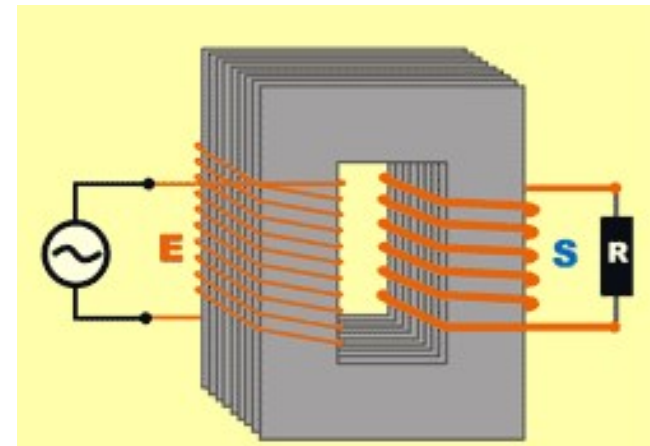
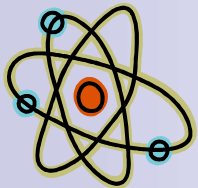
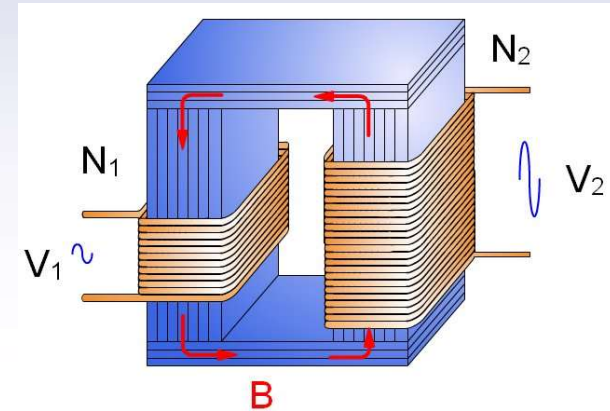


EL TRANSFORMADOR



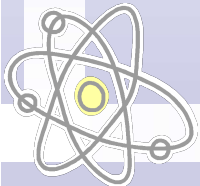
EL TRANSFORMADOR

☀ El Transformador es un dispositivo que permite modificar la potencia eléctrica de la corriente alterna con un determinado valor de tensión y corriente en otra de casi el mismo valor pero, generalmente con distintos valores de tensión y corriente.



☀ Es una máquina estática de corriente alterna que se basa en la producción de f.e.m. por variación de flujo (es decir, sin movimiento relativo de inductor e inducido).

☀ Consta de un arrollamiento de entrada, llamado primario, un arrollamiento de salida, llamado secundario, y un circuito magnético que los une constituido por el núcleo.



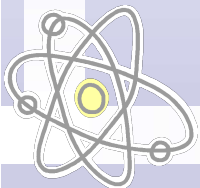
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

- ✦ Si representamos por I_p e I_s las Intensidades de las corrientes que atraviesan los devanados primario y secundario y por N_p y N_s los números de espiras respectivos, se verifica que:

$$N_p * I_p = N_s * I_s \quad \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \quad I_s = I_p * \frac{N_p}{N_s}$$

- ✦ Si suponemos que no hay pérdidas de potencia en el transformador (Transformador Ideal) la potencia de entrada en el primario ($V_p \times I_p$) será igual a la potencia suministrada por el secundario ($V_s \times I_s$), de donde se deduce que:

$$V_p * I_p = V_s * I_s \quad V_s = V_p * \frac{I_p}{I_s} \quad V_s = V_p * \frac{N_s}{N_p}$$



RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

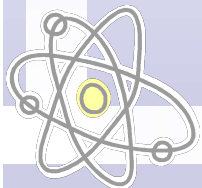
EJEMPLO

- ✦ Si la corriente en el primario de un transformador es de 5A y el número de espiras N_p y N_s son respectivamente de 500 y 100, la corriente en el secundario sería:

$$I_s = I_p * \frac{N_p}{N_s} = 5 * \frac{500}{100} = 25 A$$

- ✦ Si la tensión en el primario, del caso anterior, es de 150V en el secundario tendremos:

$$V_s = 150 * \frac{100}{500} = 30V$$



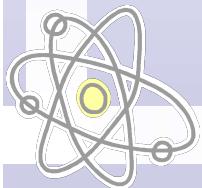
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

- ✦ La relación que existe entre el primario y el secundario de un transformador se denomina Relación de Transformación y se determina por:

$$\frac{N_s}{N_p}$$

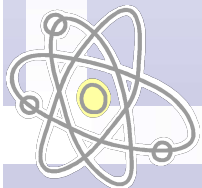
- ✦ A tener en cuenta:

- La relación de transformación es un dato constructivo y depende del número de espiras.
- La relación de transformación determina la relación de tensiones de forma directa y la de corrientes de forma inversa.
- La potencia depende de la sección del núcleo.
- La corriente depende, por una parte, de la potencia que el transformador es capaz de transformar y, por otra, de la sección del conductor.



PERDIDAS EN EL TRANSFORMADOR

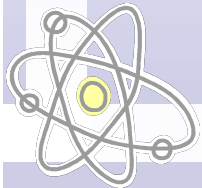
- ✱ Al conectar un transformador ideal y en vacío (sin carga) a la red, toma una corriente magnetizante que tiene dos componentes: una reactiva, debida a las pérdidas en el hierro, y una activa, debida a las pérdidas en el cobre.
- ✱ El valor de esta potencia de pérdidas es pequeña respecto a la potencia del transformador, pero la corriente de conexión es muy elevada y puede hacer saltar las protecciones, sin que por ello haya un defecto.
 - Pérdidas en el hierro. Se deben a la magnetización del núcleo y son debidas a las pérdidas por histéresis y por corrientes de Foucault.
 - Pérdidas en el cobre. Son debidas a las condiciones de temperatura en los bobinados. Son mínimas en vacío, aumentando con la carga.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE ALTA TENSIÓN

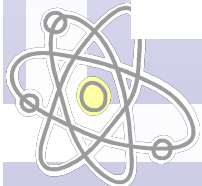
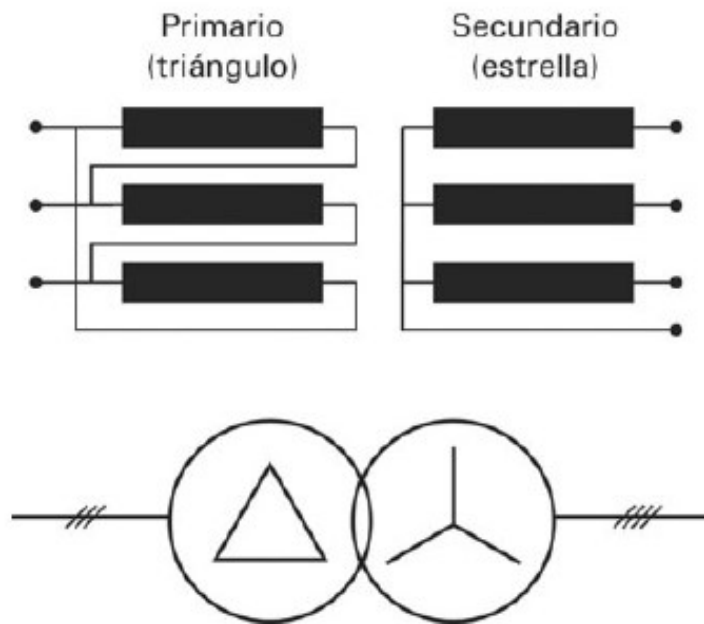
- ✦ Usados en todo el sistema de distribución de energía. Estos transformadores están distribuidos a lo largo de toda la red eléctrica.
- ✦ Los de las centrales generadoras elevan la tensión hasta los valores de distribución, 380 kV, por ejemplo. Después, en la proximidad de los puntos de utilización, otros transformadores bajan la tensión, en pasos sucesivos, hasta los valores usuales de 400/230 V.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE MT/BT

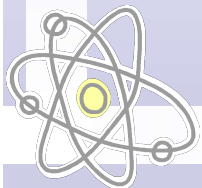
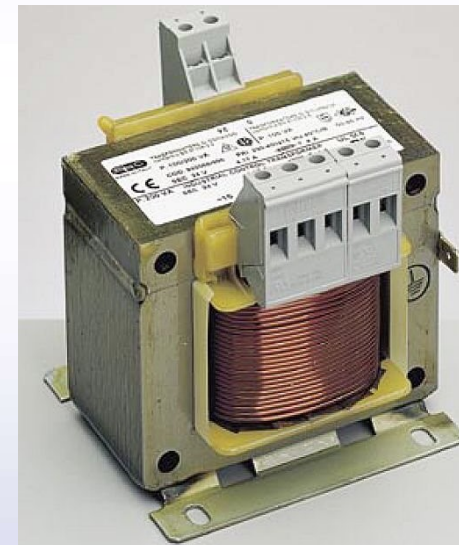
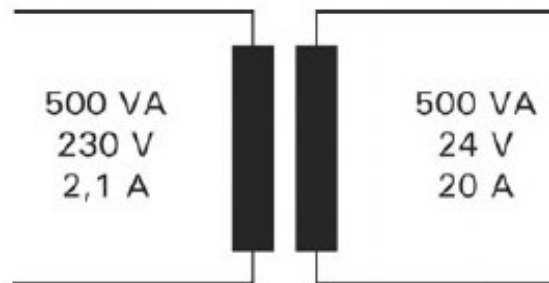
- ✦ Estos transformadores trifásicos suelen tener el primario en triángulo y el secundario en estrella, para poder generar el neutro.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE ALIMENTACIÓN, MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS

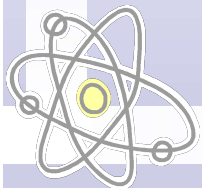
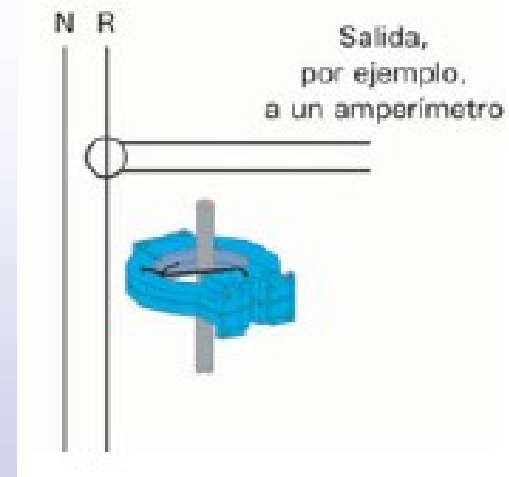
- ✦ Usados en la industria y en muchas aplicaciones domésticas.
- ✦ Tanto en un caso como en otro, el principal objetivo es adaptar la tensión a las necesidades de utilización.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE MEDIDA Y PROTECCIÓN

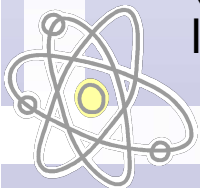
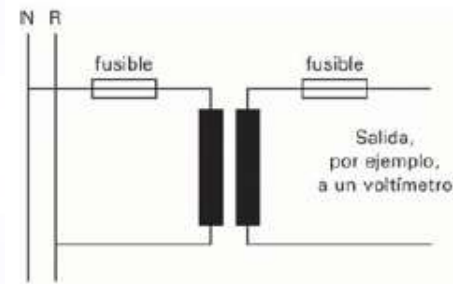
- ✦ Como indica su nombre, se utilizan para adaptar los valores de una red (tensión o intensidad) a los que puede leer el aparato de medida o el dispositivo de protección.
- ✦ En BT, los más importantes son los toroidales de intensidad, muy usados en cuadros para amperímetros de grandes cuadros y en las pinzas amperimétricas, por ejemplo.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE MEDIDA Y PROTECCIÓN (DE TENSIÓN)

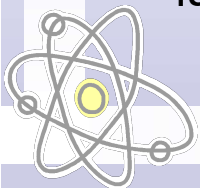
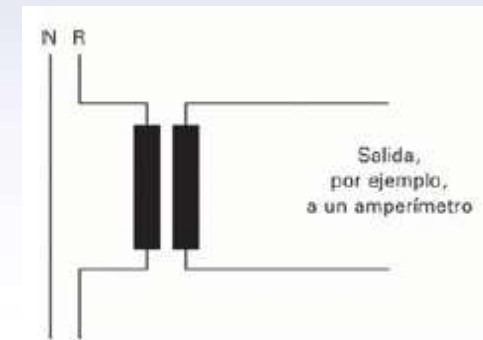
- ✦ La medida directa de tensiones elevadas exigiría disponer de un voltímetro con unos aislamientos enormes y, además, resultaría peligroso que alguien se acercara a él para realizar la lectura de sus indicaciones.
- ✦ Por esta razón, para la medida de tensiones alternas elevadas se utilizan transformadores de tensión. Podemos conectar un voltímetro de 100 V a un transformador de tensión de relación de transformación de 10000/100 V para medir tensiones de hasta 10000 V,. Las lecturas que se realicen con este voltímetro habrá que multiplicarlas por la relación de transformación 100 (10000/100) para obtener el valor de la tensión real.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE MEDIDA Y PROTECCIÓN (DE INTENSIDAD)

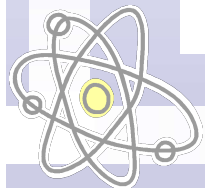
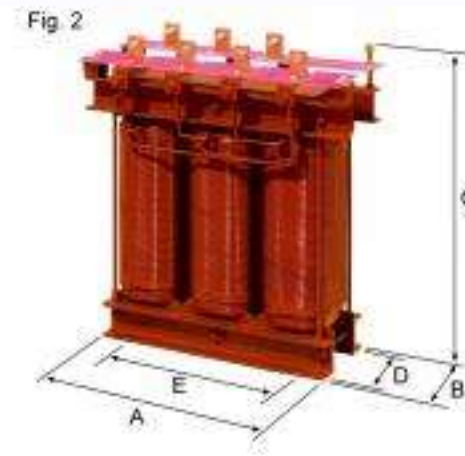
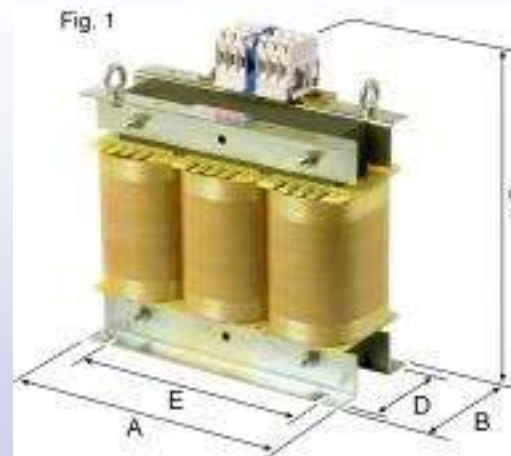
- ✦ Así, si se desea medir una intensidad de 500A se pueden utilizar un amperímetro de 5A y un transformador de intensidad de relación de transformación 100 (500/5) (es decir cuando circulen 500A por el circuito, el transformador de intensidad suministra 5A al amperímetro). Las lecturas que se realicen con este amperímetro habrá que multiplicarlas por 100 para obtener la intensidad real.
- ✦ La intensidad secundaria de los transformadores de intensidad (la que suministran al amperímetro) suele ser 5 ó 1A.
- ✦ Con los transformadores de intensidad hay que tener cuidado de no dejar nunca el secundario abierto (es decir, desconectado), pues puede dar lugar a sobretensiones peligrosas.



TIPOS PRINCIPALES DE TRANSFORMADORES

EL AUTOTRANSFORMADOR

- ✦ El autotransformador es un transformador con un único bobinado.
- ✦ Es reversible, como todos los transformadores, y suele usarse para adaptar tensiones de alimentación de máquinas e incluso de edificios (por ejemplo, por cambio de la tensión de alimentación de la red de distribución).
- ✦ Tiene una gran ventaja: es más económico porque tiene menos hierro y menos cobre.
- ✦ Pero no tiene separación galvánica entre primario y secundario, por lo que debe usarse con ciertas precauciones.



fin de la PRESENTACIÓN

