

Transformadores

El transformador eléctrico es una máquina estática que transforma, elevando o reduciendo, los valores de la tensión (V) y de la intensidad de entrada (I), y devuelve en la salida unos valores distintos de tensión e intensidad.

Los transformadores de gran potencia se emplean para elevar altas tensiones y poder así transportar la energía eléctrica. La elevación de la tensión produce una reducción de la intensidad de corriente que hace posible reducir la sección de los conductores, facilitando el transporte y mejorando costes.

Un transformador está formado por un circuito magnético y dos circuitos eléctricos.

El circuito magnético está formado por chapas de material ferromagnético (generalmente una aleación de hierro y silicio), apiladas y aisladas entre ellas para reducir las corrientes de Foucault que reducen el rendimiento del transformador.

Sobre el núcleo magnético, se encuentran enrollados los circuitos eléctricos primario y secundario, cada uno con un número determinado de espiras o vueltas.

El circuito que recibe la tensión que queremos transformar será el circuito primario, mientras que el que proporciona la tensión ya transformada (elevada o reducida) será el secundario.

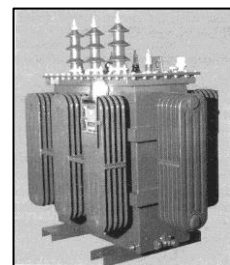
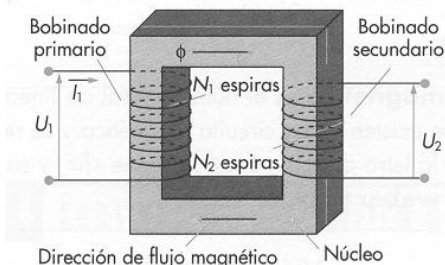
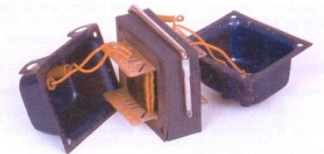
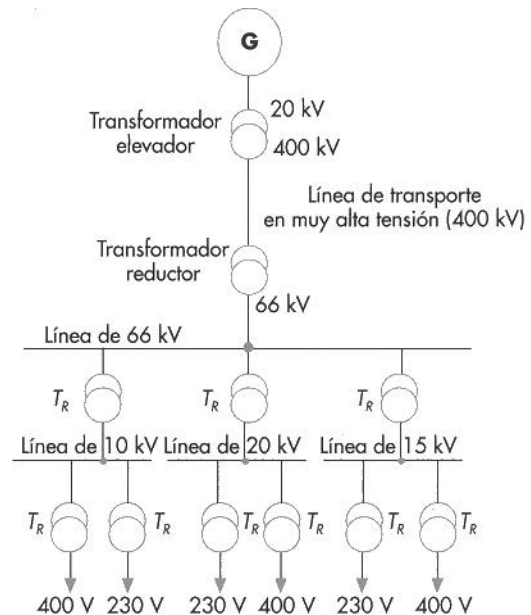
Como se puede ver en la figura, si se conecta la bobina primaria a una

tensión de entrada U_1 y la bobina secundaria a un receptor, la tensión de entrada produce en el bobinado primario una corriente eléctrica I_1 que a su vez inducirá un flujo magnético alterno ϕ .

El flujo circula a través del circuito magnético y, al llegar al bobinado secundario, induce en éste otra tensión eléctrica alterna de diferente valor U_2 pero con la misma frecuencia. Esta variación

depende del número de espiras de las bobinas (N_1 y N_2). La relación de transformación (m) es la expresión matemática que describe la relación que existe entre los valores de los dos bobinados:

$$m = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

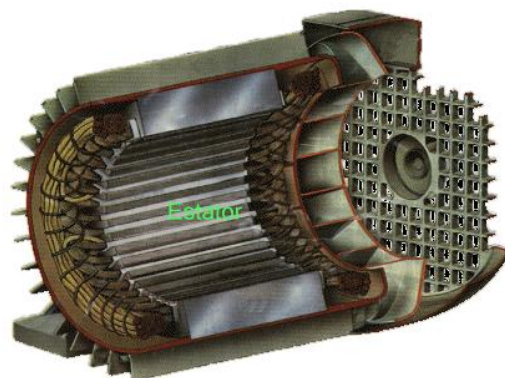
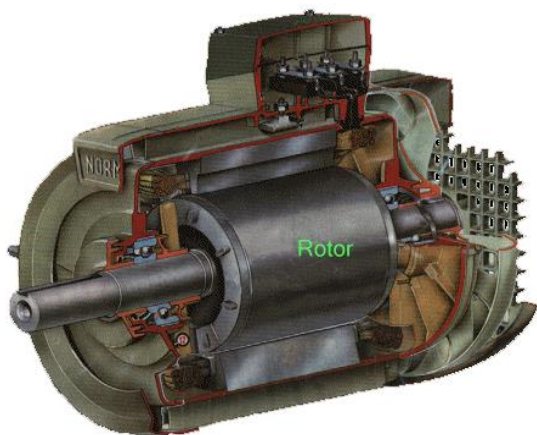


Motores de corriente alterna

Los motores de corriente alterna son máquinas rotativas que transforman en energía mecánica la energía eléctrica que reciben por sus bornes en forma de corriente alterna.

Los campos magnéticos producen una fuerza sobre las cargas en movimiento y como consecuencia, sobre los conductores por los que estas circulan. En este principio se basan los motores eléctricos.

En los motores los campos magnéticos los crean un conjunto de bobinas alojadas en la cara interna del estator. Las corrientes alternas que circulan por ellas crean un campo magnético giratorio en el interior del motor que induce una corriente eléctrica en el rotor. Esta corriente crea a su vez otro campo magnético que interfiere con el creado por los bobinados del estator provocando el giro del rotor.



Se clasifican en síncronos, si su velocidad de giro coincide con la velocidad de giro del campo magnético creado por la corriente, y asíncronos, motores que giran con cierto retraso respecto al campo magnético. Los motores síncronos prácticamente no se utilizan realmente porque cualquier variación en la carga puede producir que se pierda el sincronismo y el rotor se pare, además necesitan para su arranque de un motor auxiliar que lleve al rotor a la velocidad de sincronismo .

A su vez los motores asíncronos pueden ser monofásicos o trifásicos, existiendo de este último dos tipos según la construcción del rotor: rotor en cortocircuito o jaula de ardilla (barras cortocircuitadas) y rotor bobinado (un bobinado en el rotor para cada fase).

El motor asíncrono trifásico con rotor en cortocircuito es con gran diferencia el motor más utilizado en la industria por su: sencillez, robustez, facilidad de mantenimiento. buen rendimiento y velocidad bastante estable para diferentes regímenes de carga

En el arranque de los MAT se producen una intensidad de entre 3 y 8 veces el valor de la intensidad nominal. Esto puede producir el deterioro de los bobinados del motor, un elevado consumo eléctrico y una bajada de tensión en el resto de circuitos de la instalación o incluso en el suministro de otros abonados. El arranque directo se puede realizar si la potencia del motor es inferior a 1CV. Para reducir el valor de la corriente de arranque en los motores de mayor potencia existen diversos sistemas.

- 1) Estrella-triángulo: consiste en arrancar el motor, que en servicio normal está conectado en triángulo, conectándolo en estrella y, transcurrido el período de aceleración, conmutarlo a triángulo. De este modo la tensión de fase en el arranque es $\sqrt{3}$ veces menor y el par motor y la corriente de arranque 3 veces menores. Este procedimiento es útil para arrancar motores de rotor de jaula de ardilla de hasta 11kW.
- 2) Autotransformador: Se conecta el estator a la red a través de un autotransformador que se desconecta cuando el motor adquiere su velocidad normal. Inicialmente se alimenta el motor con la mitad de la tensión requerida reduciéndose la intensidad en el arranque en un 25%, posteriormente se va incrementando progresivamente. Este procedimiento se utiliza para motores de gran potencia.

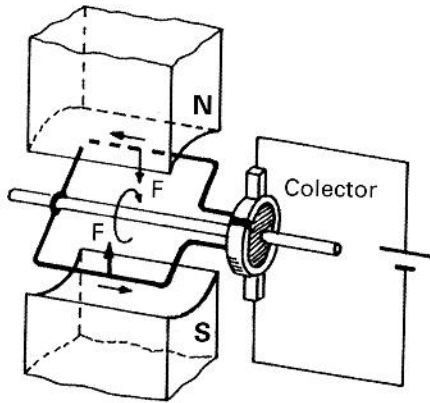
En una gran cantidad de aplicaciones de los motores es imperativo disponer de varias velocidades. La velocidad del motor asíncrono, prácticamente constante a pesar de las variaciones de carga, depende de:

- a) La frecuencia de la red de alimentación (50 Hz) → variador de frecuencia (costoso, gran versatilidad), muy utilizado actualmente cuando se necesita un amplio rango de velocidades.
- b) Resistencia del rotor → solo si el rotor está bobinado, se arranca con elevada resistencia, pérdida de potencia, muy poco utilizado
- c) Número de polos en el estator (conexión Dahlander)→ variando el número de polos en el bobinado del estator, cuanto mayor sea este número, menor es la velocidad de rotación. Se pueden colocar en el estator varios devanados trifásicos, cada uno con diferente número de polos o bien un devanado trifásico con distintas conexiones (bornas que evitan el paso de la corriente por un tramo del bobinado) de manera que se varían el número de polos.

Motores de corriente continua

Los motores eléctricos de CC son máquinas rotativas que transforman la energía eléctrica (en forma de corriente continua) en energía mecánica.

Los motores de CC presentan el inconveniente de que sólo pueden ser alimentados a través de equipos rectificadores que conviertan la CA suministrada por la red eléctrica en CC. Por otro lado, su construcción es mucho más compleja que los de CA y necesitan de colectores de delgas y escobillas para su funcionamiento que aumentan considerablemente los trabajos de mantenimiento. En contrapartida, poseen un par de arranque elevado y su velocidad se puede regular con facilidad entre amplios límites, lo que lo hace ideales para ciertas aplicaciones: tracción eléctrica (tranvías, trenes, coches eléctricos, etc.) y en todos aquellos casos en que sea muy importante el control y la regulación de las características funcionales del motor.

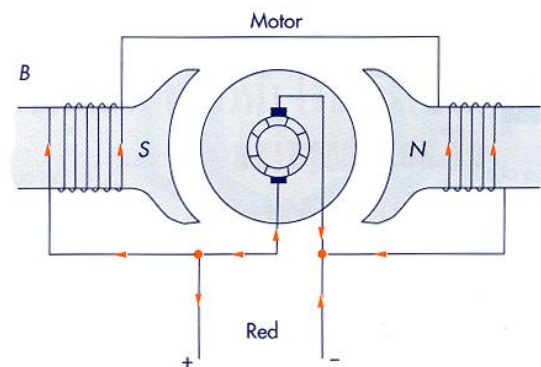


Como todos los motores eléctricos, su funcionamiento se basa en las fuerzas que aparecen en los conductores cuando son recorridos por corrientes eléctricas y, a su vez, están sometidos a la acción de un campo magnético.

Los polos magnéticos del imán, situados siempre en el estator, son los encargados de producir el campo magnético inductor. La espira, que se ha situado en el rotor, es recorrida por una corriente continua que se suministra a través de un anillo de cobre cortado por la mitad (colector de delgas). Las dos mitades se aíslan eléctricamente y se sitúan sobre ellas unos contactos deslizantes de carbón (escobillas), de tal forma que la corriente aplicada por la fuente de alimentación pueda llegar a los conductores del rotor.

Como las corrientes que circulan por ambos lados de la espira son contrarias, al aplicar la regla de la mano izquierda, podemos comprobar que aparecen fuerzas también contrarias en cada lado activo de la espira, lo que determina un par de giro.

El campo magnético inductor o excitación de los motores de C.C. se produce con devanados dispuestos en las piezas polares y que generan dicho campo cuando son recorridas por la corriente eléctrica. Dependiendo de cómo se conecte el devanado de excitación respecto al inducido, se consiguen diferentes tipos de motores: motor de excitación independiente, motor de excitación en derivación o shunt, motor de excitación en serie y motor de excitación compound.



Como ocurre con los MAT la corriente absorbida por el motor en arranque es muy elevada.

En el motor de cc es muy simple limitar la corriente hasta valores aceptables, intercalando resistencias adicionales en serie con el inducido.

