

Plan de contingencia Pedagógica Para 5to Año
Incluye Bibliografía y Ejercicios de Repaso



Instrucciones: Leer el material desde la parte 4 a la parte 6 y luego tratar de resolver los ejercicios que se proponen al finalizar la parte 6.

Ante cualquier duda consultar al siguiente mail: hugowojczys@yahoo.com.ar

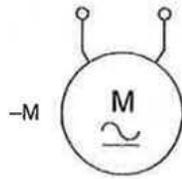


Figura 6.42. Símbolo del motor universal.

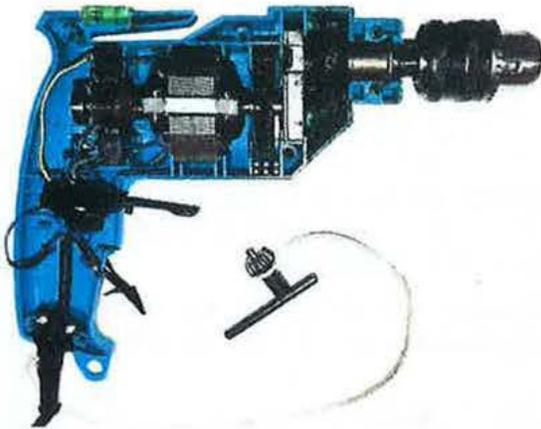


Figura 6.43. Motor universal.

Estos motores son los más utilizados en máquinas y herramientas portátiles y pequeños electrodomésticos. Pueden funcionar para una o dos tensiones y disponer de varias velocidades, conmutando las espiras del devanado principal del estator.

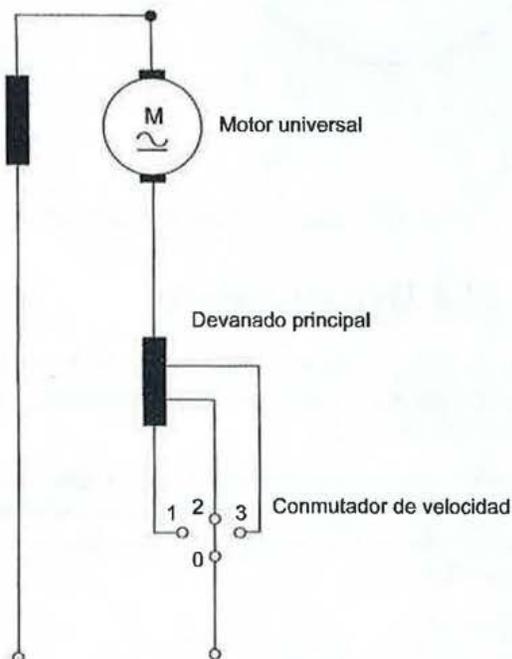


Figura 6.44. Representación gráfica de un motor universal de varias velocidades.

6.4. Motores de corriente continua

Los motores de corriente continua son ideales para su uso en máquinas y mecanismos de baja potencia y tensión. Presentan un fácil control y flexibilidad tanto de la velocidad como del par, y tienen una elevada capacidad de sobrecarga, por lo que hasta la aparición de la electrónica de potencia, eran los más utilizados en aplicaciones que requieran un amplio margen de velocidades.

Además, son muy fáciles de miniaturizar, por lo que uno de sus usos más generalizados se encuentra actualmente en la robótica.



Figura 6.45. Motores de CC de baja potencia.

La velocidad nominal de este tipo de motores **no depende de la frecuencia**, al contrario de lo que ocurre con los motores de corriente alterna, por lo que su principal ventaja radica en que permiten un control óptimo de la velocidad y un ajuste muy preciso del par. El par de arranque es, además, muy elevado.

Sin embargo, este tipo de motores son mucho menos robustos que los de corriente alterna, sus componentes son más caros y el mantenimiento es mucho más complejo y costoso.

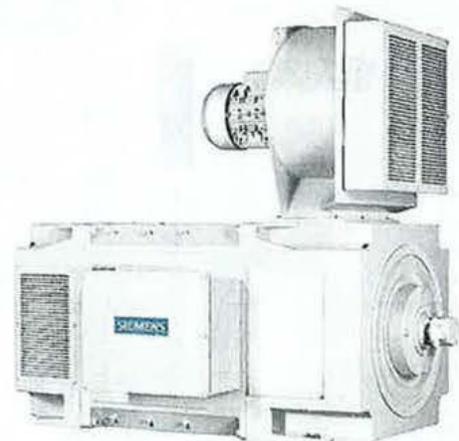


Figura 6.46. Motor de corriente continua de alta potencia. (Cortesía de Siemens.)

RECUERDA

Si un motor de corriente continua funciona como generador, se le conoce como **dinamo**.

6.4.1. Constitución del motor de corriente continua

Un motor de corriente continua está formado básicamente por los mismos componentes que un motor de corriente alterna de rotor bobinado, salvo por algunas particularidades:

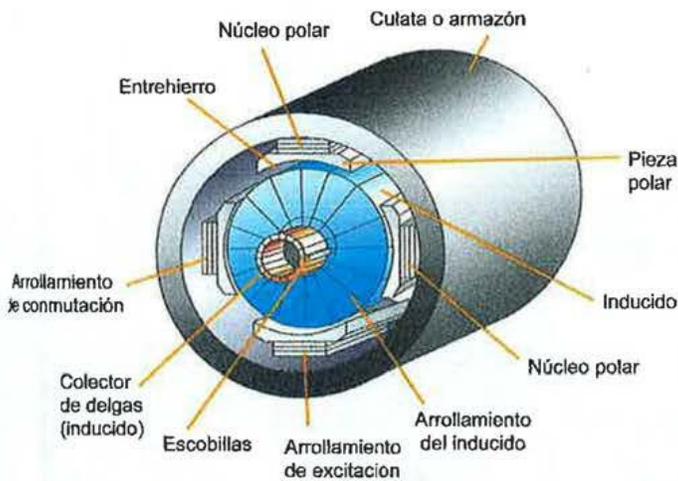


Figura 6.47. Constitución del motor de CC.

Estátor o inductor: al igual que en los motores de CA, el estátor es la parte fija del circuito magnético, cuyas bobinas son las encargadas de generar el campo magnético. No obstante, es frecuente que las bobinas sean sustituidas por imanes permanentes en motores de CC de baja potencia.

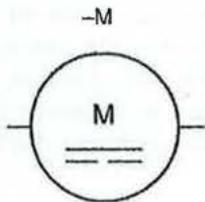


Figura 6.48. Símbolo general del motor de CC.

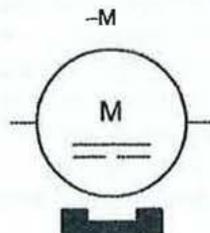


Figura 6.49. Símbolo del motor de CC de imán permanente.

Este tipo de motores pueden disponer, además, de un bobinado inductor auxiliar, formado por las bobinas colocadas en los **polos de conmutación**, cuya función es la de mejorar las condiciones de funcionamiento y solucionar los

problemas debidos a la reacción del inducido. Los devanados de compensación suelen utilizarse en motores de CC de grandes dimensiones y alta velocidad.

Rotor o armadura: se trata de un cilindro móvil metálico, compuesto por chapas magnéticas aisladas entre sí y situadas de manera perpendicular al eje de rotación.

Colector de delgas: es el elemento encargado de hacer la conexión eléctrica a través del ensamblaje rotativo, permitiendo la transferencia de la energía en corriente continua.

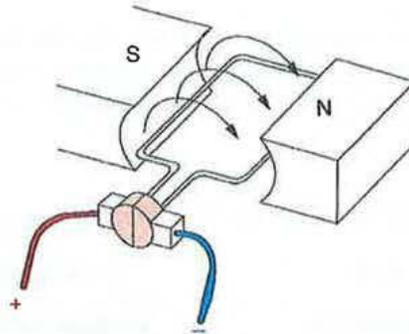


Figura 6.50. Representación del colector de delgas.

Actividad propuesta 6.4

¿Recuerdas lo que era un colector de anillos? ¿A qué tipo de máquinas eléctricas lo asociarías?

Enumera las semejanzas y las diferencias existentes entre los colectores de delgas y los colectores de anillos presentes en los motores trifásicos.

Escobillas: son componentes inmóviles que, situados frente al colector, establecen la conexión eléctrica entre la parte fija y la parte rotatoria del motor, haciendo presión sobre las delgas. El número total de escobillas de un motor de corriente continua ha de ser igual a su número de polos.

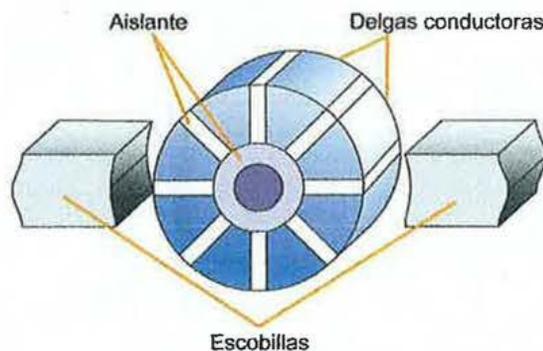


Figura 6.51. Detalle de la unión entre el colector de delgas y las escobillas.

El hecho de que este tipo de motores dispongan de escobillas implica, como ya se ha comentado, un mantenimiento mucho más complejo y costoso debido al desgaste mecánico al que se ven sometidos estos elementos, al contrario de lo que ocurre, por ejemplo, en los motores trifásicos asíncronos de rotor en cortocircuito.

6.4.2. Tipos de motores de corriente continua

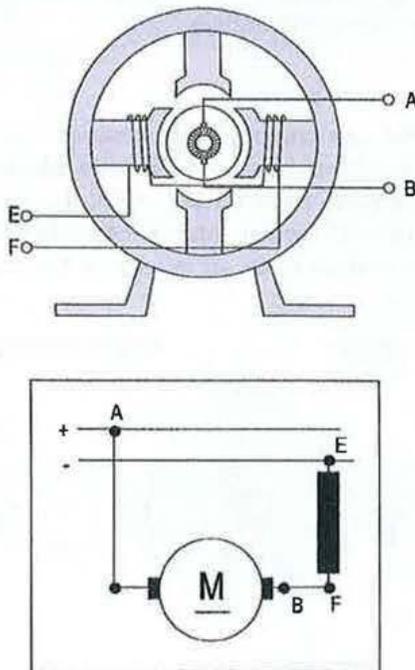
Se distinguen cuatro tipos de motores de corriente continua, además del motor con imanes permanentes, caracterizados según la excitación del bobinado inductor con respecto al inducido.

Tabla 6.3. Tipos de motores de CC.

Serie	Shunt o derivación
Independiente	Compound o compuesto

Motor de CC de excitación en serie

Los devanados del inductor son recorridos por la misma corriente generada por el inducido y absorbida por la carga. Las bobinas estarán compuestas por pocas espiras y de una sección elevada, con el objetivo de disminuir la caída de tensión lo máximo posible.



SABÍAS QUE

Los motores universales de corriente alterna monofásica son muy similares en cuanto a su forma constructiva a los motores de excitación serie de corriente continua.

Motor de CC de excitación independiente

Los devanados del inductor son recorridos por la corriente suministrada por una fuente de **alimentación externa**. La sección y el número de espiras de los devanados dependerán de la fuente de alimentación.

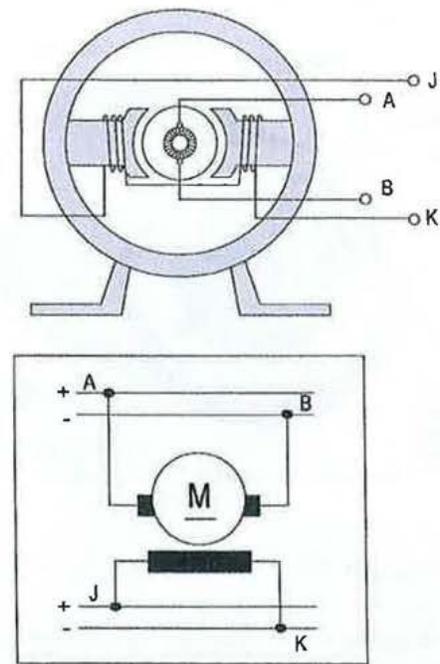


Figura 6.53. Motor de CC de excitación independiente.

La corriente de excitación puede ser regulada por un reostato o por la propia fuente de alimentación, lo que hace que los motores de corriente continua de excitación independiente sean todavía muy utilizados para aplicaciones que requieren una velocidad variable. No obstante, cada vez es más común el uso de motores de corriente alterna asíncronos equipados con convertidor de frecuencias para este tipo de aplicaciones.

Motor de CC de excitación en derivación o shunt

El circuito inductor está conectado en **paralelo** (derivación) con el circuito inducido y con la carga, quedando la intensidad total repartida entre ellos. Las bobinas están formadas por un número muy elevado de espiras de pequeña sección.

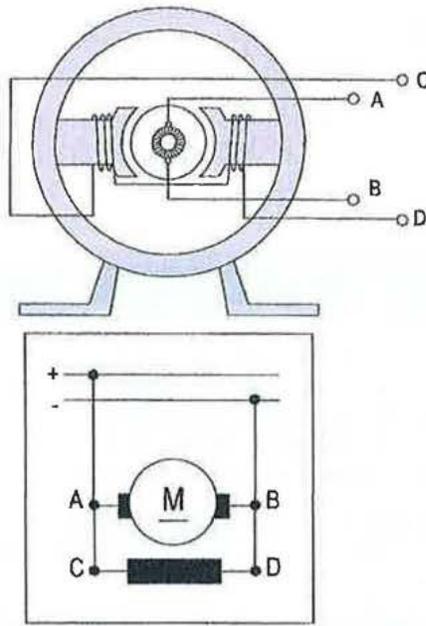


Figura 6.54. Motor de CC de excitación shunt.

6.4.3. Caja de bornes del motor de CC

La configuración de las cajas de bornes de los motores de corriente continua dependerá del tipo de excitación, quedando definidas por el marcado alfabético de las conexiones indicado anteriormente. La mayoría de estos motores disponen de 4 bornes de conexión, excepto el motor de excitación compuesta que dispone de 6.

Existe también la posibilidad de encontrar otros dos bornes adicionales, marcados con las letras G y H, que se corresponden con los devanados de conmutación. La conexión de este elemento se realiza en serie opuesta con el inducido.

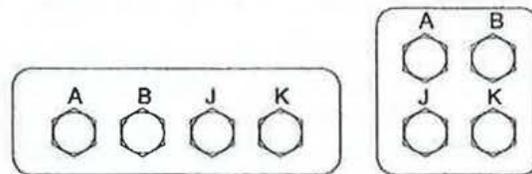


Figura 6.56. Placas de bornes de un motor de CC de excitación independiente.

Motor de CC de excitación compuesta o compound

Poseen **dos circuitos diferentes**, uno conectado en serie y otro conectado en derivación (paralelo). Cada uno de los devanados debe tener las características propias del tipo de conexión.

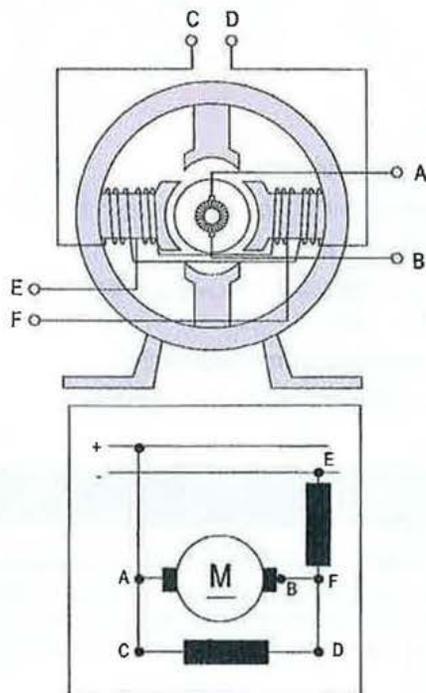


Figura 6.55. Motor de CC de excitación compound.

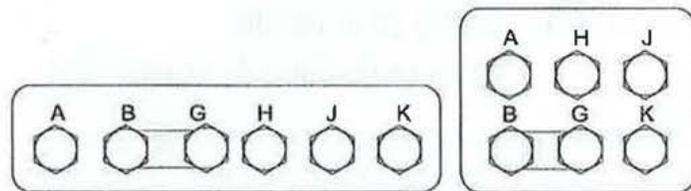


Figura 6.57. Placas de bornes de un motor de CC de excitación independiente con polos de conmutación.

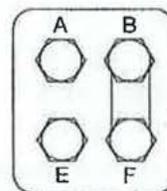


Figura 6.58. Placa de bornes de un motor de CC de excitación serie.

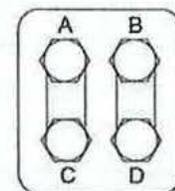


Figura 6.59. Placa de bornes de un motor de CC de excitación shunt.

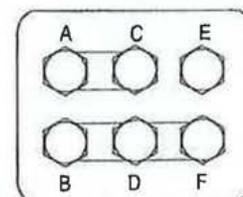


Figura 6.60. Placa de bornes de un motor de CC de excitación compound.