

Práctica 3: Circuitos trifásicos

Instrucciones

- Esta práctica consta de una parte teórica y una parte práctica a realizar en el laboratorio. Es **OBLIGATORIO** resolver la parte teórica antes de venir a la práctica.
- Hay que entregar un guión de prácticas **INDIVIDUAL** a través del campus virtual.

Objetivos

- Familiarizar al alumno con los conceptos de magnitudes nominales
- Introducir al alumno en circuitos alimentados mediante un sistema trifásico de tensiones equilibradas.
- Conocer los distintos tipos de acoplamiento entre los generadores y la carga.
- Diferenciar entre lo que son valores de fase y de línea, así como establecer una relación entre ellos.

Ejercicios teóricos

Ejercicio 3-1

Una bombilla incandescente no es más que una resistencia eléctrica. Cuando compramos una bombilla encontramos la siguiente información:

- Tensión nominal V_n [V]
- Potencia nominal P_n [W]

Esto quiere decir que a dicha tensión nominal, la bombilla consumiría la potencia nominal. A partir de estas dos medidas se pueden calcular otras medidas nominales como la intensidad nominal $I_n = \frac{P_n}{V_n}$ [A] o la resistencia nominal $R_n = \frac{V_n}{I_n}$ [Ω]. Estos valores nominales son aquellos para los que está diseñada la bombilla. Si la bombilla no se alimenta a la tensión nominal, ésta no consumirá la potencia nominal sino otra potencia diferente.

Una bombilla tiene una tensión y potencia nominal de 230 V y 100 W, respectivamente. Calcula:

- a) El valor de la resistencia nominal de dicha bombilla [Ω].

- b) La potencia [W] que consumiría dicha bombilla a una tensión de 200 V si despreciamos el efecto de la temperatura en el valor de la resistencia.

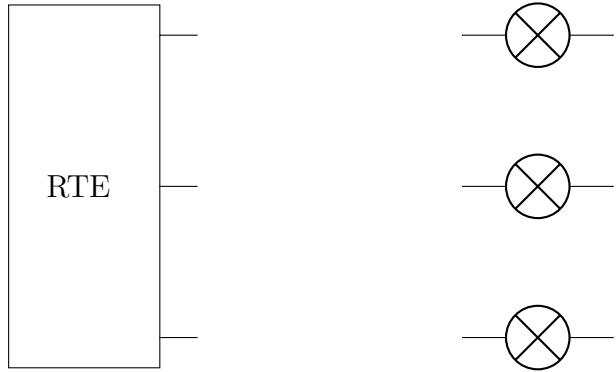
- c) Explica si la misma bombilla alumbrará más intensamente si la tensión es 230 V o si la tensión es 200 V.

- d) Explica que sucedería si la tensión que conectamos a la bombilla de 500 V.

- e) Explica si el valor de una resistencia aumenta o disminuye cuando aumenta la temperatura.

Ejercicio 3-2

Tenemos una fuente trifásica equilibrada con una tensión de línea de 230 V y tres bombillas de tensión nominal 230 V y potencia nominal 100 W cada una. Si queremos conectar las tres bombillas a la red trifásica, explica si dicha conexión debería ser en triángulo o en estrella para que dichas bombillas funcionaran en condiciones nominales. Dibuja las conexiones necesarias.



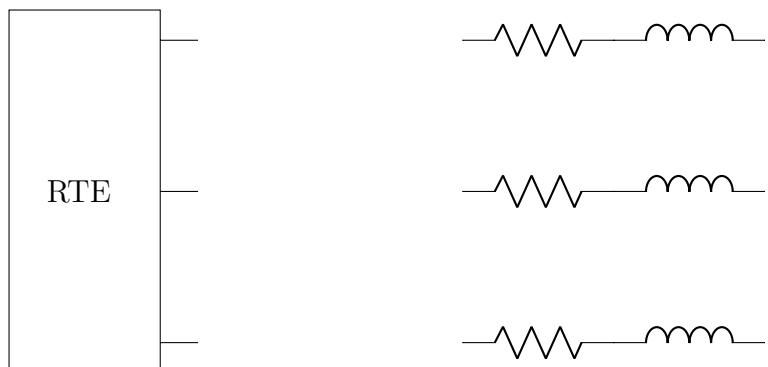
Ejercicio 3-3

Si cambiamos las conexiones del ejercicio 3-2 de triángulo a estrella y la conectamos a la red trifásica, ¿Aumentaría o disminuiría la potencia consumida por cada bombilla? ¿Qué implicaciones tendría esto?

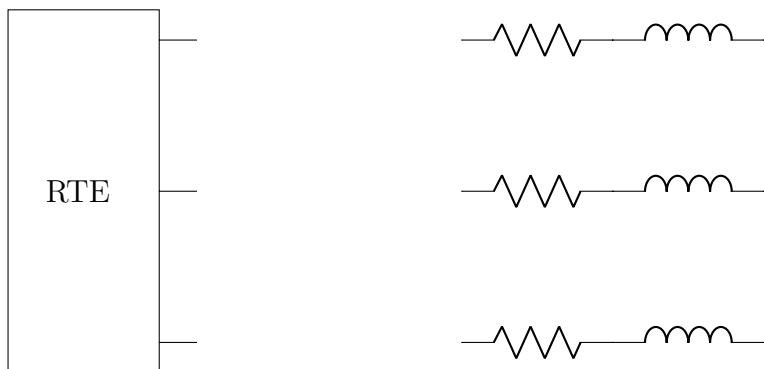
Ejercicio 3-4

Un motor trifásico puede representarse eléctricamente mediante tres bobinas reales, una correspondiente a cada una de las fases. Las tres bobinas tienen una tensión nominal indicada por el fabricante del motor trifásico. Si la tensión aplicada a las bobinas es muy superior a la nominal, se pueden fundir los aislamientos del motor trifásico y dar lugar a un fallo del mismo.

Tenemos un motor trifásico con una tensión nominal para cada bobina de 230 V y una red trifásica equilibrada de 400 V de tensión de línea, dibuja las conexiones a realizar para que el motor funcione en condiciones nominales.



Tenemos el mismo motor trifásico con una tensión nominal para cada bobina de 230 V pero una red trifásica equilibrada de 230 V de tensión de línea, dibuja las conexiones a realizar para que el motor funcione en condiciones nominales.



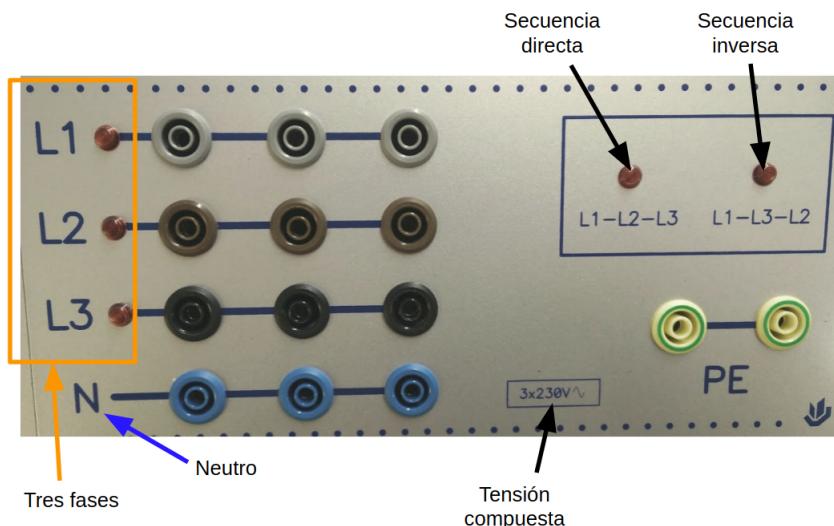
Explica si en la potencia desarrollada por el motor trifásico en ambas situaciones será igual o no.

Ejercicio 3-5

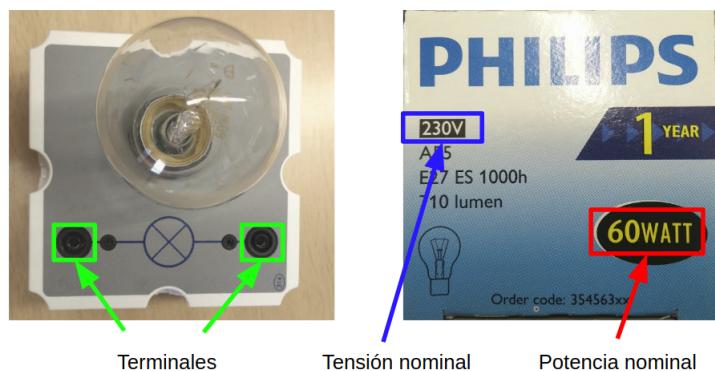
Un motor trifásico en estrella desarrolla a la tensión nominal de 400 V tiene una potencia de nominal de 200 W con un factor de potencia 0.8 (ind). Determina la potencia que desarrollará el mismo motor trifásico en triángulo a una tensión de línea de 150 V.

Aparatos

Fuente de tensión trifásica



Bombilla



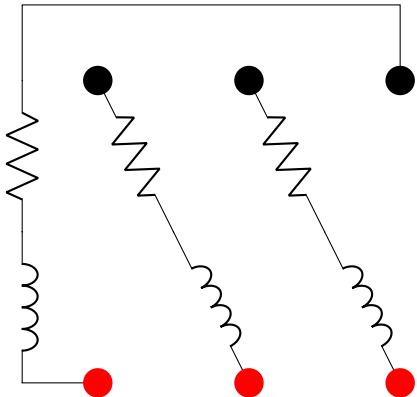
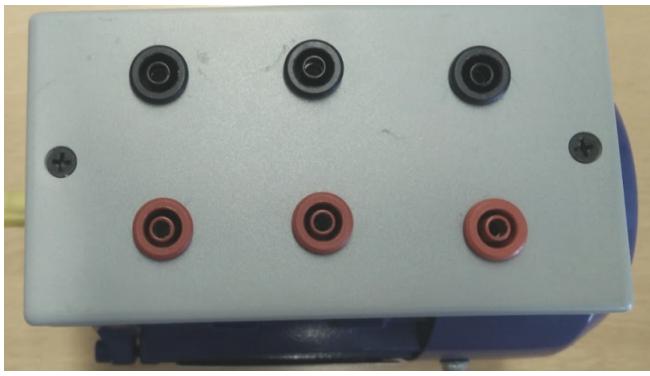
Motor trifásico

Potencia nominal	Velocidad nominal	Factor de potencia
CE MEB Mot. 3Ph. TYRE TA631-2 220-240/380-415 Δ/Y 50 0.87/0.5 0.18 2715 0.75		
250-280/40-480 Δ/Y 60 0.87/0.5 0.22 3258 0.75		

Se marcan los siguientes datos:

- Terminales nominales para conexión triángulo/estrella
- Intensidades nominales triángulo/estrella

La siguiente figura indica como están conectadas las impedancias de fase del motor trifásico. Ten esto en cuenta para hacer las conexiones en estrella o triángulo de dicho motor.



Ejercicios prácticos

Ejercicio 3-6

Teniendo en cuenta las características nominales de las bombillas, calcula teóricamente su resistencia nominal.

Resistencia nominal [Ω]	
----------------------------------	--

Ejercicio 3-7

Usa el polímetro para medir la resistencia en frío de la bombilla.

Resistencia en frío [Ω]	
----------------------------------	--

Ejercicio 3-8

Sigue el montaje del ejercicio 3-3 para conectar las tres bombillas en triángulo y conectarlas a la red trifásica. Usa el polímetro para medir empíricamente la tensión de línea y fase, y la intensidad de línea y fase en las bombillas. ¿Se cumple la relación teórica entre las mismas? Finalmente usa las medidas tomadas para calcular empíricamente la resistencia de cada bombilla.

Tensión línea [V]	
Tensión fase [V]	
Intensidad línea [A]	
Intensidad fase [A]	
Resistencia bombilla [Ω]	

Ejercicio 3-9

Conecta las tres bombillas en estrella y conectarlas a la red trifásica. Usa el polímetro para medir empíricamente la tensión de línea y fase, y la intensidad de línea y fase en las bombillas. ¿Se cumple la relación teórica entre las mismas? Finalmente usa las medidas tomadas para calcular empíricamente la resistencia de cada bombilla.

Tensión línea [V]	
Tensión fase [V]	
Intensidad línea [A]	
Intensidad fase [A]	
Resistencia bombilla [Ω]	

Ejercicio 3-10

En el ejercicio 3-3 explicas si las bombillas de la conexión en triángulo brillan más o menos que las bombillas de conexión en estrella. ¿Estabas en lo cierto?

Ejercicio 3-11

Incluye los valores de la resistencia de las bombillas de los ejercicios 3-7, 3-7, 3-8 y 3-9. ¿Hay valores que son similares? ¿Por qué? ¿Hay valores que son distintos? ¿Por qué?

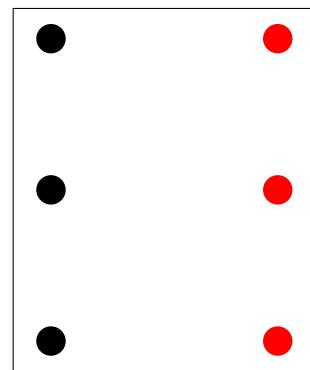
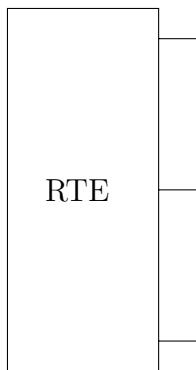
Resistencia nominal [Ω]	
Resistencia en frío [Ω]	
Resistencia conexión estrella [Ω]	
Resistencia conexión triángulo [Ω]	

Ejercicio 3-12

Teniendo en cuenta:

- Las magnitudes de la red trifásica del laboratorio
- La placa de características del motor de trifásica
- La disposición de las impedancias de fase del motor de trifásica

Dibuja las conexiones necesarias para que el motor funcione correctamente en condiciones nominales.



Una vez que tu profesor de prácticas compruebe que el dibujo de las conexiones es correcta, haz el montaje y conecta la red trifásica.

¿Qué cambio se producirá en el motor si intercambiamos la conexión de dos fases entre sí? Comprueba que dicho cambio tiene lugar.