor de la tensión entre dos conductores de línea es igual a la tensión U entre los dos extremos de un arrollamiento.

No hay tensión compuesta.

Intensidad simple e Intensidad Compuesta

La intensidad en Línea es siempre superior a la intensidad I de uno de los arrollamientos del generador



$$I = I_F = \text{Intensidad de fase o Intensidad Simple}$$

$$I * \sqrt{3} = I_L = \text{Intensidad de Línea o Intensidad Compuesta}$$

$$I_L = I_F * \sqrt{3} ; (\sqrt{3} = 1,732).$$

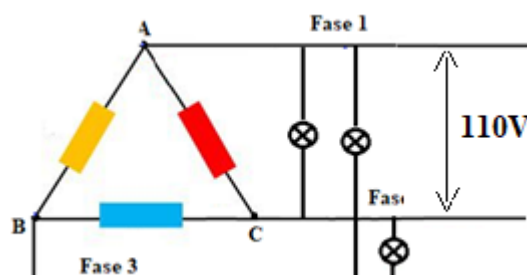
Observación: los receptores también pueden conectarse en estrella o en triángulo, en función de las tensiones para las que están previstos.

Ejemplo de calculo

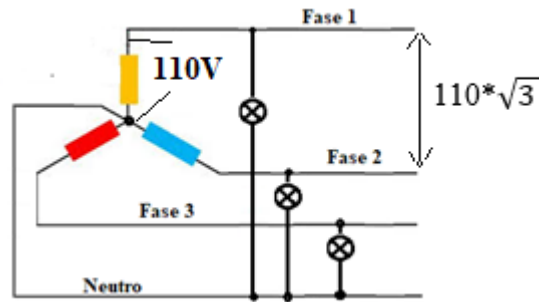
Primer ejemplo

Supongamos un generador que suministra una tensión de 110V en los extremos de cada uno de sus arrollamientos.

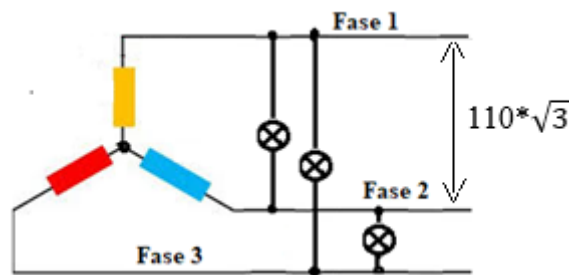
- a) Si sus arrollamientos están conectados en triángulo, la tensión entre dos conductores es de 110V y solo se podrán conectar receptores de 110V.



- b) Si sus arrollamientos están conectados en estrella con neutro, se podrán conectar entre fase y neutro, receptores de 110V.



- c) Si sus arrollamientos están conectados en estrella sin neutro, se podrán conectar entre fases receptores de $110*\sqrt{3}$, o sea 190 V.



Segundo ejemplo

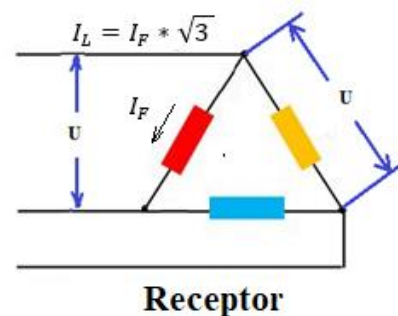
Una línea trifásica que presenta una tensión de 220V entre conductores de fase está recorrida por una corriente de 20A. calcule la tensión en los extremos de las fases de un **receptor** y la intensidad de la corriente que recorre cada uno de ellos, estando éste conectado en:

- a) En Triángulo b) En estrella (3 hilos) c) En Estrella (4 hilos)

a) Conexión en triángulo

$$V_F = 220V$$

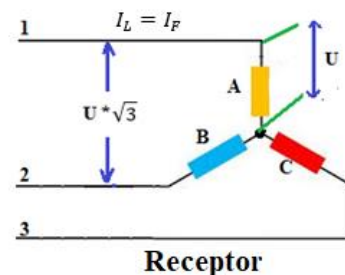
$$I_F = \frac{I_L}{\sqrt{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} = \frac{20 * \sqrt{3}}{\sqrt{3} * \sqrt{3}} = \frac{20 * 1,732}{3} = 11,5A$$



b) Conexión en Estrella (3 hilos)

$$V_F = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{220}{\sqrt{3}} = \frac{220 * \sqrt{3}}{\sqrt{3} * \sqrt{3}} = \frac{220 * 1,732}{3} \approx 127V$$

$$I_F = 20A$$

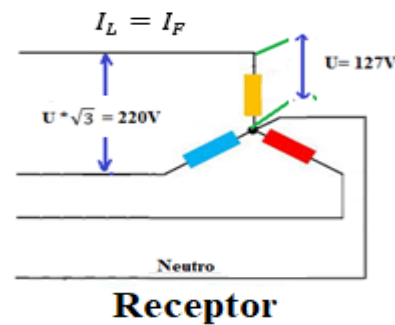


c) Conexión en Estrella (4 hilos)

La tensión entre fase y neutro es la tensión simple de una conexión en estrella:

$$V_F = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{220}{1.732} \approx 127V$$

$$I_F = 20A$$



Valor de la potencia en un circuito trifásico

Si U es la tensión eficaz entre hilos de fase e I la intensidad eficaz en cada uno de los hilos, sabemos que la potencia es el producto de estos factores. Pero no olvidemos hacer intervenir el factor de potencia de la instalación ($\cos \varphi$), pues en corriente alterna la tensión puede estar desfasada con respecto a la intensidad.

Si el circuito es exclusivamente resistente, no hay desfasaje, y el $\cos \varphi = 1$.

Busquemos el valor de esta potencia en corriente trifásica, para la conexión en estrella y para la conexión en triángulo.

Conexión en Estrella

La tensión entre fases es una tensión compuesta $U * \sqrt{3}$

La intensidad en cada hilo es una intensidad simple I .

Por consiguiente: $P = U * \sqrt{3} * I * \cos \varphi$

$$P = U I \sqrt{3} \cos \varphi$$

Conexión en Triángulo

La tensión entre hilos de fase es una tensión simple U .

La intensidad en cada hilo es compuesta $I * \sqrt{3}$

Por consiguiente: $P = U * \sqrt{3} * I * \cos \varphi$

$$P = U I \sqrt{3} \cos \varphi$$

Comprobamos que tanto en conexión estrella como en triángulo la potencia es igual.

ACTIVIDAD N°1:

Ejercicio 1) Se sabe que la tensión entre fases de una línea trifásica de cuatro hilos (conexión estrella con 4 hilos) es de 350V. ¿Qué lámparas encargaría para una instalación de luz realizada entre fase y neutro?

Ejercicio 2) Las tres resistencias de un radiador están conectadas en triángulo a una línea trifásica de 200 V. Cada una de estas resistencias absorbe 3 amperios. Calcule la intensidad en la línea y la potencia absorbida por el radiador.

Tener en cuenta que al ser un circuito resistivo, el $\text{Cos } \varphi = 1$.

ACTIVIDAD N°2

Complete el siguiente cuadro con la formula correspondiente

Conexion	Generador				Receptor				Potencia
	Línea		Fase		Línea		Fase		
	voltaje	corriente	voltaje	corriente	voltaje	corriente	voltaje	corriente	
Estrella									
Triángulo									

BIBLIOGRAFÍA

Electricidad General -R. Augé - Paraninfo



Quédate en casa



Director: Prof. Roberto Ramirez