

	DEPARTAMENTO: ELE	
	CICLO: ELE 302	MÓDULO: SCE
	EVALUACIÓN:	FECHA: MAYO 2025
	RAs evaluados: • RA1: b-d-e-f • RA4: b-c-d-f	
	NOMBRE Y APELLIDOS:	CALIFICACIÓN:

Práctica 1

Montaje de un FLUORESCENTE en el PANEL DE PRÁCTICAS. Comprobación de valores y FACTOR DE POTENCIA, y COMPENSACIÓN DEL FP CON CONDENSADOR comparando nuevos valores de factor de potencia con el anterior.



INSTRUCCIONES Y CRITERIOS PARA LA SUPERACIÓN DE LA ACTIVIDAD:

- 1)** Será condición obligatoria la realización de la práctica al **completo**.
- 2)** Todos los apartados de la práctica deben realizarse de forma correcta, obteniendo resultados coherentes en los datos obtenidos. En caso de que el desarrollo de alguno de los apartados tuviera que poner en funcionamiento algún dispositivo, equipo o cualquier otro sistema, éstos deberán funcionar de forma correcta.
- 3)** Para considerar la práctica terminada deberá completarte la presente memoria y entregarla de forma individualizada a través de la plataforma, dentro del plazo temporal establecido por el profesor.

Se considerará la actividad superada cuando la nota obtenida en la memoria sea igual o superior a 6 puntos (60%).

% BAREMACIÓN ASPECTOS DE LA PRÁCTICA	
Realización de los montajes de forma correcta, obteniendo resultados coherentes.	40%
Razonamientos correctos y adecuados, sobre aspectos que se solicitan en la memoria.	30%
Maquetación y aspecto final de la memoria.	20%
Toma de imágenes del montaje realizado	10%

PRÁCTICA 01. CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA DE UN FLUORESCENTE.

OBJETIVOS:

- Obtención del factor de potencia de la reactancia de arranque de un fluorescente.
- Calcular el valor de condensador necesario para corregir el FP del circuito.

MATERIAL:

POLÍMETRO: aparato que puede realizar diferentes tipos de medidas: tensiones (cc y ca), intensidades (cc y ca), resistencias, etc.

VATÍMETRO: Mide la potencia activa consumida por un circuito.

CEBADOR: Permite calentar los filamentos de descarga del tubo fluorescente y provocar una sobretensión en la reactancia.

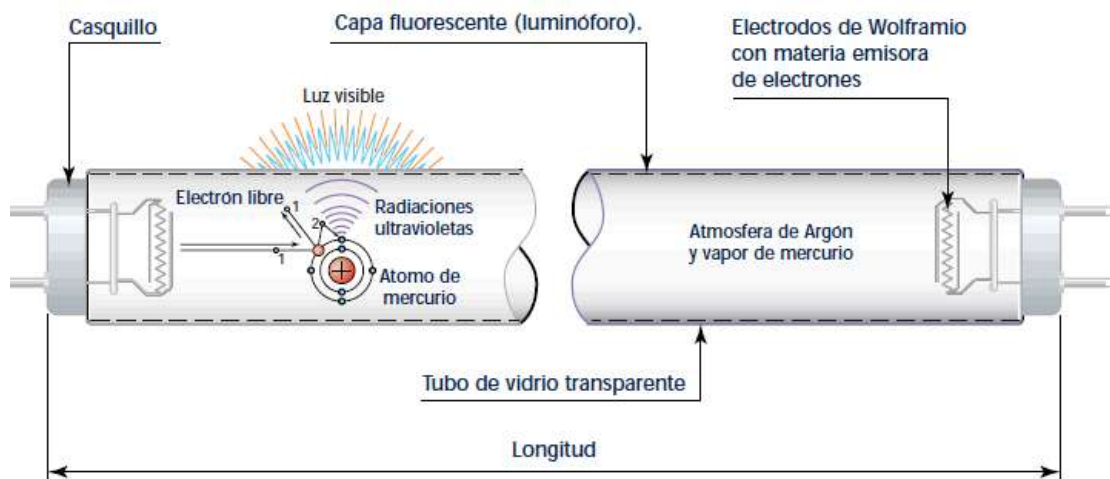
REACTANCIA: Permite el arranque del fluorescente.

CONDENSADOR: Colocado en paralelo con el circuito mejorará el FP de la instalación.

FLUORESCENTE: Nombre común de las lámparas de descarga de vapor de mercurio de baja presión.

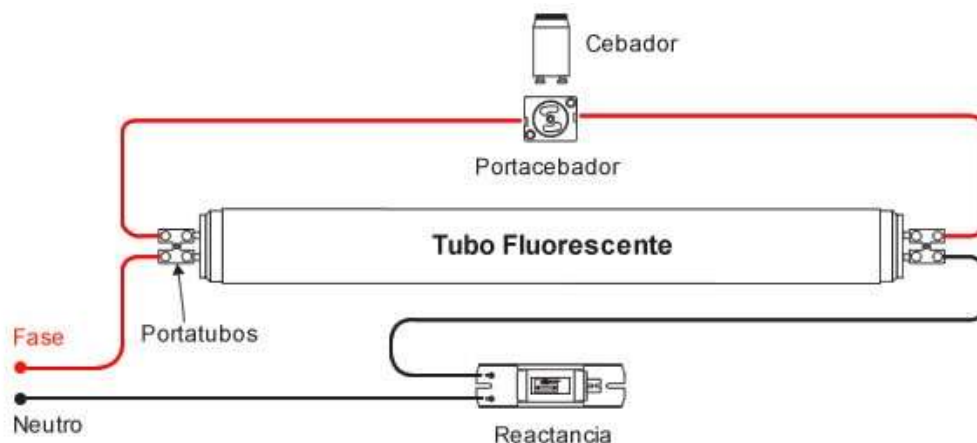
FUNCIONAMIENTO DE UN FLUORESCENTE:

Las lámparas fluorescentes funcionan gracias al efecto de **LUMINISCENCIA** que se da en ciertos gases nobles cuando son atravesados por una corriente eléctrica.



El problema que presenta este tipo de lámparas es que **necesitan una tensión elevada para arrancar** (es decir para iniciar la descarga). Una vez que el tubo ya ha sido arrancado, se mantiene la corriente eléctrica con una tensión baja.

Para conseguir esta tensión en el arranque se incorpora una bobina de alto coeficiente de autoinducción en serie con el tubo de descarga y un cebador en paralelo con el fluorescente.



El cebador se compone de dos láminas, una de ellas bimetalica, situadas en una ampolla de vidrio llena de gas helio o neón a baja presión. Fuera de la ampolla se encuentra un condensador de pequeña capacidad (condensador antiparasitario) que tiene por misión disipar la energía de ruptura en la apertura de las láminas y evitar los zumbidos en la red cuando las láminas se separan y cortan la corriente.

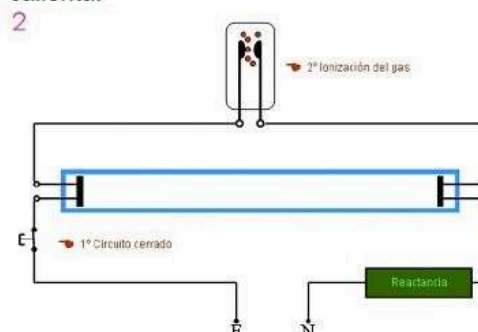
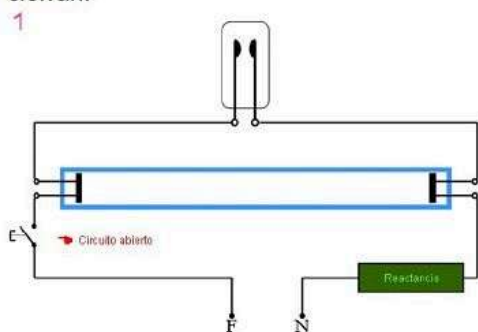


El condensador y las laminillas se encuentran en el interior de un cilindro de aluminio o plástico en cuya parte inferior se sitúan los contactos.

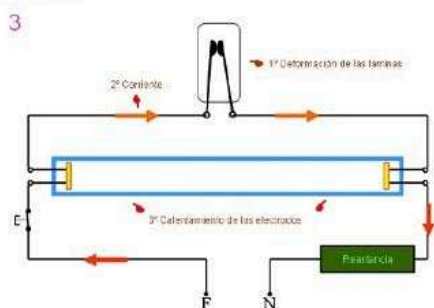
Cuando cerramos el interruptor, la tensión queda aplicada totalmente entre las láminas del cebador. Como dichas láminas están muy próximas, se establece entre ellas y a través del gas de relleno del cebador, un pequeño arco, el cual produce un aumento de la temperatura en el interior de la ampolla (el cebador lanza un destello luminoso). Esto hace que la lámina bimetalica se deforme hasta ponerse en contacto con la fija, cerrando con ello el circuito de caldeo de los electrodos. Como la corriente ya no circula a través del gas de la ampolla del cebador, sino que lo hace a través de los contactos, la lámina bimetalica se enfría y abre bruscamente el circuito.

PROCESO DE ENCENDIDO DE UN TUBO FLUORESCENTE

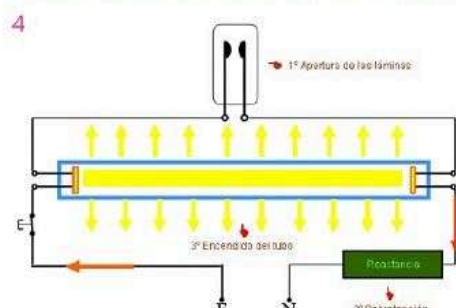
1. Se activa el interruptor y se calienta el gas del cebador. Los contactos del cebador se cierran.
2. La corriente circula por el cebador y por los filamentos calefactores. El gas se calienta.



3. El gas caliente se hace conductor y salta la chispa.



4. Las láminas del cebador se abren y la corriente circula por el interior de la lámpara.



Se induce una sobretensión en la reactancia, que determina el establecimiento del arco en el interior del tubo de descarga y la consiguiente emisión de radiación luminosa. Una vez que el tubo se ha encendido, la reactancia produce una caída de tensión, por estar en serie con el circuito, lo que hace que la tensión existente entre las dos láminas del cebador sea insuficiente para hacerlo funcionar de nuevo.

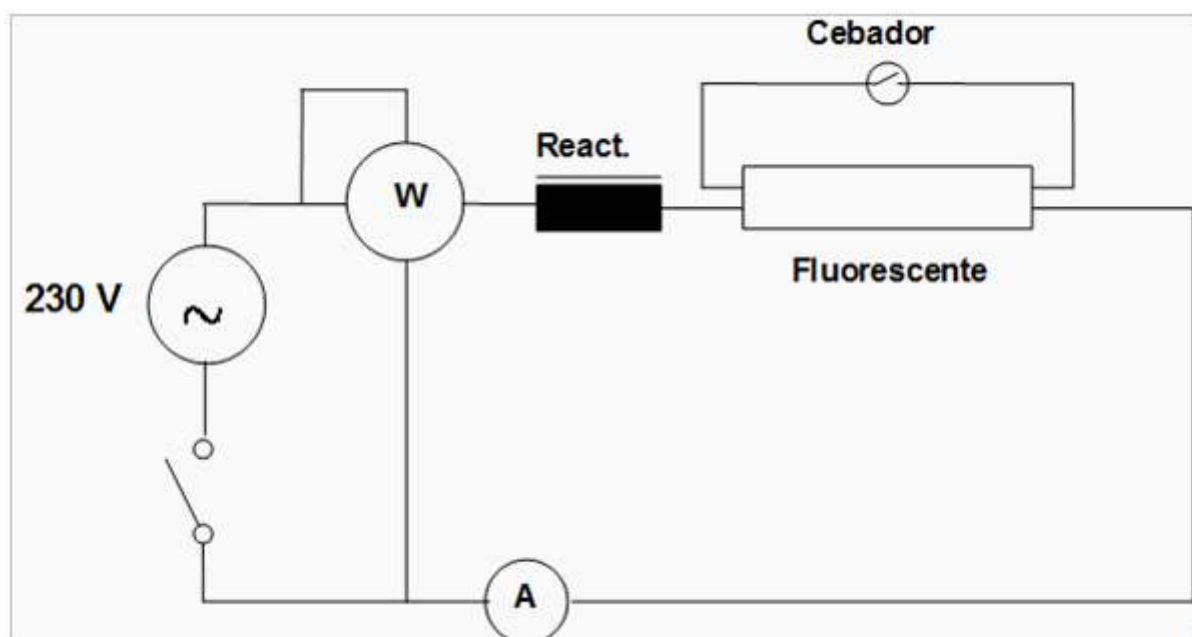
Para que la descarga en el interior del tubo fluorescente se mantenga se necesita un elemento limitador, ya que el arco eléctrico tiende a aumentar indefinidamente. Inicialmente podría servir una resistencia en serie con los electrodos, pero se coloca siempre una reactancia, porque no consume apenas energía y además participa en el sistema de encendido por cebador.

Podemos usar balastos electrónicos (reactancia), mejoran el rendimiento y reducen el consumo de energía, pero el precio es superior.

En lugar de cebadores convencionales podemos utilizar los cebadores electrónicos. El tiempo de encendido se reduce considerablemente y la duración es cuatro veces superior, aunque como en el caso anterior el coste es mayor.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Montaremos en el PANEL DE PRÁCTICAS el FLUORECENTE con el esquema siguiente de la imagen:



En dicho esquema de montaje mediremos la tensión de la red, la intensidad que circula (con pinza amperimétrica) y la POTENCIA ACTIVA con un vatímetro. Y rellenamos la siguiente tabla:

TENSIÓN DE LA RED	INTENSIDAD	POTENCIA ACTIVA

2. Ahora vamos a realizar una serie de cálculos para determinar el FACTOR DE POTENCIA del circuito en el caso anterior.

Cálculos a realizar:

Con los valores anteriores y conocida la fórmula de la POTENCIA ACTIVA EN MONOFÁSICA, podemos despejar el FACTOR DE POTENCIA:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = FP = \frac{P}{U \cdot I} =$$

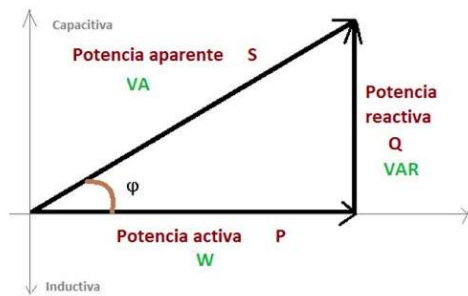
Con el valor del FACTOR DE POTENCIA podemos hallar el resto de potencias del circuito:

$$\varphi = \cos^{-1} FP \Rightarrow \operatorname{sen} \varphi =$$

$$Q = U \cdot I \cdot \operatorname{sen} \varphi =$$

$$S = U \cdot I =$$

Una vez halladas las tres potencias (activa medida, reactiva y aparente calculada) podemos dibujar el TRIÁNGULO DE POTENCIAS del circuito:



En la imagen colocamos un triángulo de potencias imaginario, vosotros debéis dibujar (aproximadamente) pero manteniendo una escala razonable entre valores reales del circuito.

3. Una vez hallado el FACTOR DE POTENCIA del circuito del fluorescente, debemos calcular el CONDENSADOR A COLOCAR EN PARALELO PARA COMPENSAR EL FACTOR DE POTENCIA A UNO.

Cálculos a realizar:

Vamos a realizar de forma teórica el cálculo del condensador que deberíamos poner en paralelo con el circuito para compensar TOTALMENTE el factor de potencia. Es decir, que obtengamos un FP DE VALOR 1. Recordamos que tener un FP de la unidad, es suponer QUE EL CIRCUITO ES PURAMENTE RESISTIVO, sin componente inductiva.

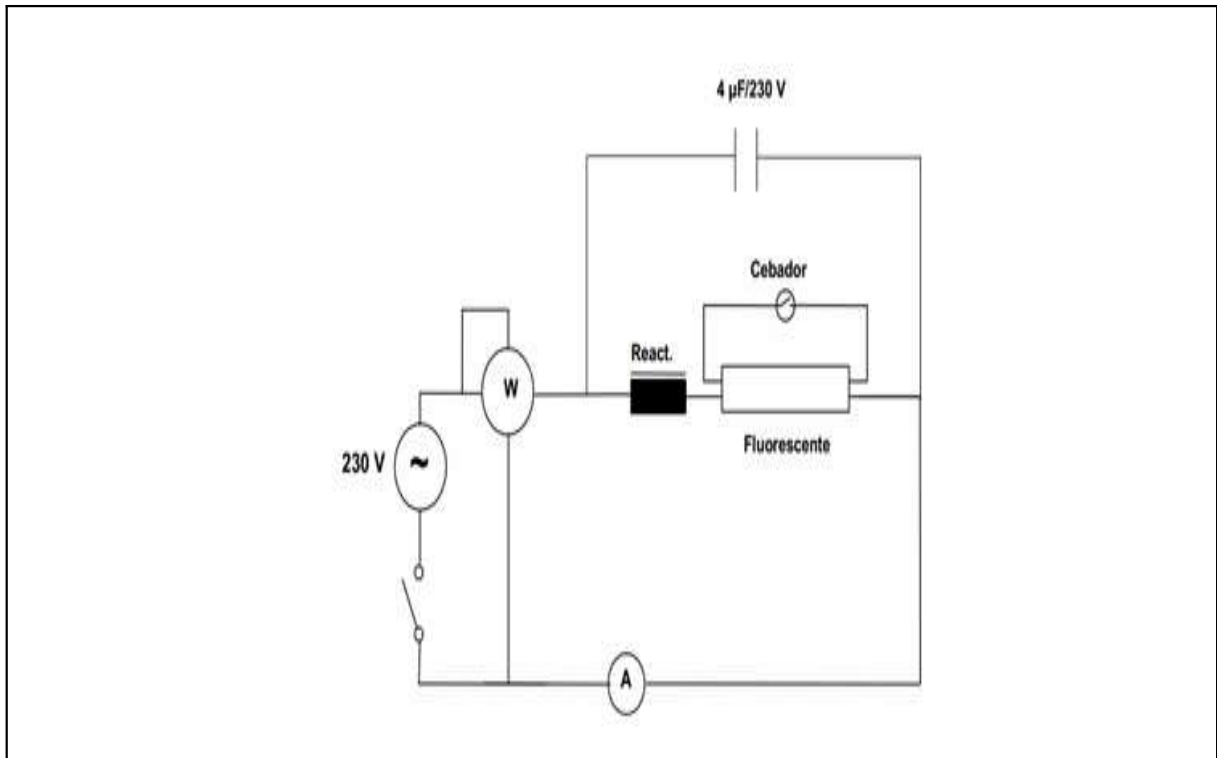
La fórmula sería la siguiente en monofásico:

$$C = \frac{P \cdot (tg \varphi_1 - tg \varphi_2)}{V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f}$$

Cabe recordar que las tangentes a calcular precisamos los ángulos de desfase del circuito en el caso inicial (1) y el nuevo ángulo de desfase usando el condensador. Que en nuestro caso queremos un FP de valor 1. Y eso supone un ángulo de 0° y hallar la tangente de 0.

4. Ahora vamos a colocar un CONDENSADOR EN PARALELO CON EL CIRCUITO. Pero con otro valor al hallado en el punto anterior, de la siguiente forma:

Montaje a realizar:



Ahora con el condensador colocado en el circuito, va a variar ciertos valores. Por ello debemos de nuevo medir las magnitudes iniciales en la POSICIÓN QUE APARECE EN EL ESQUEMA. Justo antes del circuito con condensador.

TENSIÓN DE LA RED	INTENSIDAD NUEVA	POTENCIA ACTIVA NUEVA

Y de nuevo queremos hallar ahora el NUEVO FACTOR DE POTENCIA DEL CIRCUITO CON CONDENSADOR:

$$P_2 = U \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_2 \Rightarrow \cos \varphi_2 = FP_2 = \frac{P_2}{U \cdot I_2} =$$

Y ahora de nuevo hallamos el nuevo ángulo de desfase y las nuevas potencias:

$$\varphi_2 = \cos^{-1} FP_2 \Rightarrow \text{sen} \varphi_2 =$$

$$Q_2 = U \cdot I_2 \cdot \text{sen} \varphi_2 =$$

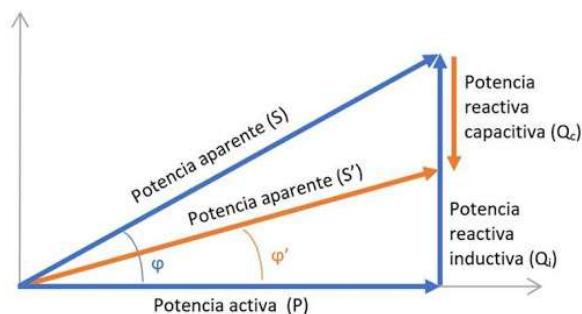
$$S_2 = U \cdot I_2 =$$

Veamos en una tabla los valores de uno y otro caso para comparar:

	Intensidad	FP	Potencia activa	Potencia reactiva	Potencia aparente
Sin condensador					
Con condensador					
Cambios en los valores de antes y después (mayor, menor o igual)					

Ahora lo vamos a comparar GRÁFICAMENTE EN UN TRIÁNGULO DE POTENCIAS de los dos casos dibujado uno encima del otro, como aparece en la imagen de ejemplo:

Comparación de los triángulos de potencias:



En la imagen vemos que hay dos triángulos de potencias superpuestos. Podemos hacerlo porque la POTENCIA ACTIVA AL COMPENSAR CON CONDENSADORES NO CAMBIA. Sólo se reduce la potencia reactiva que baja y con esa bajada también baja la potencia aparente.

CUESTIONES:

¿Por qué es importante reducir la POTENCIA REACTIVA de un circuito eléctrico?.

Si comparamos los valores de la última tabla, vemos que se reduce la intensidad que consume el conjunto de fluorescente con condensador. ¿Por qué entonces se mantiene la POTENCIA ACTIVA con igual valor que antes de poner el condensador?.

¿Por qué las COMPAÑÍAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA penalizan el consumo de potencia reactiva si la cobran a los grandes consumidores?. ¿Qué ventajas se sacan de compensar el factor de potencia de una instalación?.

GALERÍA DE IMÁGENES DE LA PRÁCTICA:

(Al menos se incluirán 8 imágenes. En el pie de foto de cada una de ellas se indicará a qué parte del circuito pertenece).