

Introducción a Electrotecnia

UNCuyo 2019

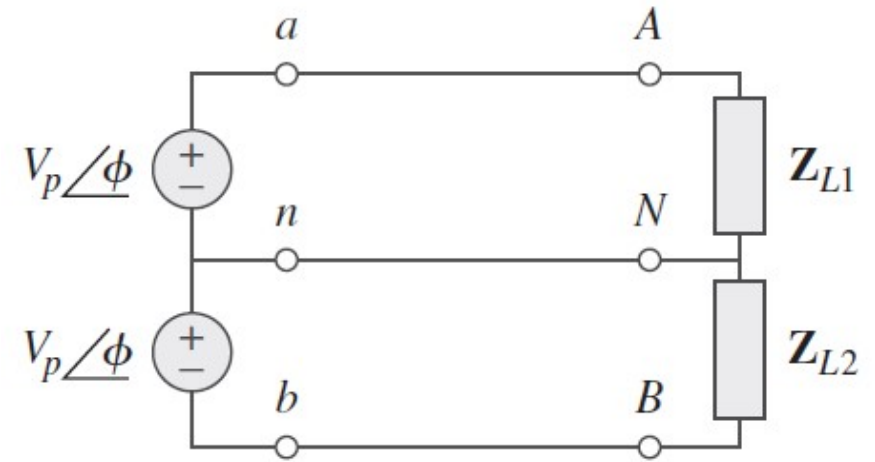
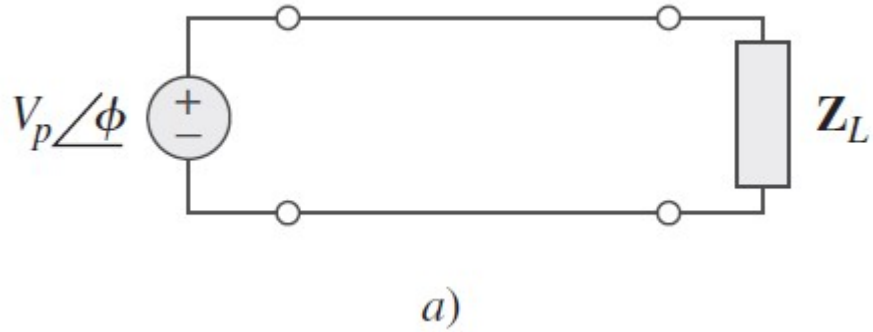
Unidad 3

Profesor Adjunto: Ing Marcos Saromé

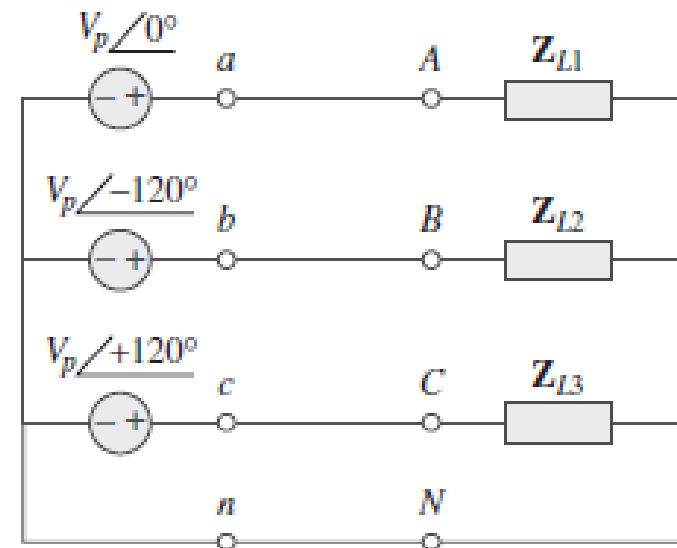
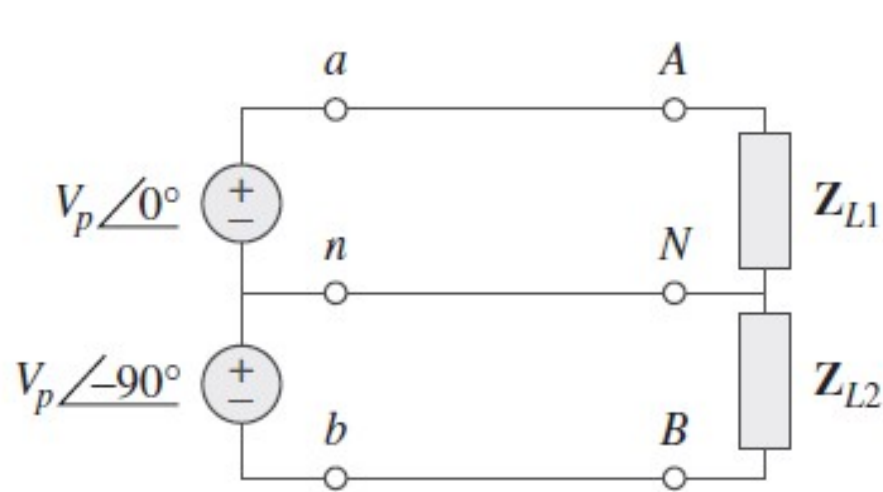


UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Sistemas monofásicos



Sistema Polifásico

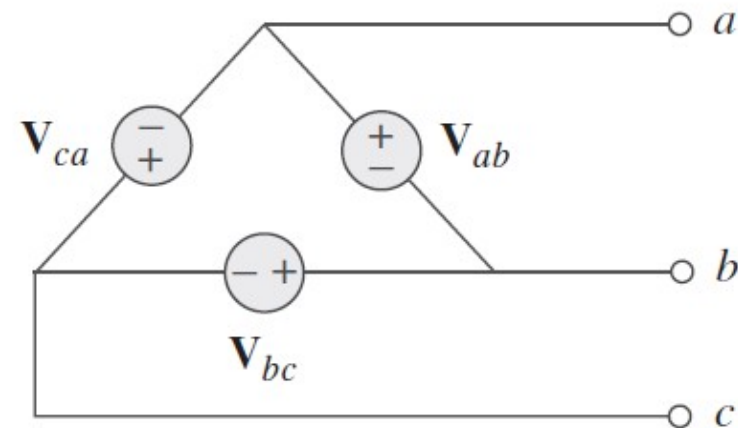
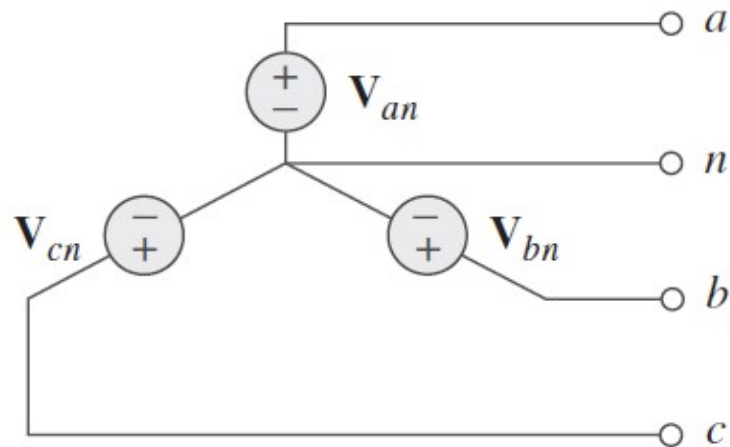
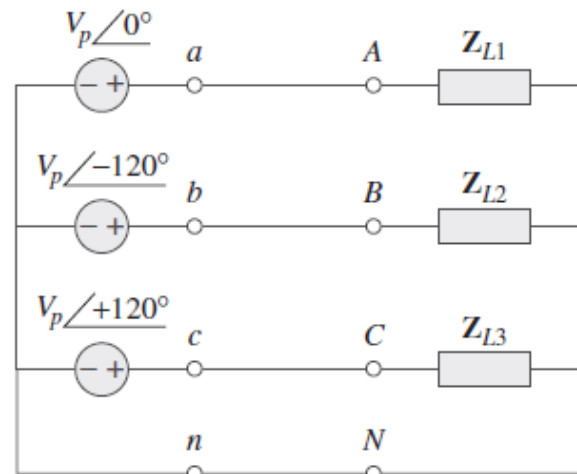
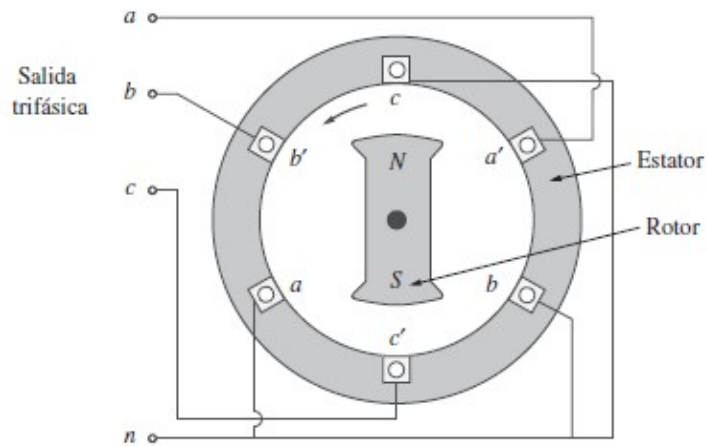


- Sistemas en que las fuentes operan en la misma frecuencia pero en fases diferentes.

Importancia de los Sistemas Trifásicos

- Casi toda la potencia se genera y distribuye en forma trifásica.
- La potencia instantánea en un sistema trifásico puede ser constante (no pulsante).
- La cantidad de alambre conductor para un sistema trifásico es menor que la requerida para un sistema monofásico equivalente.

Tensiones Trifásicas



Tensiones Balanceadas

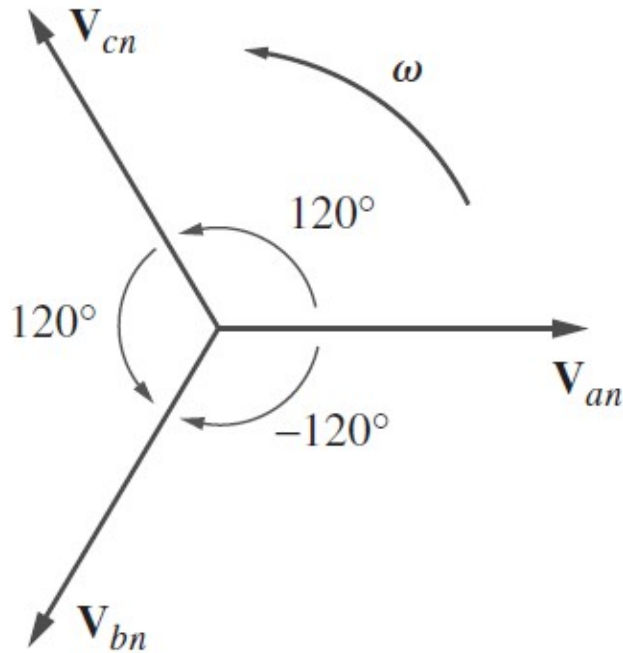
- Las tensiones de fase están balanceadas si son de igual magnitud y están desfasadas 120° entre sí

$$\mathbf{V}_{an} + \mathbf{V}_{bn} + \mathbf{V}_{cn} = 0$$

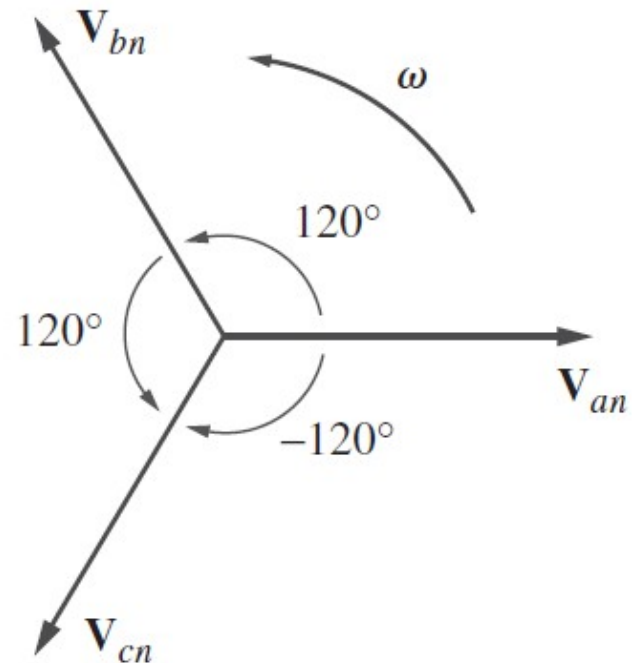
$$|\mathbf{V}_{an}| = |\mathbf{V}_{bn}| = |\mathbf{V}_{cn}|$$

Secuencia Directa e Inversa

Es el orden en el que las tensiones pasan por su respectivo máximo o mínimo.



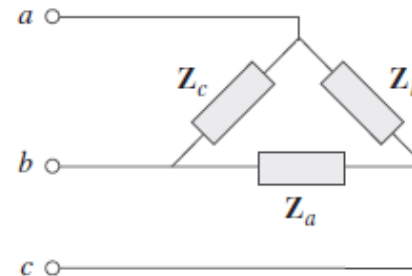
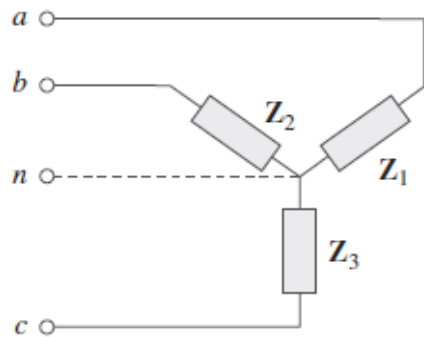
Secuencia Directa
o positiva



Secuencia Inversa
o negativa

Carga Balanceada

- Es aquella en que las impedancias de fase son iguales en magnitud y en fase.



$$Z_{\Delta} = 3Z_Y \quad \text{o} \quad Z_Y = \frac{1}{3}Z_{\Delta}$$

Ejemplo 1

- Determine la secuencia de fases del conjunto de tensiones

– $v_{an} = 200 \cos(\omega t + 10^\circ)$

$$v_{bn} = 200 \cos(\omega t + 230^\circ)$$

$$v_{cn} = 200 \cos(\omega t - 110^\circ)$$

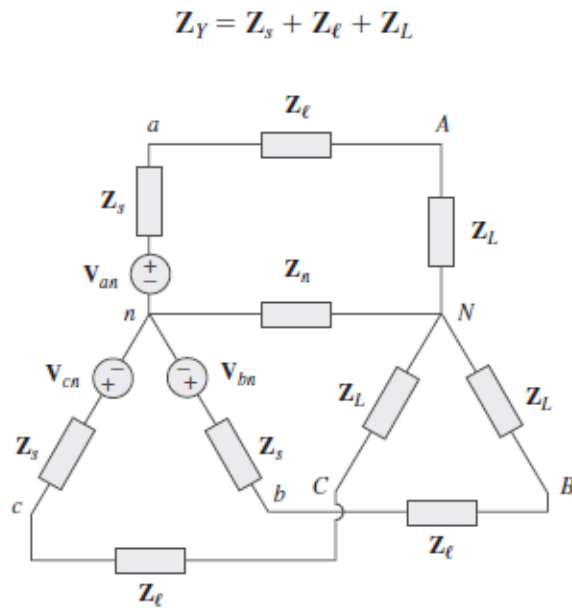
Ejemplo 2

- Encuentre transforme una carga en estrella cuya impedancia es $(20 \Omega; 20^\circ)$ en su equivalente en triángulo

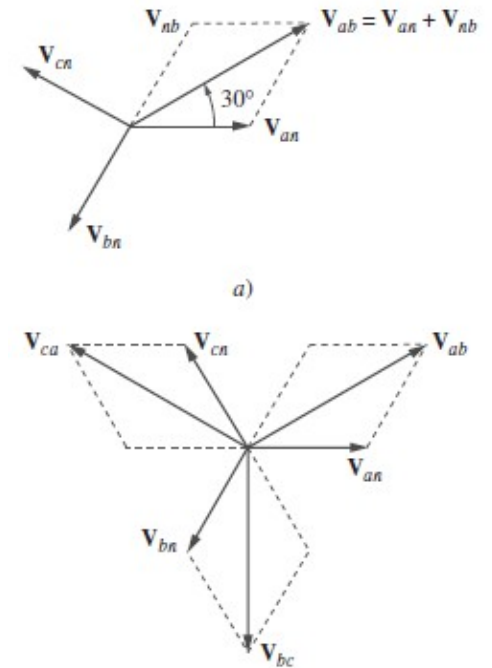
–

Conexión estrella-estrella balanceada

- Un sistema Y-Y balanceado es un sistema trifásico con fuente balanceada conectada en Y y carga balanceada conectada en Y.

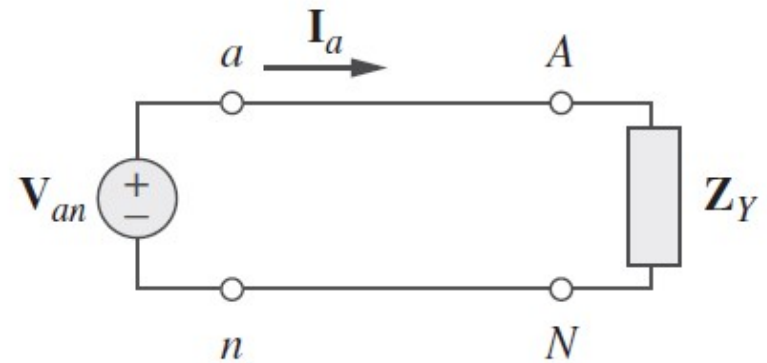


$$V_L = \sqrt{3} V_p$$

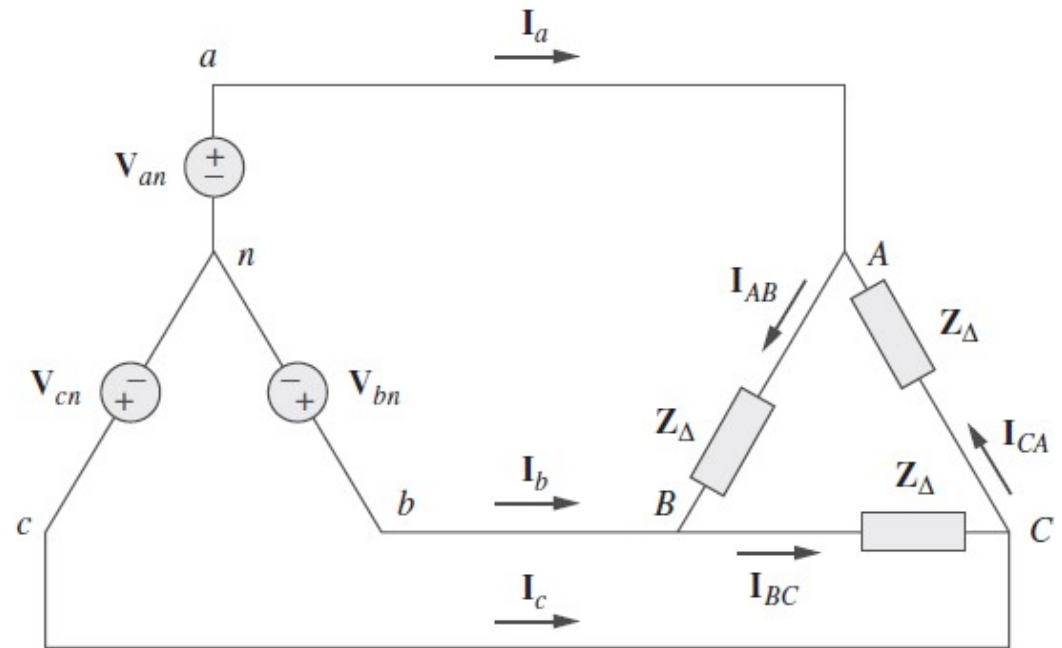


Análisis Por Fase

- Otra forma de analizar un sistema Y-Y balanceado es hacerlo “por fase”. Se examina una fase, la fase a por ejemplo, y se analiza el circuito monofásico equivalente



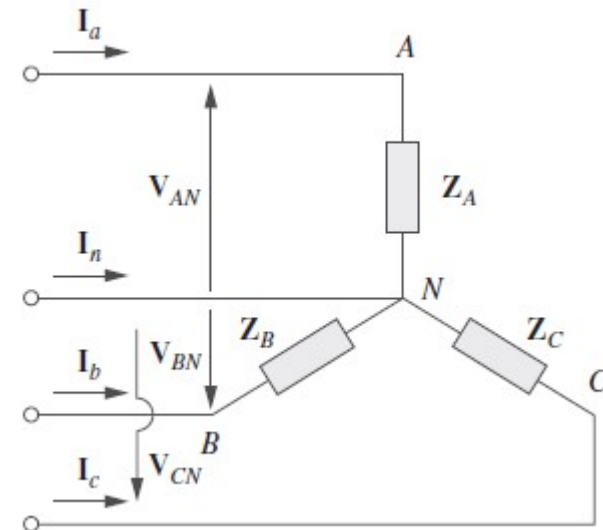
Conexión Estrella-Delta Balanceada



Potencia en un sistema trifásico balanceado

Sistemas Trifásicos Desbalanceados

- Un sistema desbalanceado se debe a fuentes de tensión desbalanceadas o a una carga desbalanceada.



Método de las componentes simétricas

- Se utiliza para simplificar el análisis de los sistemas de **energía trifásicos no balanceados**, pues permite **escribir** de forma general un sistema polifásico **desbalanceado** (con n fases) **como la suma de n sistemas simétricos** aplicando el principio de superposición. Siempre y cuando las corrientes y tensiones del sistema se relacionen con impedancias lineales de otro modo el principio de superposición no es aplicable.

Teorema de Fortescue

- Establece que si se tiene un sistema trifásico cualquiera donde sus componentes simples sean I_a, I_b, I_c el sistema se puede representar de la siguiente manera

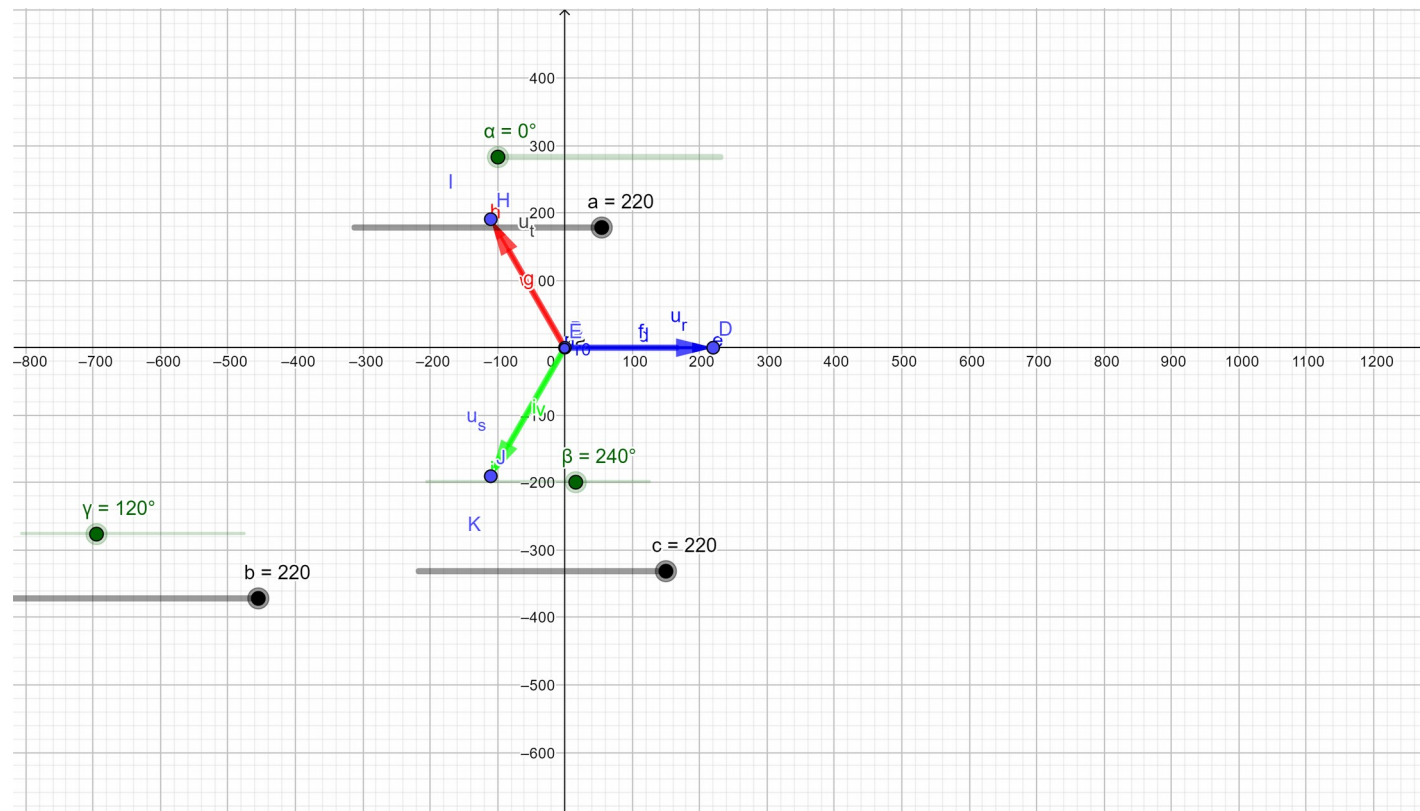
$$I_a = I_a^0 + I_a^d + I_a^i$$

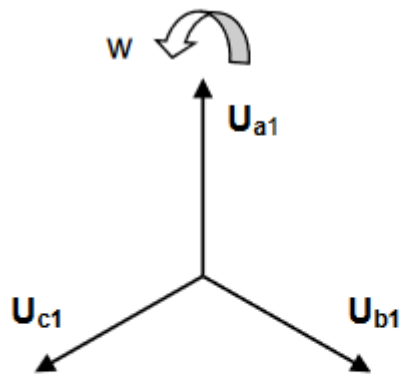
$$I_b = I_b^0 + I_b^d + I_b^i$$

$$I_c = I_c^0 + I_c^d + I_c^i$$

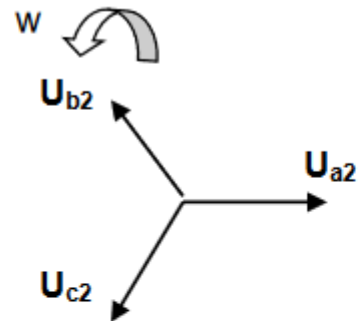
- Donde I_a^0, I_b^0, I_c^0 constituyen un sistema en el cual
- $I_a^0 = I_b^0 = I_c^0$ iguales en magnitud y fase.
- I_a^d, I_b^d, I_c^d constituyen un sistema de secuencia positiva
- I_a^i, I_b^i, I_c^i constituyen un sistema de secuencia negativa

- <https://www.geogebra.org/classic/dprxz2dg>

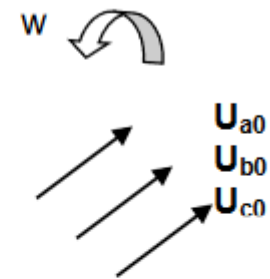




- Sistema de secuencia directa
- Sistema de secuencia "1"
- Sistema de secuencia positiva



- Sistema de secuencia inversa
- Sistema de secuencia "2"
- Sistema de secuencia negativa



- Sistema de secuencia homopolar
- Sistema de secuencia "0"
- Sistema de secuencia nula

Tensiones Trifásicas

- Tensión de Fase
- Tensión de Línea
- Tensiones Balanceadas
- Secuencia de Fase: Secuencia directa y secuencia inversa.

Bibliografía

- Fundamentos de Circuitos Eléctricos 5Ed- Charles K Alexander y otros, capítulo 12
- Wikipedia, Teorema de Fortescue