

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Descripción de los transformadores

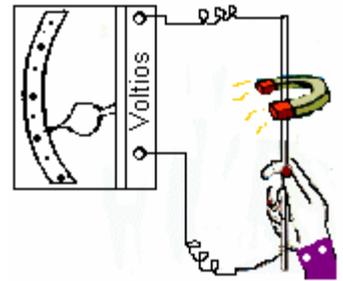
NEC Artículo 450



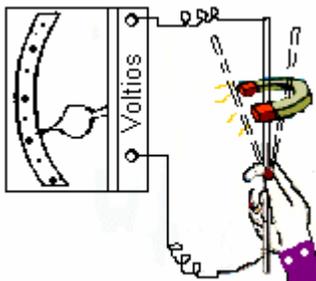
Son dispositivos, que convierten energía eléctrica en energía magnética (Lado primario) y energía magnética en energía eléctrica (Lado secundario.) Funcionan bajo el principio de inducción mutua y tienen la función de aumentar o disminuir el voltaje aplicado en el lado primario.

Michael Faraday, William Gilbert, Hans Christian Orstedt, todos estos son nombres de científicos que estudiaron el comportamiento y los efectos producidos por el magnetismo y establecieron los principios básicos necesarios para la construcción de los transformadores, los mismos que hoy usamos en la industria eléctrica.

Faraday descubrió, que si hacia pasar un conductor eléctrico a través del campo magnético de un imán, de modo que el conductor al pasar en ambas direcciones corte las líneas de fuerza magnéticas, el instrumento registra la presencia de una corriente en el sistema.



Faraday llamó al conductor eléctrico **inductor** y al fenómeno que estaba ocurriendo en ese momento, **inducción**.

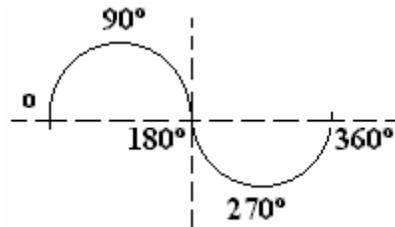


Para que se dé el fenómeno de inducción, el campo magnético debe ser cortado primero en una dirección y luego en la otra dirección. Se puede decir también, que debe haber un movimiento alterno, constante.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Campo magnético alterno.

Los transformadores usados en el sistema eléctrico, solamente pueden funcionar con corriente alterna.



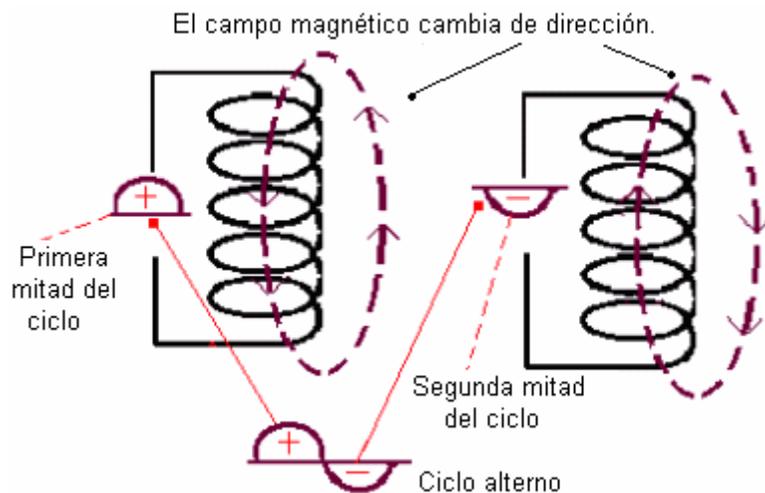
Como aprendimos anteriormente, la corriente alterna esta constantemente cambiando de polaridad y dirección a razón de 60 ciclos por segundo.

Como sabemos que un ciclo alterno esta formado por dos crestas, una positiva y una negativa, entonces hay 120 crestas o cambios de polaridades en una corriente de 60 ciclos por segundos.

(60 ciclos x 2 crestas cada ciclo = 120 cambios de polaridades en un segundo)

Cuando se alimenta una bobina con corriente alterna, el campo magnético resultante también será alterno. Puesto que la corriente alterna cambia de dirección constantemente, el campo magnético estará fluyendo durante la primera mitad del ciclo en una dirección y luego en la otra mitad fluirá en dirección contraria.

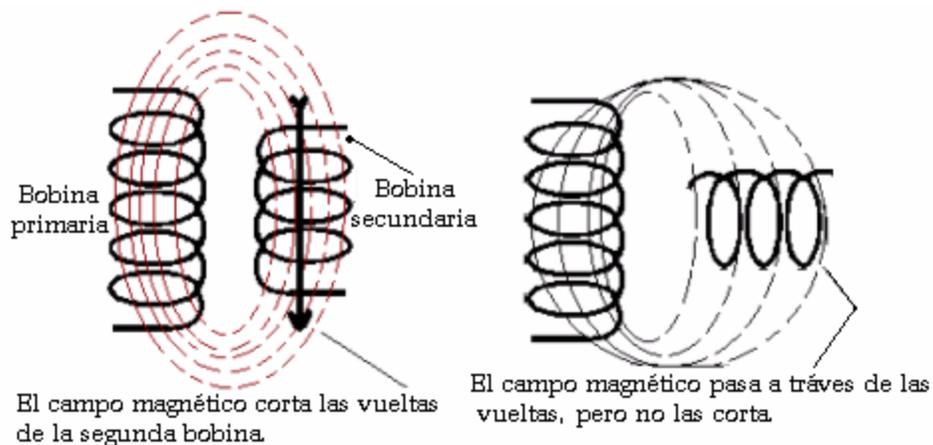
Estos cambios están sucediendo en la misma bobina a razón de 120 veces por segundo, conforme se comporta el ciclo de la corriente alterna en el circuito.



Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Inducción mutua.

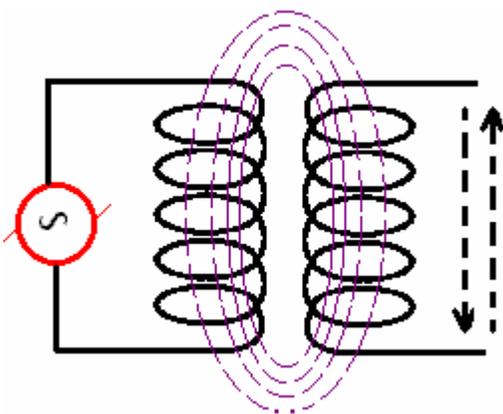
Los transformadores eléctricos funcionan bajo el principio de inducción mutua. Esto se da cuando alimentamos una bobina con corriente alterna y acercamos otra bobina de tal modo que las líneas de fuerza del campo magnético alterno de la primera bobina, corten las vueltas de la segunda bobina. Hay una diferencia entre cortar las vueltas y pasar a través de ellas. Observe con atención la imagen abajo.



Pudimos ver en la lección anterior que si aemos pasar un conductor eléctrico atravesando el campo magnético de un imán, se registra una salida de corriente en el instrumento de medición.

De igual forma, si logramos que el campo magnético alterno de una bobina primaria, corte las vueltas de una bobina secundaria se crea el efecto de inducción mutua y aparecerá un voltaje en la bobina secundaria.

Se le llama bobina primaria, **a la que recibe el voltaje de una fuente alterna** y bobina secundaria, **a la que recibe el voltaje por inducción del lado primario.**



Recuerde que durante el primer medio ciclo, el campo magnético fluye en una dirección y en el otro medio ciclo fluye en dirección contraria.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Partes del transformador.

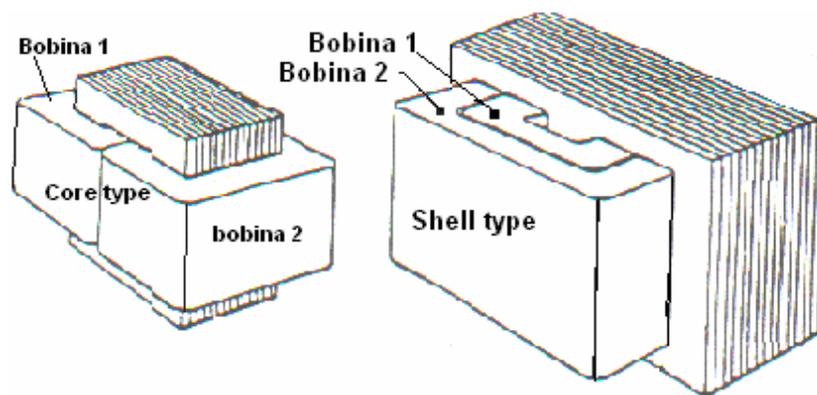
Las tres (3) partes principales de un transformador son:

1. El núcleo, el cual forma un circuito de baja reluctancia al flujo magnético.

(La oposición que ofrece un cuerpo al paso de las líneas magnéticas se llama reluctancia.)

2. El arrollamiento primario, es la bobina que recibe la energía de una fuente de alimentación.

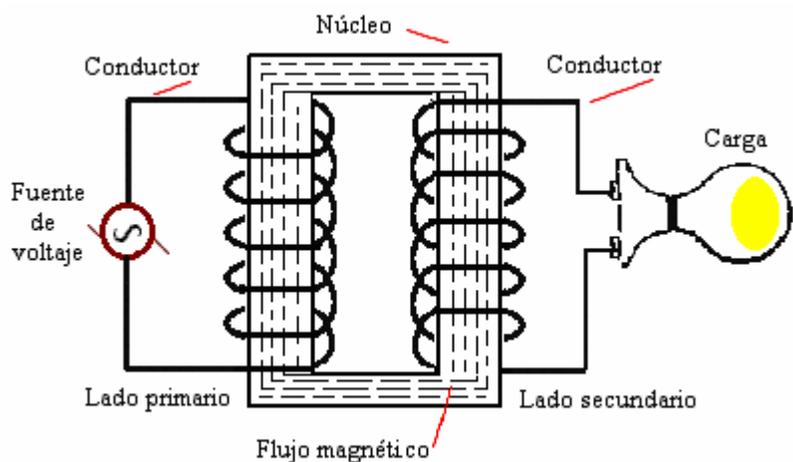
3. El arrollamiento secundario, es la bobina que recibe el voltaje por inducción del circuito primario.



Los núcleos de los transformadores están contruidos de láminas de acero de silicio. Pueden ser del tipo CORE TYPE o SHELL TYPE.

También encontraremos en un circuito de transformadores, una fuente de voltaje alterno que alimenta la bobina primaria y una carga, (Artefacto que utiliza y convierte la energía eléctrica.)

Se utilizan como parte del circuito, conductores de electricidad adecuados para interconectar el transformador con la carga, y con la fuente de voltaje alterno que suplirá la energía al lado primario del transformador.



Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Identificación de los terminales.

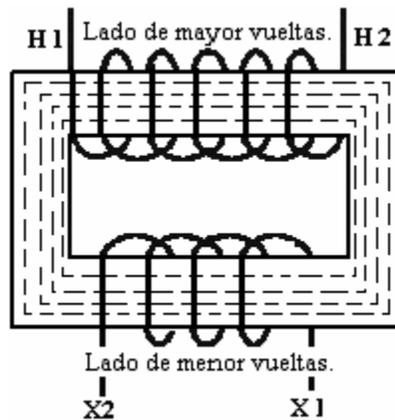
Una vez el transformador esta terminado y listo para instalarlo, solamente el que lo fabricó, sabe cuantas vueltas contienen sus bobinas.

Tendríamos que acudir a los manuales de diseño, que son poco accesibles.

Este es el modo típico, mediante el cual los fabricantes de transformadores marcan el lado de mayores vueltas y el lado de menores vueltas.

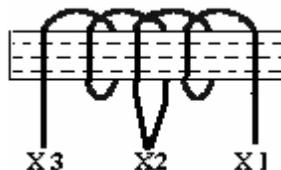
Las H "High" representan el lado que contiene más cantidad de vueltas. Por consiguiente, son también las de mayor voltaje.

Las X representan las bobinas que contienen la cantidad menor de vueltas. Por consiguiente, son también las de menor voltaje.



Algunos transformadores tienen una derivación en la bobina con menores vueltas, llamada en inglés "TAP".

En este caso, las marcas estarán según esta figura.

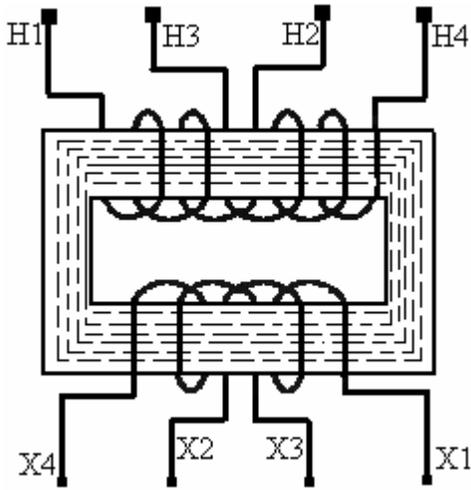


Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Transformador para dos voltajes.

Lo ideal sería tener un transformador que supla dos voltajes, en lugar de tener un almacén lleno con transformadores de diferentes voltajes.

Alguien soluciono esto, dividiendo el embobinado del transformador en dos mitades.



El lado primario tiene una bobina marcada con los terminales H1 y H2. Más otra con los terminales H3 y H4.

El lado secundario tiene las marcas X1 y X2 en una mitad de la bobina, más X3 y X4 en la otra mitad.

Estos transformadores que por lo general son del tipo seco (Enfriados por aire) la placa colocada por el fabricante, indica dos voltajes de funcionamiento, uno alto y otro bajo.

Una combinación de voltajes típicos es: 240/480 (En el lado de mayor vueltas) donde 480 es el voltaje alto y 240 el voltaje bajo.

Otra combinación es 120/240 (En el lado de menor vueltas) donde 120 es el voltaje bajo y 240 es el voltaje alto.

Para que el transformador funcione con el voltaje alto, las bobinas se combinan en serie. H2 con H3 en lado con más vueltas. X2 con X3 en lado con menos vueltas.

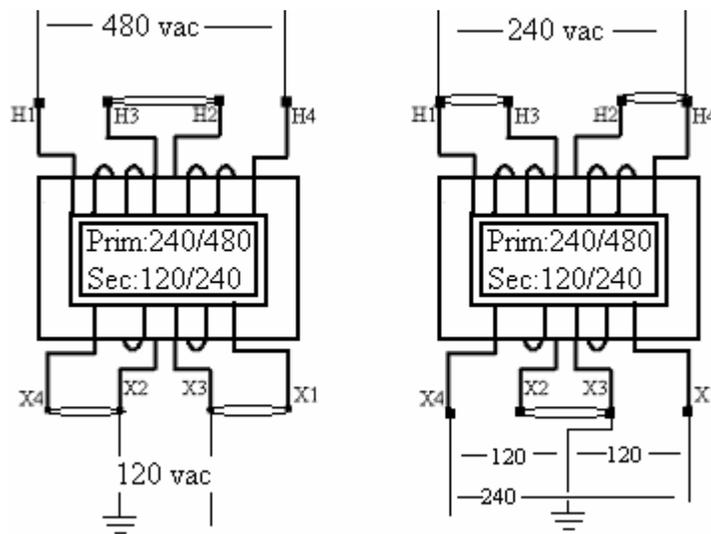
Cuando queremos el voltaje bajito, las bobinas se combinan en paralelo. (X1 con X3) y (X2 con X4) en el lado de menores vueltas.

(H1 con H3) Y (H2 con H4) en el lado de mayores vueltas.

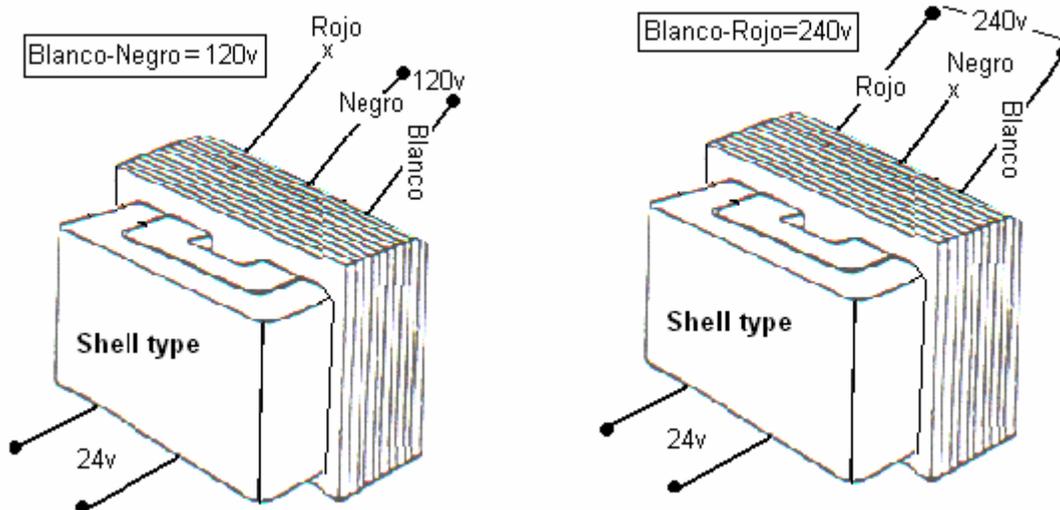
Fíjese que aquí, en la combinación paralela, lo que hicimos fue combinar los números nones juntos (1y3) y los números pares juntos (2y4).

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Combinaciones comunes.



Observe que en todas las combinaciones 120 VAC secundarias, un terminal del transformador está conectado a tierra.



Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Capacidad en KVA del transformador.

La capacidad de un transformador para hacer trabajo, se mide en:

(VA) Voltio / ampere, (KVA) Kilo voltios - amperes y (MVA) Mega voltios / amperes.

Siendo el más común en nuestro trabajo el **KVA**.

La placa puesta en el transformador por el fabricante, nos dice el voltaje primario y secundario máximo que pueden soportar las bobinas. También nos dicen la capacidad del transformador en KVA.

Si conocemos el voltaje y los KVA del transformador, podemos entonces calcular la corriente primaria y secundaria que pueden suplir los embobinados, usando la siguiente ecuación

matemática.
$$I = \frac{KVA \times 1,000}{E}$$

Si estamos calculando la corriente primaria usamos: Voltaje primario. **Ep**

Pero si calculamos la corriente secundaria usaremos: Voltaje secundario **Es**

Tomemos un transformador de 2,400 voltios en el lado primario y 120 voltios en el lado secundario con 50KVA de capacidad.

¿Cuánto es la corriente en el lado primario? I_p

$$I_p = \frac{KVA \times 1000}{E_p} = \frac{50 \times 1,000}{2,400} = \frac{50,000}{2,400} = 20.83 \text{ amp.}$$

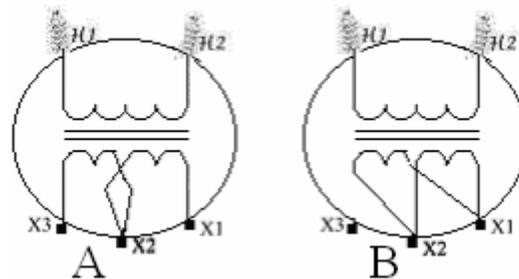
¿Cuánto es la corriente en el lado secundario? I_s

$$I_s = \frac{KVA \times 1,000}{E_s} = \frac{50 \times 1,000}{120} = \frac{50,000}{120} = 416.666 \text{ amp.}$$

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Combinación de las bobinas secundarias.

Los fabricantes proveen el modo de combinar las bobinas secundarias, mediante tornillos o barras, de tal forma, que se pueda obtener más de un voltaje en su salida.



Cuando se trabaja el transformador para conseguir el voltaje mayor en la salida secundaria, sus bobinas se conectan en serie, figura (A).

Si estamos trabajando para conseguir el voltaje menor, entonces combinamos las bobinas secundarias en paralelo, figura (B).

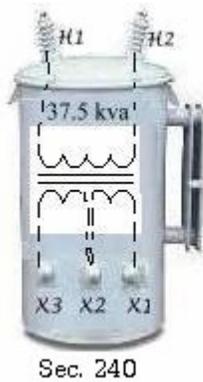


Figura (A)

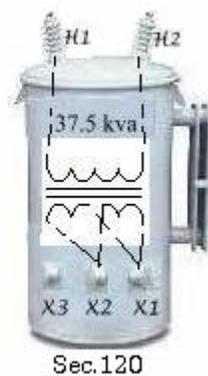


Figura (B)

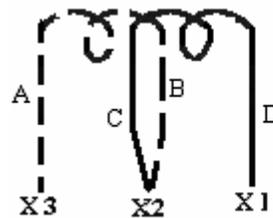


Figura (A)

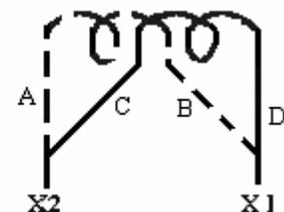


Figura (B)

Si remueve la tapa del tanque, notará que los terminales de conexión están marcados con las letras (A – B) en una bobina y (C – D) en la otra.