



Figura 19.34. Gracias al colector de delgas se consigue que la corriente y la fuerza que aparece en los conductores del rotor sea siempre del mismo sentido.

mismo sentido respecto al campo magnético (obsérvese cómo el colector consigue ir conmutando los circuitos de ambos lados activos de la espira cada media vuelta) (Figura 19.34).

Para conseguir que el motor gire en uno u en otro sentido hay que lograr invertir el sentido del par de fuerzas. Esto se consigue invirtiendo el sentido de la corriente del rotor y manteniendo fijo el campo magnético inductor.

La constitución de motor de C.C. es exactamente igual que la de un generador de corriente C.C. (dinamo). Esta máquina es reversible y, por tanto, puede funcionar indistintamente como motor o como generador.

Como hemos podido comprobar en el motor elemental, se necesitan tres partes fundamentales para su funcionamiento: un circuito que produzca el campo magnético (circuito inductor), un circuito que al ser recorrido por la corriente eléctrica desarrolle pares de fuerza que pongan en movimiento el rotor (circuito inducido) y un colector de delgas con escobillas.

Al igual que ocurría con el generador de C.C., al pasar la corriente por el inducido del motor se desarrolla un campo magnético transversal que desvía de su posición original al campo principal inductor, produciéndose el fenómeno conocido de chispas en el colector. Para reducir el efecto perjudicial de la reacción del inducido también se utilizan polos de conmutación conectados en serie con el inducido. En el caso de querer invertir el sentido de giro del motor, se invierte tanto la polaridad de la corriente por el inducido como la de los polos de conmutación.

En el caso de optar por la desviación de las escobillas, habrá que hacerlo en sentido contrario al giro del motor.

19.8. Características de los motores de C.C.

Cuando la corriente recorre los conductores del inducido de un motor de corriente continua, se produce un par de giro en el rotor, lo que da lugar a que el motor, en un proceso de arranque, empiece a acelerarse hasta alcanzar sus revoluciones nominales. La corriente que aparece en el inducido dependerá, sobre todo, de la fuerza contraelectromotriz que se desarrolla en el inducido del motor. Seguidamente estudiaremos la relación que existe entre todas estas variables.

19.8.1. Fuerza contraelectromotriz

Cuando el motor gira, impulsado gracias al par de giro desarrollado por los conductores del inducido cuando son recorridos por una corriente, dichos conductores cortan en su movimiento a las líneas de campo magnético del inductor, lo que hace que se induzca en ellos una fuerza electromotriz (es como si el motor se comportase como un generador de C.C. cuando gira). El sentido de dicha fuerza electromotriz es tal que, según la ley de Lenz, tiende a oponerse a la causa que la produjo. Es decir, a la corriente del inducido y a la tensión aplicada al motor.

Esta *f.e.m.*, llamada fuerza contraelectromotriz (*f.c.e.m.*), produce un efecto de limitación de la corriente del inducido.

El valor de la fuerza contraelectromotriz se calcula exactamente igual que la *f.e.m.* de una dinamo:

$$E = K_1 N \Phi$$

La fuerza contraelectromotriz es proporcional al flujo inductor y al número de revoluciones del motor.

19.8.2. Corriente del inducido

Cuando el motor trabaja en vacío, el par motor originado por los conductores del inducido provoca un aumento de la velocidad del rotor debido a la poca resistencia que encuentra. Este aumento de velocidad produce, a su vez, una mayor *f.c.e.m.* que limita la corriente del rotor a valores de corriente de vacío. Cuando el motor arrastra una carga mecánica, la velocidad tiende a decrecer, con lo cual disminuye la *f.c.e.m.* y la corriente aumenta, elevándose con ella el par de fuerzas.