

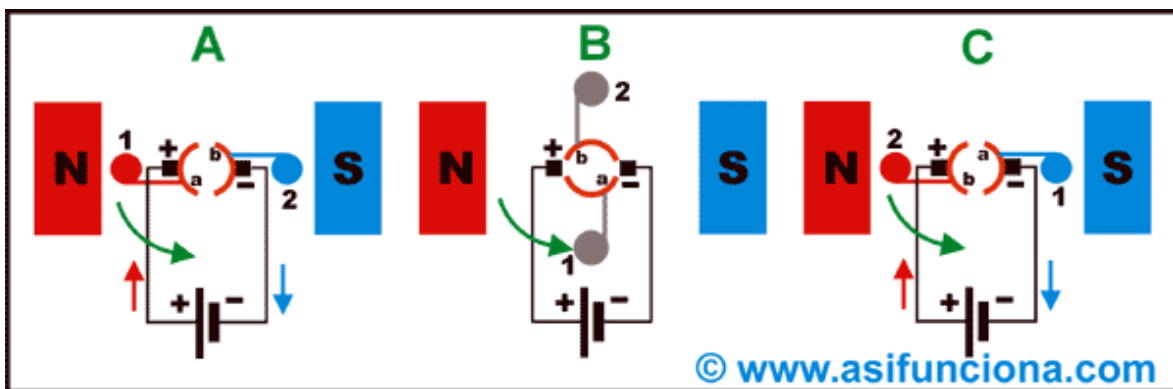
Máquina de CD partes que la componen y principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente directa o continua se basa en la repulsión que ejercen los polos magnéticos de un imán permanente cuando, de acuerdo con la Ley de Lorentz, interactúan con los polos magnéticos de un electroimán que se encuentra montado en un eje. Este electroimán se denomina “rotor” y su eje le permite girar libremente entre los polos magnéticos norte y sur del imán permanente situado dentro de la carcasa o cuerpo del motor.

Cuando la corriente eléctrica circula por la bobina de este electroimán giratorio, el campo electromagnético que se genera interactúa con el campo magnético del imán permanente. Si los polos del imán permanente y del electroimán giratorio coinciden, se produce un rechazo y un torque magnético o par de fuerza que provoca que el rotor rompa la inercia y comience a girar sobre su eje en el mismo sentido de las manecillas del reloj en unos casos, o en sentido contrario, de acuerdo con la forma que se encuentre conectada al circuito la pila o la batería.

Función del colector o conmutador en el motor de C.D.

En la siguiente figura se representa, de forma esquemática y simplificada, la vista frontal de un colector seccionado en dos partes, perteneciente a un motor de corriente directa (C.D.) muy simple. También se muestra el enrollado de la bobina del electroimán que gira a modo de rotor, diferenciada por un color diferente en cada una de sus mitades. Una de las mitades se representa por un círculo rojo y la otra por un círculo azul, identificados como “1” y “2”. Como se puede ver, uno de los terminales de dicha bobina se encuentra conectado a la sección “a” del colector y el otro terminal a la sección “b”.



En el motor de corriente directa el colector o conmutador sirve para conmutar o cambiar constantemente el sentido de circulación de la corriente eléctrica a través del enrollado de la bobina del rotor cada vez que completa media vuelta. De esa forma el polo norte del electroimán coincidirá siempre con el polo norte del imán permanente y el polo sur con el polo sur del propio imán. Al coincidir siempre dos polos magnéticos, que en todo momento van a ser iguales, se produce un rechazo constante entre ambos, lo

que permite al rotor mantenerse girando ininterrumpidamente sobre su eje durante todo el tiempo que se encuentre conectado a la corriente eléctrica.

Tal como vemos, en “A” de la figura, la bobina del electroimán se encuentra colocada entre los polos norte “N” y sur “S” del campo magnético del imán permanente. A su vez, el polo positivo (+) de la batería se encuentra conectado siguiendo el sentido convencional de la corriente (del signo positivo al negativo) en la mitad “a” del colector a través de la escobilla identificada también con el signo (+). De esa forma la mitad de la bobina de color rojo (1) se energiza positivamente para formar el polo norte “N”, mientras que la otra mitad, la de color azul (2) se energiza negativamente para formar el polo sur “S”.

Como resultado, cuando en el electroimán se forma el polo norte, de inmediato el también polo norte del imán permanente lo rechaza. Al mismo tiempo el polo sur que se forma en el extremo opuesto, es rechazado igualmente por el polo sur del propio imán; por tanto se produce una fuerza de repulsión en ambos extremos del rotor al enfrentarse y coincidir con dos polos iguales en el imán permanente. Si bajo esas condiciones aplicamos la “Regla de la mano izquierda” y tomamos como referencia, por ejemplo, la parte de la bobina donde se ha formado el polo norte en el electroimán, comprobaremos que al romper la inercia inicial, comenzará a girar en dirección contraria a las manecillas del reloj, como indica la flecha de color verde.

Una vez que la bobina del electroimán gira y asume una posición vertical (como se muestra en la parte “B” de la ilustración), las escobillas dejan de hacer contacto con ambos segmentos del colector. En esa posición neutra la corriente que suministra la batería deja de circular y la bobina se desenergiza, por lo que ambos extremos del electroimán pierden momentáneamente sus polos magnéticos. No obstante, debido a la fuerza de inercia o impulso de giro que mantiene el electroimán, esa posición la rebasa de inmediato y sus extremos pasan a ocupar la posición opuesta a la que tenían, tal como se muestra en la parte “C” de la misma ilustración.

Ahora en “C” se puede ver que la mitad de la bobina que anteriormente tenía color azul (2) con polaridad sur cuando se encontraba situada a la derecha del eje del rotor pasa a ocupar la parte izquierda junto con la mitad (b) del colector al que se encuentra conectada. Esa parte de la bobina que ha girado, al ocupar ahora la posición opuesta, se convierte en el polo norte (2) del electroimán por lo que es rechazado de nuevo por el polo norte del imán permanente, que como ya se explicó se encuentra fijo al cuerpo del motor. Seguidamente el electroimán, al continuar girando y dar otra media vuelta, pasa de nuevo por la zona neutra (como en “B”) repitiéndose de nuevo el mismo ciclo. Esos cambios continuos en los polos del electroimán del rotor que proporciona el colector, son los que permiten que se mantenga girando de forma ininterrumpida mientras se mantenga energizado.

En resumen, la función del colector es permitir el cambio constante de polaridad de la corriente en la bobina del electroimán del rotor para que sus polos cambien

constantemente. Este cambio ocurre cada vez que el electroimán gira media vuelta y pasa por la zona neutra, momento en que sus polos cambian para que se pueda mantener el rechazo que proporciona el imán permanente. Esto permitirá que el electroimán del rotor se mantenga girando constantemente durante todo el tiempo que la batería o fuente de fuerza electromotriz (F.E.M.) se mantenga conectada al circuito del motor, suministrándole corriente eléctrica.



En esta otra ilustración se muestra, de forma esquemática y simplificada, un motor común de corriente directa (C.D.) con un rotor formado por una simple bobina de una sola espira de color rojo y azul, para diferenciar cada mitad. Si seguimos el recorrido de la corriente eléctrica (**I**) asumiendo que fluye en el sentido convencional (del polo positivo "+" al polo negativo "-" de la batería, según indican las flechas negras), cuando en la mitad izquierda de la espira de color rojo se forma el polo norte "**N**" coincidiendo con la misma polaridad del campo magnético del imán permanente fijo al cuerpo del motor, se produce una fuerza de rechazo entre ambos polos iguales. Si aplicamos la "Regla de la mano izquierda" se puede determinar que esa mitad de la espira se moverá hacia abajo (flecha verde izquierda). Por otra parte, en la mitad derecha (de color azul) ocurrirá lo mismo, pero a la inversa, por lo que aplicando la propia regla comprobaremos que se moverá hacia arriba (flecha verde derecha).

La combinación de esas dos fuerzas o vectores actuando de forma opuesta y al unísono (de acuerdo con la Fuerza de Lorentz), provocará que el electroimán del rotor, formado aquí por esa simple espira, comience a girar en torno a su eje imaginario (representado por una línea de puntos en la figura) en dirección contraria a las manecillas de reloj en este ejemplo. Ese movimiento de rotación se encuentra señalado por la flecha negra en forma de semicírculo, que se encuentra dibujada al fondo de la espira.

Partes que integran un motor común de corriente directa



Partes de un pequeño motor común de corriente directa. (C.D.) desarmado.

Un motor común de [corriente directa](#) o continua se compone de las siguientes partes o piezas:



- **Carcasa metálica o cuerpo del motor.** Aloja en su interior, de forma fija, dos imanes permanentes con forma de semicírculo, con sus correspondientes polos norte y sur.

- **Rotor o parte giratoria del motor.** Se compone de una estructura metálica formada por un conjunto de chapas o láminas de acero al silicio, troqueladas con forma circular y montadas en un mismo eje con sus correspondientes bobinas de alambre de cobre, que lo convierten en un electroimán giratorio. Por norma general el rotor de la mayoría de los pequeños motores de C.D. se compone de tres enrollados o bobinas que crean tres polos magnéticos. Los extremos de cada una de esas bobinas se encuentran conectados a diferentes segmentos del colector.



- **Colector o conmutador.** Situado en uno de los extremos del eje del rotor, se compone de un anillo deslizante seccionado en dos o más segmentos. Generalmente el colector de los pequeños motores comunes de C.D. se divide en tres segmentos.

- **Escobillas.** Representan dos contactos que pueden ser metálicos en unos casos, o compuesto por dos piezas de carbón en otros. Las escobillas constituyen contactos eléctricos que se deslizan por encima de los segmentos del colector mientras estos giran. Su misión es suministrar a la bobina o bobinas del rotor a través del colector, la corriente eléctrica directa necesaria para energizar el electroimán. En los pequeños motores las escobillas normalmente se componen de dos piezas o flejes metálicos que se encuentran fijos en la tapa que cierra la carcasa o cuerpo del motor.



- **Tapa de la carcasa** (izquierda en la foto). Es la tapa que se emplea para cerrar uno de los extremos del cuerpo o carcasa del motor. En su cara interna se encuentran situadas las escobillas de forma fija. El motor de esta foto utiliza en función de escobillas dos flejes metálicos.

Fuente de consulta:

http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_motor_cd/af_motor_cd_6.htm

http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_motor_cd/af_motor_cd_5.htm