

Actuadores Electromecánicos - IM305

Prof. Anselmo Cukla

Prof. Lucas Cukla

Asuntos del día

- ▶ Revisión sobre contenidos anteriores, motores de CC;
- ▶ Motores CC con imán permanente;
- ▶ Resolución de ejercicios con motores CC;
- ▶ Motores y generadores em CC;
- ▶ Calculo de eficiencia de motores;
- ▶ Introducción a generadores em CC.

Princípio de funcionamento

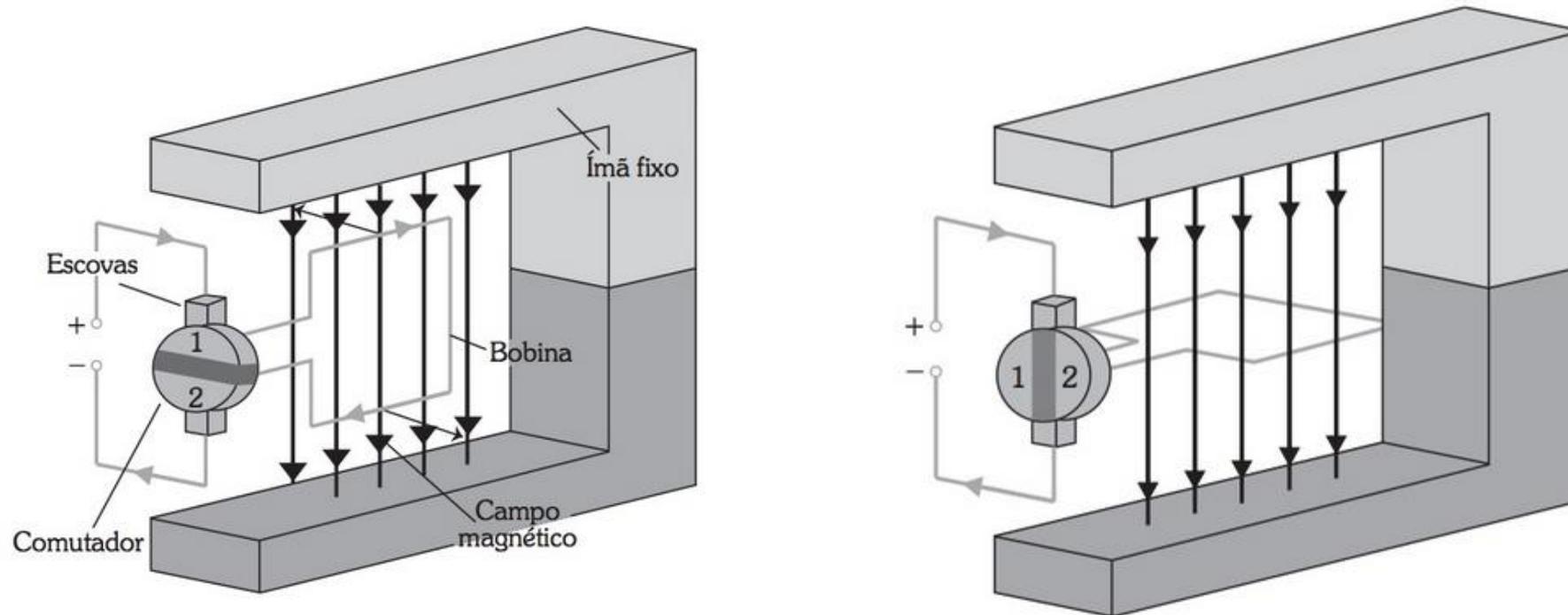


Figura 4.1 - Primeiro estágio.

Princípio de funcionamento

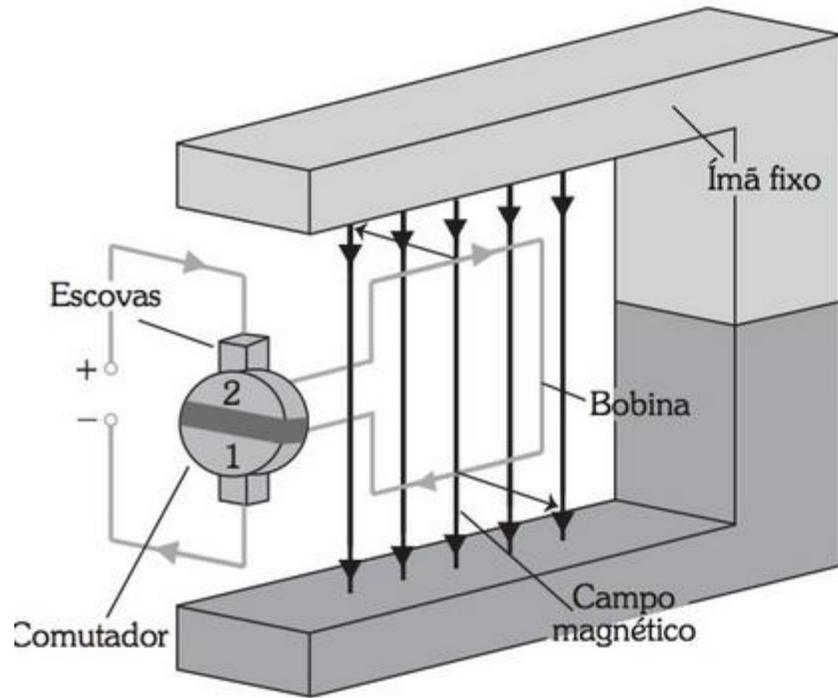


Figura 4.4 - Terceiro estágio.

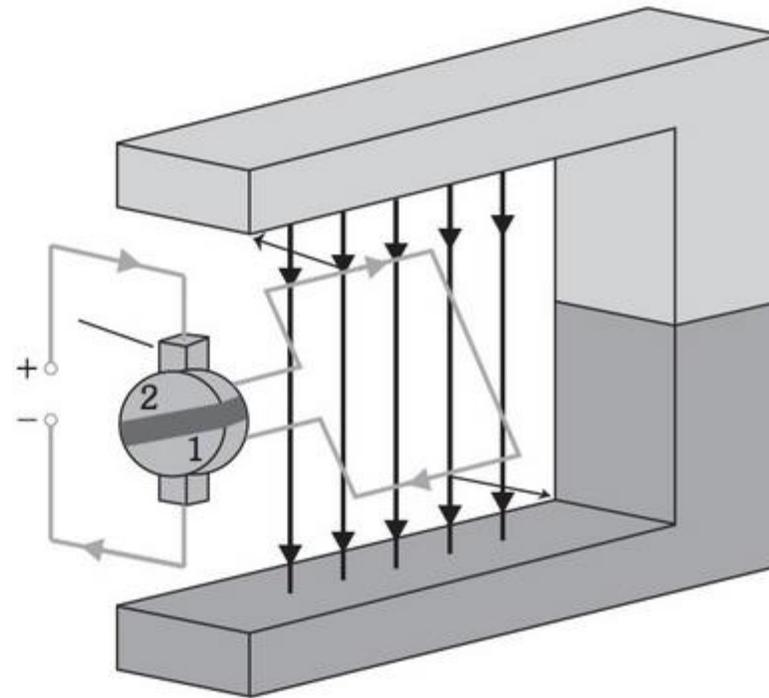


Figura 4.5 - Quarto estágio.

Aspectos Constructivos

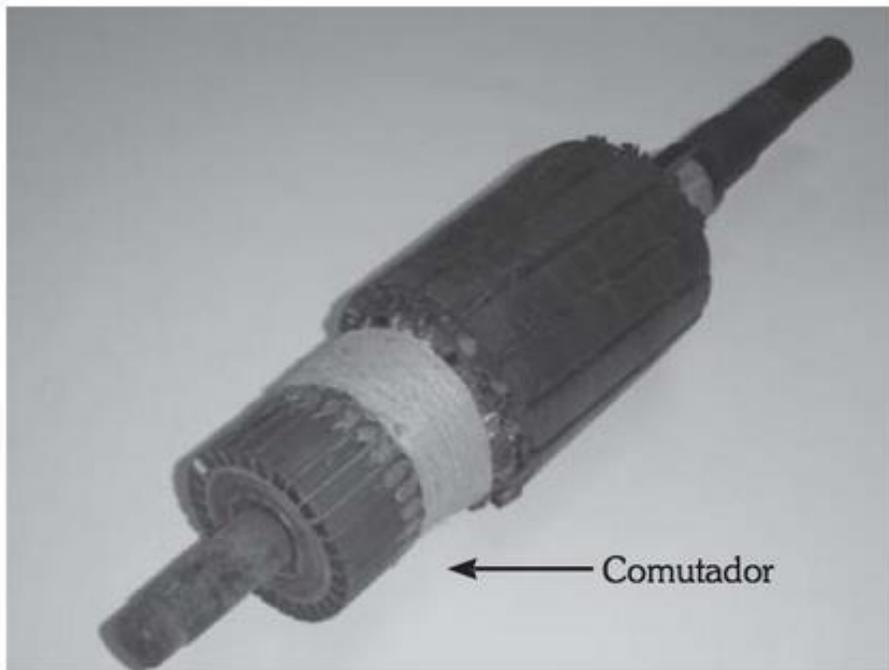


Figura 4.6 - Armadura.

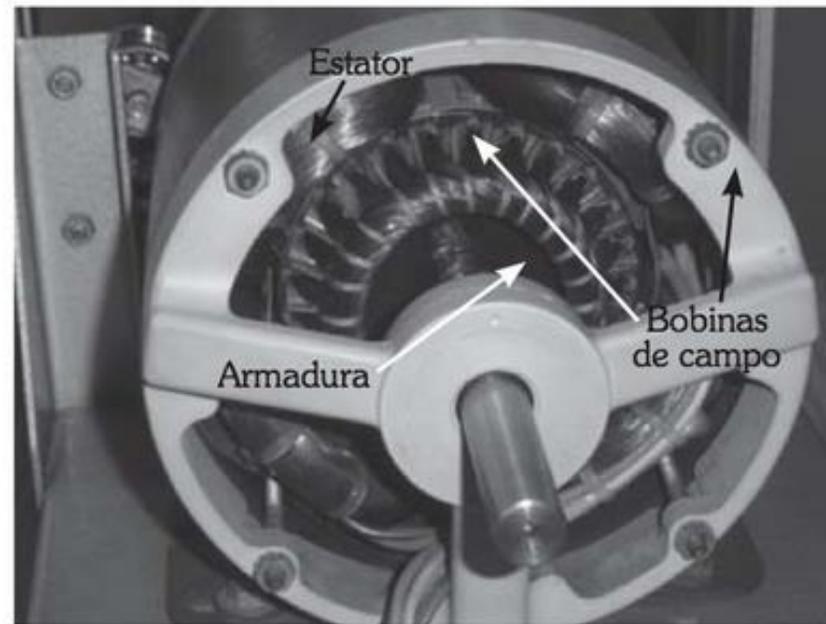


Figura 4.7 - Armadura dentro do estator.

Aspectos Constructivos

- ▶ Estator
- ▶ Armadura: es un rotor bobinado;
- ▶ Conmutador;
- ▶ Escobillas;
- ▶ Interpolos e compensacion: Compensadores de campo

Características de funcionamento - formas de conexão

- ▶ Motor serie paralelo (compound): conexão serie y paralelo con la armadura.
- ▶ El campo shunt permite un alto torque de partida y una buena regulación de velocidades con cargas.

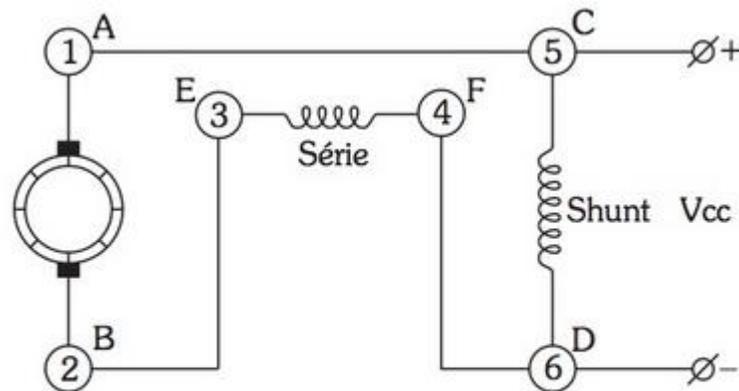
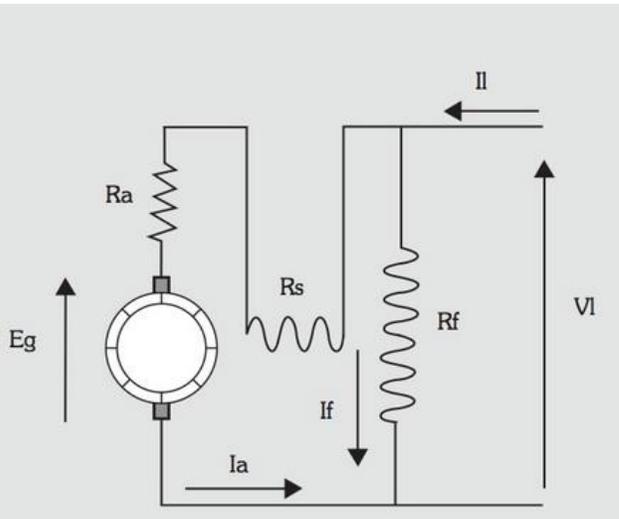


Figura 4.11 - Ligação do motor CC série-paralelo.

Características de funcionamento - formas de conexão



$T(\text{N.m}) = K \times \Phi(\text{Wb}) \times I(\text{A})$ em que K , a constante do motor, é definida por:

$$K = \frac{P \times Z}{2 \times \pi \times a} \text{ Sendo: } P - \text{número de polos}$$

Z - número de condutores na armadura

a - número de caminhos paralelos na armadura

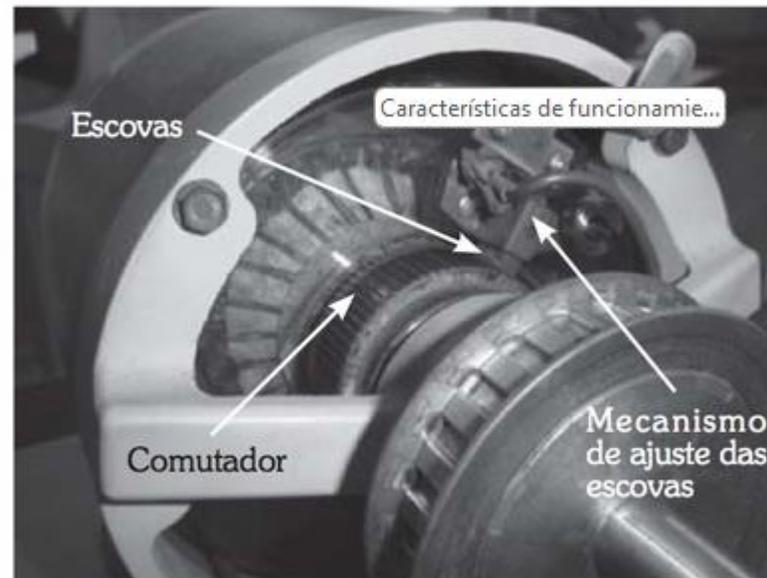
O valor de a depende do tipo de enrolamento. Para enrolamentos imbricados, a é igual ao número de polos.

A tensão gerada na armadura (força contraeletromotriz) pode ser calculada por:

$$E_g(\text{V}) = K \times \Phi(\text{Wb}) \times \omega(\text{rad/s}) \text{ sendo: } \omega(\text{rad/s}) = 2 \times \pi \times \frac{n(\text{rpm})}{60}$$

Motor CC

- ▶ Conmutador: rectificador mecánico de corriente eléctrica para alimentar la armadura.
- ▶ Escobillas y el ajuste de la línea neutra: la conmutación debe realizar cuando la FEM es mínima, pues es donde produce menos chispas y desgastes de escobillas y conmutador. Este es el punto de línea neutra.



Ecuaciones principales para resolución de ejercicios

- ▶ Torque

$$T_{mec} = K_a \Phi_d I_a = \frac{E_a I_a}{\omega_n}$$

- ▶ Corriente y tensión

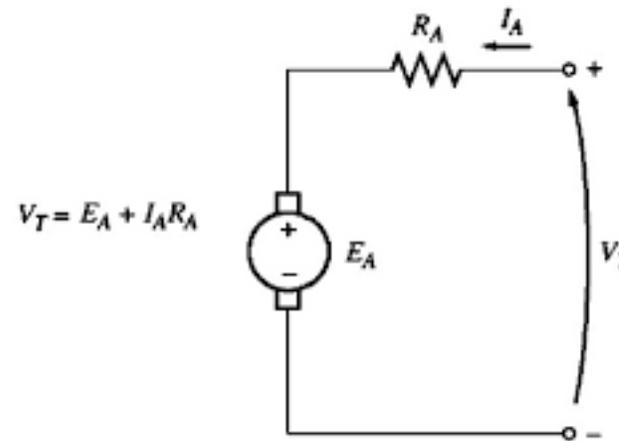
$$V_a - E_a = I_a R_a$$

- ▶ Potencia mecánica

$$P_{mec} = T_{mec} \omega_n = E_a I_a$$

- ▶ Tensión de armadura

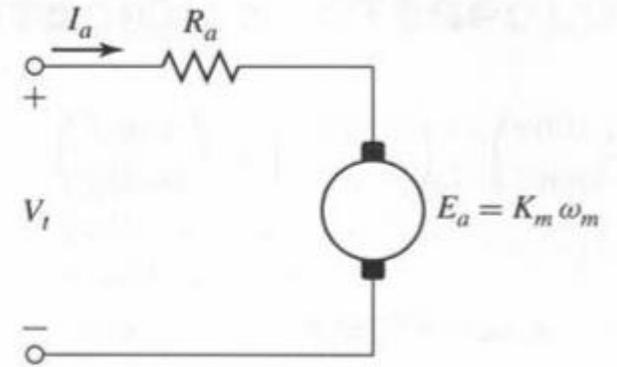
$$E_a = K_a \Phi_d \omega_n$$



Ejercicio ejemplo del libro (pag 389 Umans)

Se sabe que un motor de cd de imán permanente tiene una resistencia de inducido de 1.03Ω . Cuando funciona sin carga propulsado por una fuente de cd de 50 V , se observa que lo hace a una velocidad de 2100 r/min y que absorbe una corriente de 1.25 A . Encuentre *a)* la constante de par K_m , *b)* las pérdidas rotacionales sin carga del motor y *c)* la salida de potencia del motor cuando funciona a 1700 r/min alimentado por una fuente de 48 V .

$$\begin{aligned}V_a - E_a &= I_a R_a \\ E_a &= K_a \Phi_d \omega_n \\ P_{mec} &= T_{mec} \omega_n = E_a I_a\end{aligned}$$



Ejercicio de resolución

La resistencia de inducido de un pequeño motor de cd es de $178 \text{ m}\Omega$. Con un voltaje aplicado de 9 V , se observa que el motor funciona a una velocidad sin carga de $14\,600 \text{ r/min}$ mientras absorbe una corriente de 437 mA . Calcule *a)* la pérdida rotatoria y *b)* la constante de par del motor K_m .

Solución

a) Pérdida rotatoria = 3.90 W

b) $K_m = 5.84 \times 10^{-3} \text{ V/(rad/seg)}$

Propuesta de ejercicios

▶ Chapman Capitulo 7

- ▶ Ejercicio 7.2, pag. 397 (540 del pdf)
- ▶ Ejercicio 7.4, pag 398 (541 del pdf)
- ▶ Ejercicio 7.5;
- ▶ Ejercicio 7.19, pag 403 (546 del pdf)
- ▶ Ejercicio 7.21; pag 404 (547 del pdf)
- ▶ Ejercicio 7.24, pag 406 (549 del pdf)
- ▶ Ejercicio 7.25;
- ▶ Ejercicio 7.26;
- ▶ Ejercicio 7.27.