



Máquinas eléctricas: Máquinas rotativas de corriente continua



Definición , disposición constructiva y clasificación

- ❖ Se define como un convertidor **electromecánico** rotativo, que transforma la energía mecánica en electricidad, bajo los efectos de una corriente continua (generador), o viceversa, la energía continua, en energía mecánica (motor).
- ❖ La máquina consta de las partes siguientes:
 - ❖ Inductor, Inducido, colector, escobillas y entrehierro.
- ❖ Se clasifican en Generadores (dinamos) y motores de c.c
 - ❖ Y dependiendo del tipo de excitación, pueden ser:
 - ❖ Excitación independiente
 - ❖ Autoexcitación: serie, shunt y compound.



Imagen 1. Motor de c.c. de pequeña potencia.
Fuente: [Banco de imágenes del ITE.](#)
Creative Commons



Generadores de c.c.: Dinamos

- ❖ Son máquinas que transforman la energía mecánica que recibe por un eje en energía eléctrica, que suministran por sus bornes en forma de c.c.
- ❖ La producción de f.e.m. se basa en el principio de inducción electromagnética: $E = B \times L \times v$.
- ❖ Las tensiones nominales de un generador de c.c. están normalizadas y son las siguientes: 24v - 40v - 110v - 220v - 440v - 600v - 750v .
- ❖ Nomenclatura y definición de los bornes:
 - Ri = AB = Devanado inducido.
 - Rd , Rp = CD = Devanado excitación shunt (paralelo)
 - Rs = EF = Devanado excitación serie
 - Raux, Rc = Devanado auxiliar
 - Rei = JK = Devanado excitación independiente.
 - Ra = Reostato de arranque.
 - Rv, Rr = Reostato de velocidad



Imagen 2. Dinamo
Fuente: [Banco de Imágenes del ITE.](#)
Creative Commons



Motores de c.c.

❖ Es una máquina de c.c. que transforma la energía eléctrica en mecánica.

❖ Se basa en las fuerzas que aparecen en los conductores cuando son recorridos por una intensidad y a su vez, están sometidos a la acción de un campo magnético: $F = B \times L \times I$.

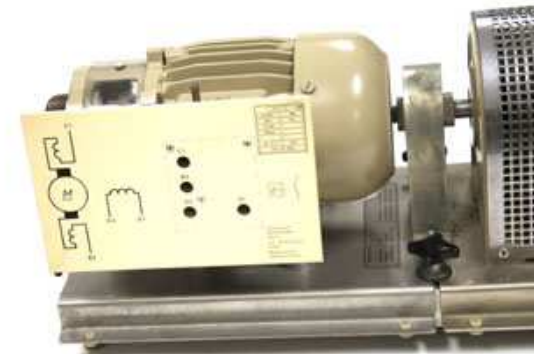


Imagen 3. Motor de c.c.

Fuente: [Banco de imágenes del ITE](#).
Creative Commons

❖ Características funcionales:

• F.c.e.m.: $E' \longrightarrow E = \frac{2.p.z.n.\Phi_p}{2\pi.60} = K.n.\Phi_p$

• Corriente de inducido: $I_i \longrightarrow I_i = \frac{V_b - E' - 2U_e}{R_i}$

• Intensidad absorbida en el arranque: $\longrightarrow I_a = \frac{V_b - 2U_e}{R_i} (E = 0)$

• Par motor: $\longrightarrow M = \frac{n.P.\Phi.I_i}{2\pi.a} = K2.\Phi.I_i \quad M = \frac{P_u}{\omega} = \frac{P_u}{2\pi.n/60}$

• Velocidad de giro: $\longrightarrow n = \frac{V_b - R_i.I_i}{K.\Phi}$

• Reacción de inducido

• Fenómeno de conmutación.



Balance de Potencias

Balance de Potencias en los motores de c.c.

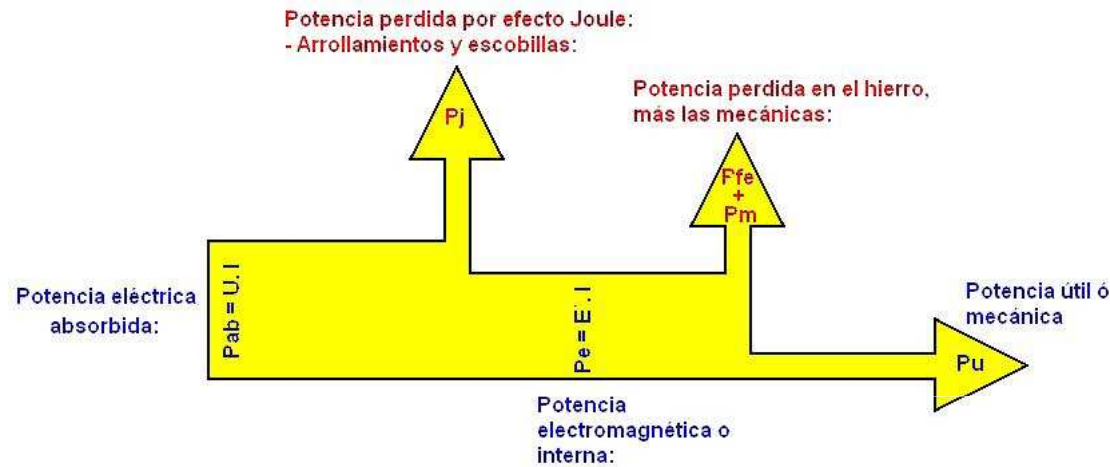
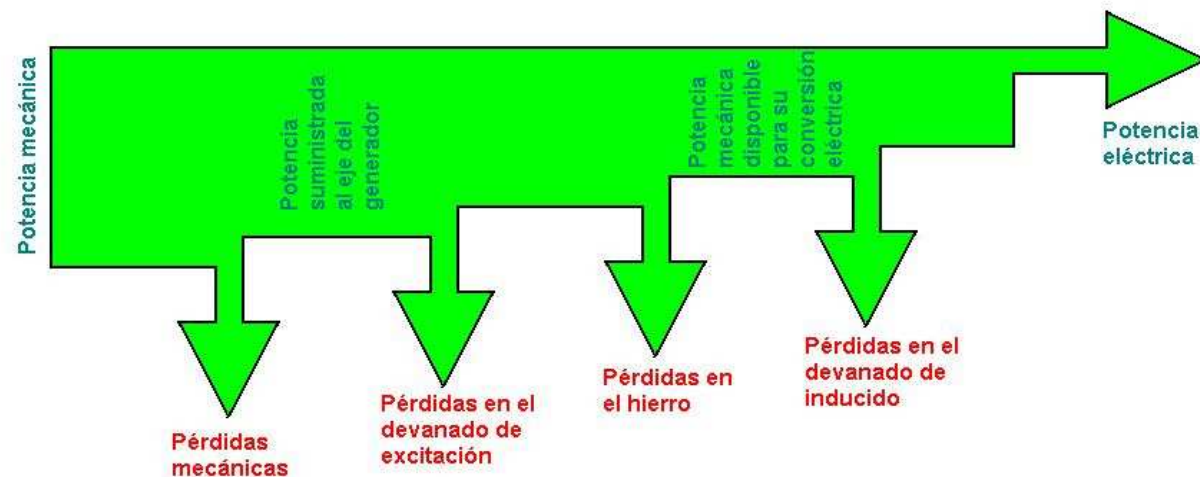


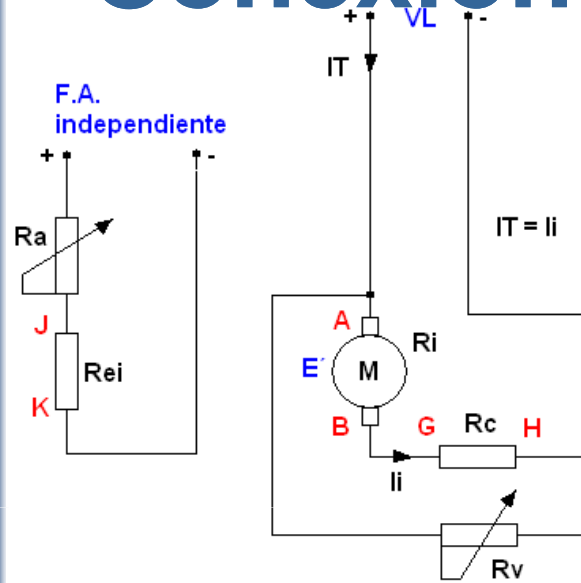
Imagen 4. Balance de potencias de los motores de c.c.
 Imagen 5. Balance de potencias de un generador de C.C
 Elaboración propia.

BALANCE DE POTENCIAS DE UN GENERADOR DE C.C.

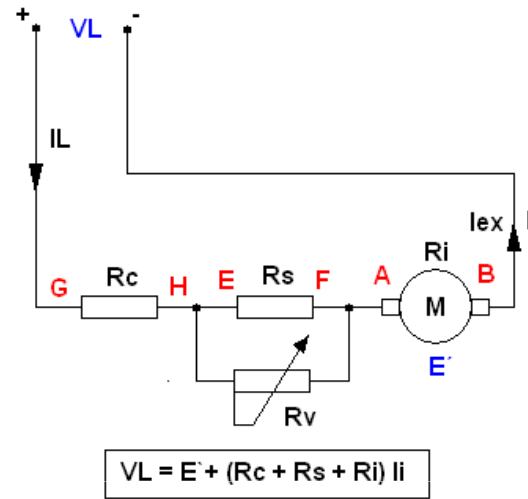




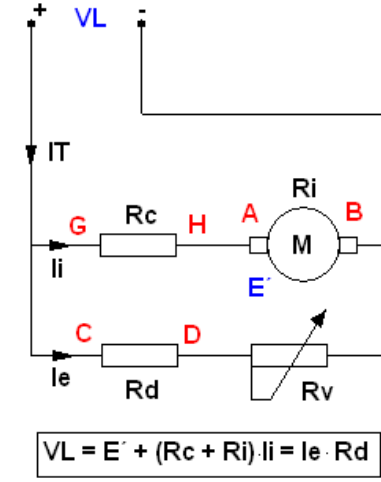
Conexión de los motores de c.c



Esquema de un motor de corriente continua con excitación independiente.



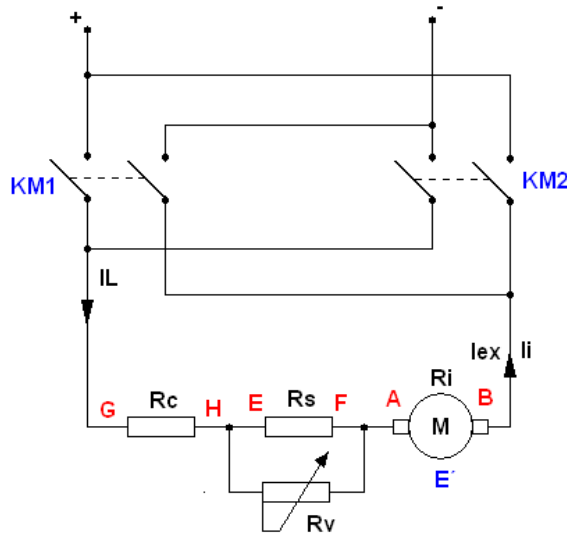
Esquema de un motor de corriente continua con excitación serie.



Esquema de un motor de corriente continua con excitación shunt.

$$VL = E' + (Rc + Rs + Ri) li$$

$$VL = E' + (Rc + Ri) \cdot li = le \cdot Rd$$



Esquema de fuerza correspondiente a la inversión de giro de un motor con excitación serie

Imágenes 6,7,8 y 9. Elaboración propia