

El motor de corriente continua, denominado también motor de corriente directa, motor CC o motor DC (por las iniciales en inglés direct current), es una máquina que convierte energía eléctrica en mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético. Un motor de corriente continua se compone, principalmente, de dos partes: - El estator da soporte mecánico al aparato y contiene los polos de la máquina, que pueden ser o bien devanados de hilo de cobre sobre un núcleo de hierro, o imanes permanentes. - El rotor es generalmente de forma cilíndrica, también devanado y con núcleo, alimentado con corriente directa a través las delgas, que están en contacto alternante con escobillas fijas. El principal inconveniente de estas máquinas es el mantenimiento costoso y laborioso debido, principalmente, al desgaste que sufren las escobillas al entrar en contacto con las delgas. Algunas aplicaciones especiales de estos motores son: los motores lineales, cuando ejercen tracción sobre un riel, servomotores y motores paso a paso. Además, existen motores de CC sin escobilla (brushless en inglés) utilizados en el aeromodelismo por su bajo par motor y su gran velocidad. Es posible controlar la velocidad y el par de estos motores utilizando técnicas de control de motores de corriente continua.

Principio de funcionamiento: El principio de funcionamiento básico de un motor de CC se explica a partir del caso de una espira de material conductor inmersa en un campo magnético, a la cual se le aplica una diferencia de potencial (o voltaje) entre sus extremos, de forma que a través de la misma circula una corriente I . Para este caso la espira constituye el rotor del motor, y los imanes que producen el campo magnético constituyen el estator. Entonces, dado que cuando un conductor, por el que pasa una corriente eléctrica, se encuentra inmerso en un campo magnético, éste experimenta una fuerza según la Ley de Lorentz. Donde dicha fuerza, denominada fuerza de Lorentz, es perpendicular al plano formado por el campo magnético y la corriente, y su magnitud está dada por:

? F : Fuerza en newton ? I : Intensidad que recorre el conductor en amperios. ? L : Longitud del conductor en metros ? B : Densidad de campo magnético o densidad de flujo Teslas. ? θ : Ángulo que forma I con B La espira experimenta fuerzas en sus dos segmentos laterales, como puede observarse en la animación de la derecha. Sin embargo, en el resto de los segmentos que interactúan con el campo magnético, las fuerzas experimentadas se cancelan entre sí. Como puede observarse, las fuerzas en los segmentos laterales tienen una dirección y sentido tales que producen el giro del rotor. Sin embargo, existe un punto en el que el cambio de la posición de las espiras produce que la misma fuerza se oponga a continuar el movimiento. Es en este punto en el que se cambia o alterna la polaridad del voltaje aplicado, lo cual cambia el sentido de la fuerza y por ende vuelve a impulsar el giro del rotor. Es posible que el rotor supere este punto, en el que no se aplican fuerzas, debido a su inercia.

Fuerza contra electromotriz inducida en un motor: Es la tensión que se crea en los conductores de un motor como consecuencia del corte de las líneas de fuerza. La polaridad de la tensión en los generadores es opuesta a la aplicada en los bornes del motor. Durante el arranque de un motor de corriente continua se producen fuertes picos de corriente ya que, al estar la máquina parada, no hay fuerza contra electromotriz y el bobinado se comporta como un simple conductor de baja resistencia. La fuerza contra electromotriz en el motor depende directamente de la velocidad de giro del motor y del flujo magnético del sistema inductor.

Número de escobillas: Las escobillas deben poner en cortocircuito todas las bobinas situadas en la zona neutra. Si la máquina tiene dos polos, tenemos también dos zonas neutras. En consecuencia, el número total de delgas ha de ser igual al número de polos de la máquina. En cuanto a su posición, será coincidente con las líneas neutras de los polos. En realidad, si un motor de corriente continua en su inducido lleva un bobinado imbricado, se deberán poner tantas escobillas como polos tiene la máquina, pero si en su inducido lleva un bobinado ondulado, como solo existen dos trayectos de corriente paralela dentro de la máquina, en un principio es suficiente colocar dos escobillas, aunque si se desea se pueden colocar tantas escobillas como

polos.

Sentido de giro: En máquinas de corriente directa de mediana y gran potencia, es común la fabricación de rotores con láminas de acero eléctrico para disminuir las pérdidas asociadas a los campos magnéticos variables, como las corrientes de Foucault y las producidas por histéresis.

Reversibilidad Los motores y los generadores de corriente continua están constituidos esencialmente por los mismos elementos, diferenciándose únicamente en la forma de utilización. Por reversibilidad entre el motor y el generador se entiende que, si se hace girar el rotor, se produce en el devanado inducido una fuerza electromotriz capaz de transformarse en energía eléctrica. En cambio, si se aplica una tensión continua al devanado inducido del generador a través del colector delgado, el comportamiento de la máquina ahora es de motor, capaz de transformar la fuerza contra electromotriz en energía mecánica. En ambos casos el inducido está sometido a la acción del campo magnético del inductor principal en el estator. Variaciones en el diseño del motor Los motores de corriente continua se construyen con rotores bobinados, y con estatores bobinados o de imanes permanentes. Además, existen muchos tipos de motores especiales, como por ejemplo los motores sin escobillas, los servomotores y los motores paso a paso, que se fabrican utilizando un motor de corriente continua como base. Motores con estator bobinado: Si el estator es bobinado, existen distintas configuraciones posibles para conectar los dos bobinados de la máquina: ? Motor serie o motor de excitación en serie: el devanado de estator y el devanado de rotor se conectan en serie. ? Motor shunt o de excitación en paralelo: el devanado de estator y de rotor se conectan en paralelo. ? Motor de excitación compuesta o motor compound: se utiliza una combinación de ambas configuraciones. ? Motor eléctrico serie.

? Motor eléctrico paralelo.

? Motor eléctrico compound.