

Práctica 2. Circuitos trifásicos

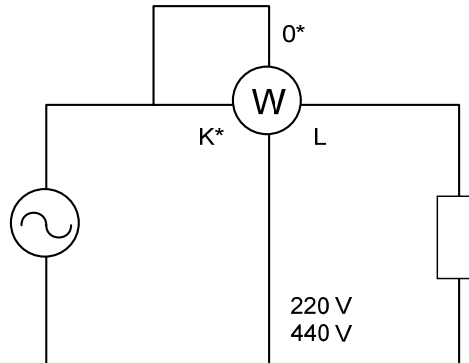
1. Material a emplear en la práctica

- Fuente monofásica de tensión alterna
- Autotransformador
- Reostato monofásico
- Cargas trifásicas
- Vatímetro monofásico
- Vatímetro trifásico
- Polímetro

2. Medidas con vatímetros

Conexión vatímetro monofásico

- Terminales K* y 0* cortocircuitados.
- Terminales K*-0* y L \Rightarrow bobina amperimétrica. Se conecta en serie (como un amperímetro). Por K*-0* entra la corriente y sale por L.
- Terminales K*-0* y 220 V / 440 V \Rightarrow bobina voltimétrica. Se conecta el terminal libre (220 V / 440 V) al otro terminal del circuito.



Escala del vatímetro monofásico

La escala del vatímetro es la relación entre la potencia correspondiente al conexionado de las chapas metálicas y el fondo escala.

Por ejemplo, para una conexión de 5 A y 220 V, la potencia sobre la que se mide vale:

$$P_{\max} = 5 \times 220 = 1100 \text{ W}$$

Si el fondo de escala tiene 500 W, la medida real se calcula de la siguiente forma:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{medida}} \frac{P_{\text{max}}}{\text{Fondo escala}} = P_{\text{medida}} \frac{1100}{500}$$

Método de los dos vatímetros

El método de los dos vatímetros vale para sistemas equilibrados y desequilibrados, siendo el único requisito el balance de las intensidades:

$$\bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C = 0$$

Para un sistema equilibrado:

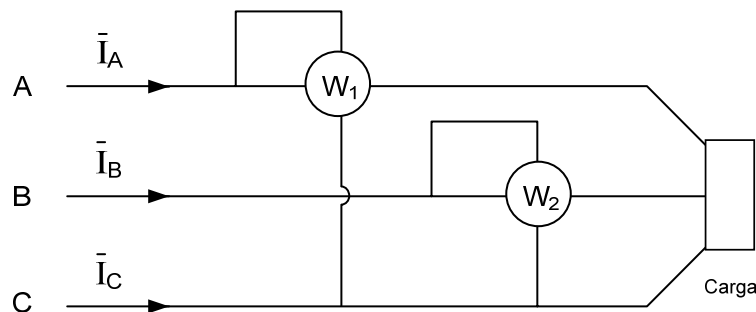
$$P_1 = V_{AC} I_{AC} \cos(\angle \bar{V}_{AC} - \angle \bar{I}_A)$$

$$P_2 = V_{BC} I_{BC} \cos(\angle \bar{V}_{BC} - \angle \bar{I}_B)$$

$$P = P_1 + P_2 = \sqrt{3} V_L I_L \cos \phi$$

donde V_L y I_L son los módulos de la tensión y de la intensidad de línea, respectivamente. Si, por ejemplo, la medida P_2 es negativa se debe cambiar el sentido de las conexiones siendo la potencia consumida por la carga:

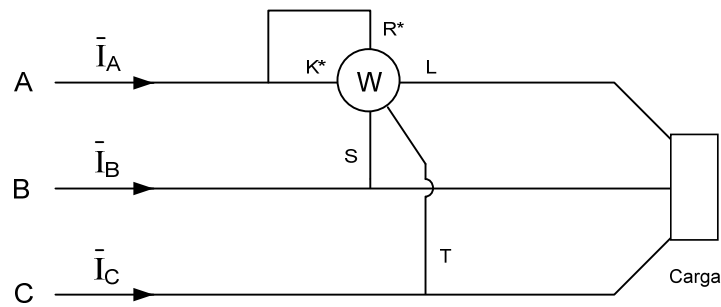
$$P = |P_1 - P_2|$$



Conexión vatímetro trifásico

La conexión de este vatímetro es análoga a la del vatímetro monofásico:

- Terminales K^* y R^* cortocircuitados.
- Terminales K^*-R^* y $L \Rightarrow$ bobina amperimétrica. Se conecta en serie (como un amperímetro). Por K^*-R^* entra la corriente y sale por L .
- Terminales S y $T \Rightarrow$ bobina voltimétrica. Se conectan a las fases correspondientes.



Escala del vatímetro trifásico

La escala del vatímetro es la relación entre la potencia correspondiente al conexionado de las chapas metálicas y el fondo escala.

Por ejemplo, para una conexión de 5 A y 220 V, la potencia sobre la que se mide vale:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \times 5 \times 220 = 1905 \text{ W}$$

Si el fondo de escala tiene 2000 W, la medida real se calcula de la siguiente forma:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{medida}} \frac{P_{\max}}{\text{Fondo escala}} = P_{\text{medida}} \frac{1905}{2000}$$

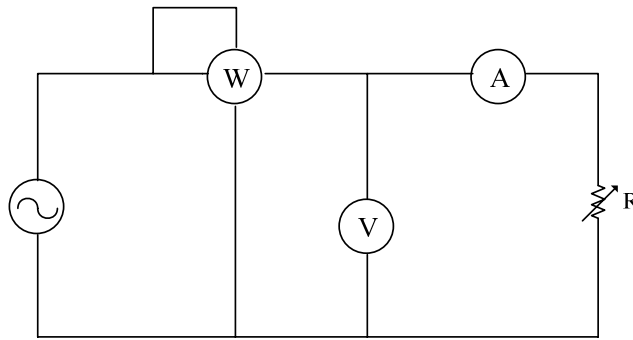
3. Circuito resistivo alterno

Realizar los siguientes pasos para el circuito de la figura:

1. Medir tensión, corriente y potencia activa en la resistencia.
2. Calcular el factor de potencia de la carga y la potencia reactiva consumida por la carga.

Nota:

- Para reostatos de impedancia máxima superior a 300 Ω seleccionar una tensión de 150 V y una resistencia de 200 Ω .
- Para reostatos de impedancia máxima inferior a 300 Ω seleccionar una tensión de 50 V y una resistencia de 50 Ω .



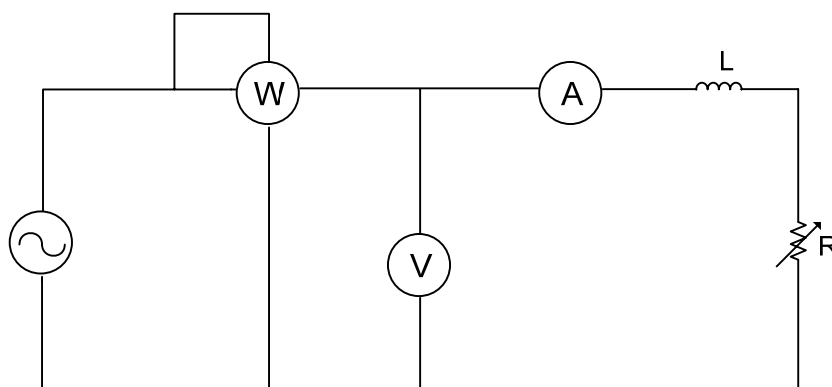
4. Circuito RL monofásico alterno

Realizar los siguientes pasos para el circuito de la figura:

1. Conectar en serie la carga resistiva y la carga inductiva monofásicas.
2. Medir tensión, corriente y potencia activa de la carga total.
3. Calcular el factor de potencia de la carga y la potencia reactiva consumida por la carga.

Nota:

- Para cargas DISTESA seleccionar una tensión de 150 V, un valor de resistencia alrededor de 100Ω y un valor de inductancia de alrededor de 0.3 H.
- Para cargas EDIBON seleccionar una tensión de 200 V, un valor de resistencia alrededor de 100Ω y un valor de inductancia de alrededor de 0.45 H.
- Para cargas LUCAS NÜLLE seleccionar una tensión de 160 V, un valor de resistencia alrededor de 235Ω y un valor de inductancia de alrededor de 0.4 H.



5. Circuito RLC trifásico

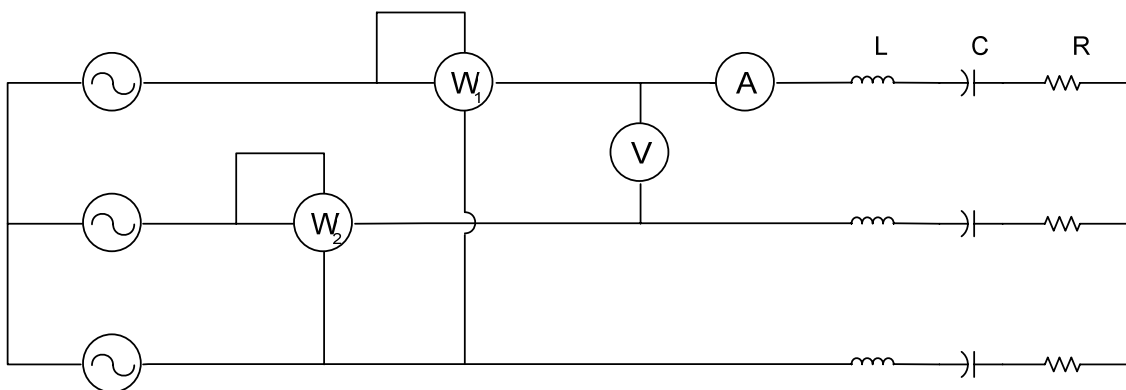
Realizar los siguientes pasos para el circuito de la figura:

1. Conectar en serie la carga resistiva, la carga inductiva y la carga capacitiva trifásicas en estrella.

2. Medir tensión, corriente y potencia activa de la carga total (método de los dos vatímetros)
3. Comprobación del método de los dos vatímetros con un vatímetro trifásico.
4. Calcular el factor de potencia de la carga y la potencia reactiva consumida por la carga.

Nota:

- Para cargas DISTESA seleccionar una tensión de línea de 220 V, un valor de resistencia alrededor de 100Ω , un valor de inductancia de alrededor de 0.36 H y un valor de capacidad de alrededor de $50 \mu\text{F}$.
- Para cargas EDIBON seleccionar una tensión de línea de 200 V, un valor de resistencia alrededor de 100Ω , un valor de inductancia de alrededor de 2.7 H y un valor de capacidad de alrededor de $4.7 \mu\text{F}$.
- Para cargas LUCAS NÜLLE seleccionar una tensión de 360 V, un valor de resistencia alrededor de 1000Ω , un valor de inductancia de alrededor de 5 H y un valor de capacidad de alrededor de $2.7 \mu\text{F}$.



6. Conexión en estrella y en triángulo

Realizar los siguientes pasos para el circuito de la figura:

1. Medir la tensión de línea y de fase, intensidad de línea y de fase, y potencia activa para una conexión en estrella de una carga resistiva R. Calcular la tensión de línea y de fase, la intensidad de línea y de fase, y la potencia activa del triángulo equivalente.
2. Medir la tensión de línea y de fase, intensidad de línea y de fase, y potencia activa para una conexión en triángulo de una carga resistiva R. Calcular la tensión de línea y de fase, la intensidad de línea y de fase, y la potencia activa de la estrella equivalente.
3. Calcular el factor de potencia de la carga y la potencia reactiva consumida en los cuatro casos anteriores.

Nota:

- Para cargas DISTESA seleccionar una tensión de línea de 80 V y un valor de resistencia alrededor de 40Ω .

- Para cargas EDIBON seleccionar una tensión de línea de 100 V y un valor de resistencia alrededor de 120 Ω .
- Para cargas LUCAS NÜLLE seleccionar una tensión de línea de 100 V y un valor de resistencia alrededor de 470 Ω .

