

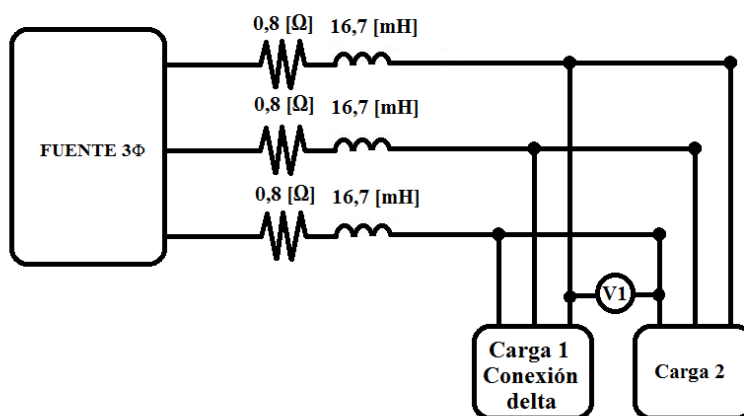
TALLER DE CIRCUITOS TRIFÁSICOS – CIRCUITOS ELÉCTRICOS II (27134)



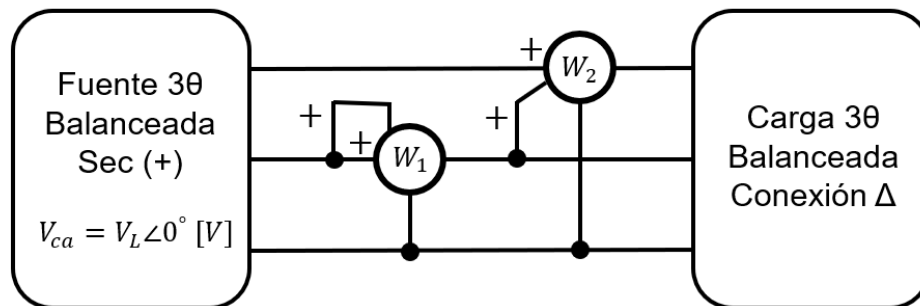
Este taller tiene como propósito introducir al análisis de circuitos trifásicos a partir de problemas básicos.

- 1) Un generador trifásico conectado en Y, con tensión $V_{an} = 200 \angle 0^\circ$ [V] que opera a 60 Hz, está conectado a una carga por medio de una línea de transmisión de parámetros desconocidos. Es conocido que existe una caída de tensión en la **fase b** de la línea con un valor igual a $V_{bl} = |V_{bl}| \angle 0^\circ$ [V]. De la carga se conoce que consume una potencia **aparente trifásica** de 2.7 [kVA] a un factor de potencia desconocido. Si la **corriente de línea** en la **fase c**, tiene un valor $3 \angle 180^\circ$ [A], determine el factor de potencia de la carga. Asuma secuencia positiva.
- 2) Una línea trifásica de cuatro conductores con tensión de línea 120 [V] en **secuencia negativa** alimenta a un motor trifásico de 260 [kVA] con factor de potencia atrasado de 0,85. Adicionalmente se conectan unas lámparas incandescentes (FP=1) del siguiente modo: 24 kW de la línea A al neutro, 15 kW de la línea B al neutro y 9 kW de la línea C al neutro.
 - a) Si se dispone de tres (3) Wattmetros para medir en cada línea (con respecto al neutro) la potencia activa, calcule la medida de cada equipo.
 - b) Determine la magnitud de la corriente del neutro.
 - c) Determine el factor de potencia de los terminales de la fuente.
- 3) Una fuente trifásica balanceada en **secuencia positiva** y frecuencia 60 [Hz] alimenta a **dos cargas** como lo muestra la **figura**. Las dos cargas (sumadas) demandan en total 720 kW a un factor de potencia de 0,8 en atraso. De la **carga 2** se conoce que es **puramente resistiva**. Si el **voltímetro 1**, tiene una medida de 4156,92 V, calcule:

- a) La tensión en los bornes de la fuente.
- b) La corriente en los bornes de la fuente.
- c) La eficiencia del sistema. (Relación entre la potencia activa consumida por las cargas –no incluye la consumida en las líneas– sobre la potencia activa total entregada por las fuentes).

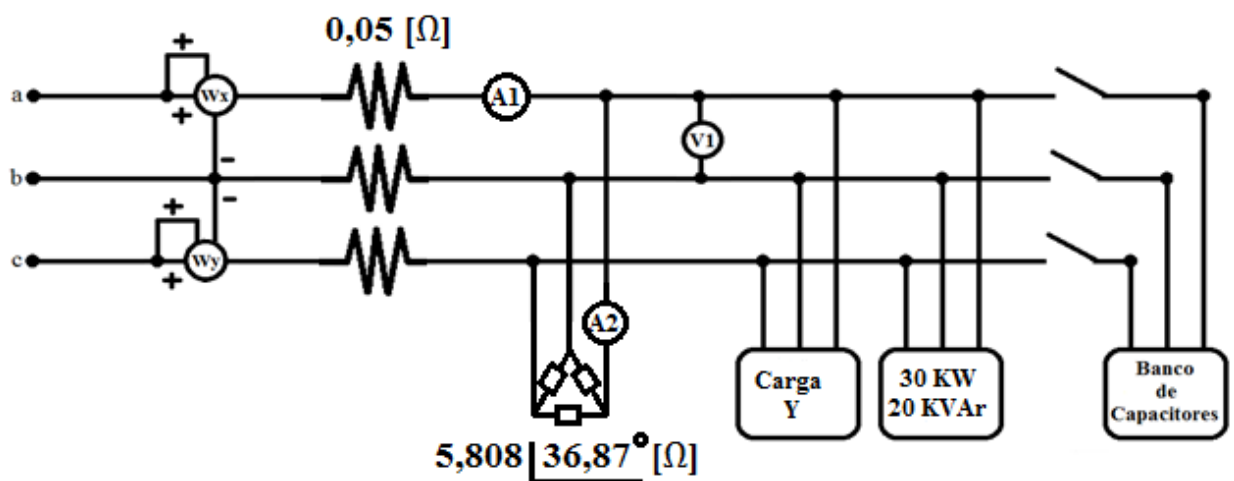


- 4) El circuito de la figura representa un sistema balanceado y equilibrado. Encuentre el factor de potencia de la carga si $\frac{W_1}{W_2} = -2$



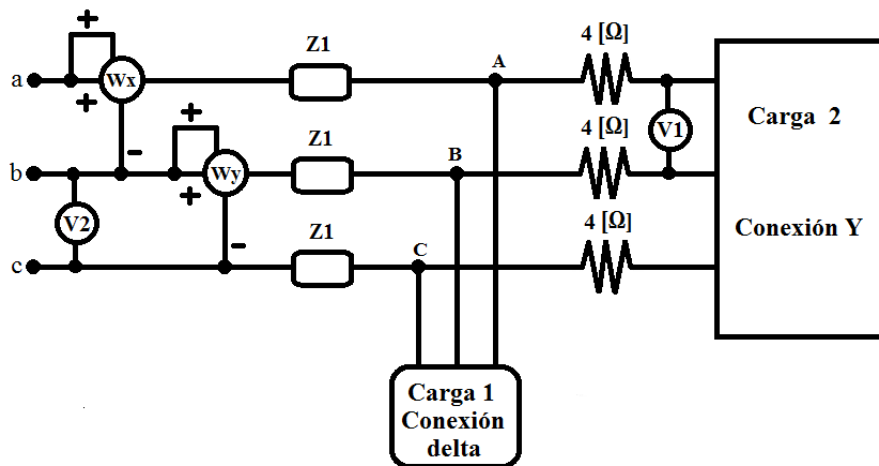
- 5) El circuito de la figura representa un sistema trifásico en secuencia “bca” con fuente trifásica equilibrada de frecuencia **60 [Hz]** y cargas trifásicas balanceadas. Con el interruptor abierto se tienen las siguientes lecturas de los instrumentos: **A1=188,89 [A]** **A2=65,61 [A]** **Wx=26230 [W]** **Wy=44128 [W]**. Calcular:

- El factor de potencia de la fuente y su tensión en bornes.
- Si **V1** permanece constante y se cierra el interruptor conectando un banco de capacitores en delta que hace que las **pérdidas en las líneas** sean lo más **pequeñas posibles** ¿Cuál es el nuevo valor de lectura de los instrumentos de medición y de las capacitancias del banco conectado?

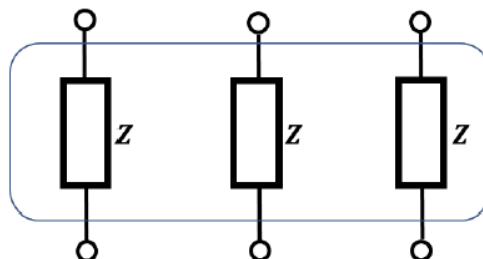


- 6) En la figura se muestra un sistema trifásico balanceado en **secuencia positiva**. De la **carga 1** se conoce que consume un valor de potencia **activa igual a 16,8 [kW]** a un factor de potencia de **0,75 atrasado**. De la **carga 2** se conoce que consume un valor de **potencia aparente** igual a **18 [kVA]** y una potencia reactiva igual a **9 [kVAR] capacitiva**. De las impedancias de línea **Z1** se conoce que estas son puramente resistivas y cada una **por fase** consume un valor de **2 [kW]**. Si el voltímetro **V1** tiene una medida de **220 [V]**, calcular:

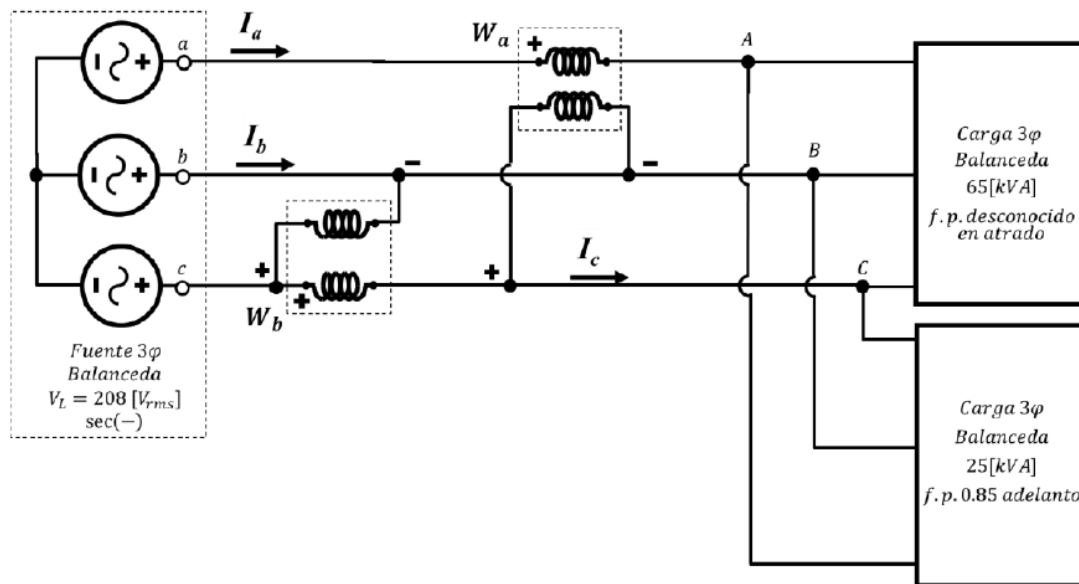
- a) El valor de tensión que mide el voltímetro **V2**.
b) La medida de los watímetro **Wx** y **Wy**.



- 7) La figura muestra **tres cargas monofásicas** que tienen **f.p=0.8 en atraso**, que pueden ser conectadas como cargas trifásicas de acuerdo a las conexiones que se hagan en sus bornes. Suponga que las cargas se **conectan en Y**, y a dos de sus terminales se conecta una fuente de tensión de **CC de 12 V**, registrándose una corriente de salida en **CC de 0.8 A**. Determine la corriente **de fase** y la **potencia consumida** por las cargas si estas se conectan en **delta** a una fuente trifásica en **AC de 208 Vrms** y **secuencia negativa**.



- 8) En el sistema trifásico de la figura, se conoce que la relación de las lecturas de los wattmetros es $W_a/W_b = 1$. Determine:
- Factor de potencia de la carga de 65 [kVA]
 - Potencia activa, reactiva y aparente de la fuente trifásica
 - Corrientes de línea



- 9) Un sistema de generación trifásico con tensión de línea de **16.5 kV** y **60 Hz**, alimenta por medio de una **línea de transmisión de impedancia despreciable** a un grupo de cargas conectadas en paralelo las cuales tienen las siguientes especificaciones:

Carga 1: Conexión Y, 15 MW y factor de potencia de 0.8 en atraso.

Carga 2: Conexión Y, 10 MVA y factor de potencia de 0.6 en atraso

Carga 3: Conexión delta, 0.25 MVAR, factor de potencia en atraso y con la misma relación X/R de la carga 1.

Bajo estas condiciones determine:

- La potencia compleja suministrada por el sistema de generación
- Si se desea modificar el factor de potencia global de la carga a 0.95 en atraso, calcule el valor por fase que debe tener un banco de compensación de reactiva si este se conecta en delta.

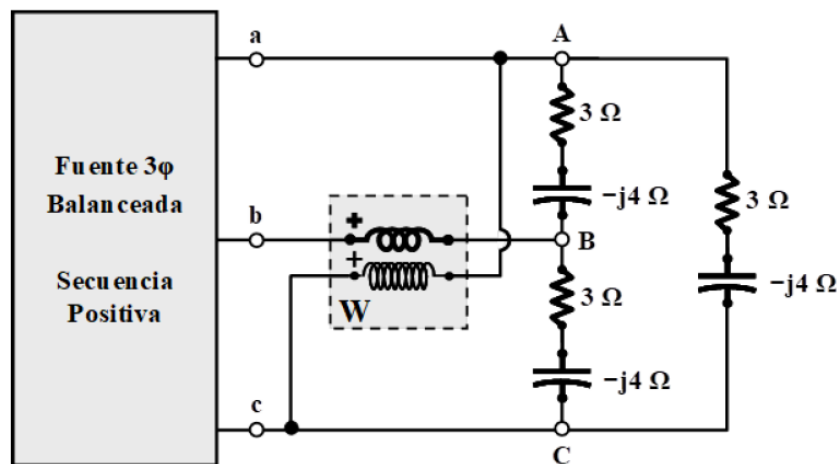
10) Considere el sistema trifásico balanceado presentado en la Figura.

a) Demuestre que la lectura del wattmetro W representa la potencia reactiva por fase multiplicada por $\sqrt{3}$.

Para los siguientes ítems, considere una lectura del wattímetro igual a 4800 W:

b) Determine la potencia total aparente de la carga y la tensión de línea de la fuente.

c) Determine el valor de la impedancia de compensación que debería conectarse en el sistema si se desea que simultáneamente el FP de la carga aumente en un 10% y la potencia activa consumida por la carga total disminuya en un 10%.



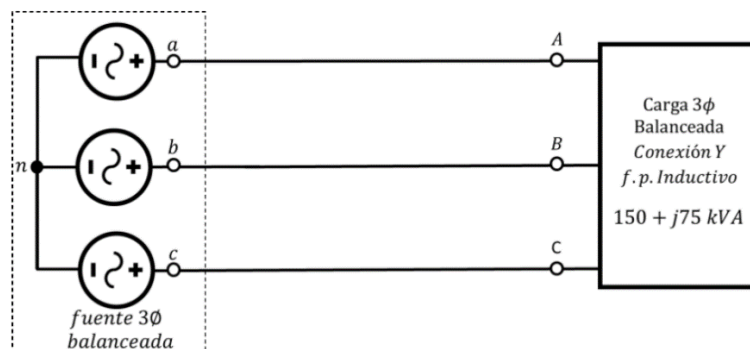
11) Para la medición de potencia activa y reactiva del sistema trifásico de la figura, se instalan dos Wattmetros de la siguiente forma:

- **Wattmetro 1:** bobina de tensión entre las fases c(+) y a(-) y bobina de corriente en la fase c.
- **Wattmetro 2:** bobina de tensión entre las fases b(+) y a(-) y bobina de corriente en la fase b.

Bajo estas condiciones, determine la lectura de cada Wattmetro si se asume:

a) Secuencia positiva

b) Secuencia negativa



12) Un generador trifásico ideal de 208 V alimenta a dos motores de inducción en paralelo que tienen las siguientes características:

Motor 1: $P_o = 0.6$ HP y factor de potencia desconocido

Motor 2: $P_o = 1$ HP y factor de potencia desconocido

Se sabe que la relación de las eficiencias de los motores viene dada por $\eta_1 / \eta_2 = 0.75$. Si la corriente en ambos motores es igual y la fuente entrega una potencia aparente 3.5 kW a un factor de potencia de 0.8 en atraso, determine la eficiencia del sistema, el factor de potencia de cada motor y la corriente total que entrega la fuente. Asuma 1 HP = 746 W.

- Eficiencia: $\eta = \frac{\text{Potencia mecánica de salida}}{\text{Potencia eléctrica de entrada}} \times 100\%$

13) Una fuente trifásica trifilar de **440 V**, secuencia negativa, **60 Hz**, alimenta a dos cargas en paralelo por medio de una línea de transmisión de impedancia **$1.5 \cdot j \, [\Omega/\text{fase}]$** . Las características de las cargas son las siguientes:

Carga 1: Carga en Y equilibrada con impedancia por fase de **$2 \cdot j \, [\Omega/\text{fase}]$** .

Carga 2: Carga en Δ , **$Z_{ab} = 2 \cdot j \, \Omega$, $Z_{bc} = -j \, \Omega$ y $Z_{ca} = 0$** .

Bajo estas condiciones, calcule el valor de las corrientes de línea.