

# Ejercicios: Motor de corriente continua

Tecnología e Ingeniería I · 1.º de Bachillerato



Ejercicios para practicar el circuito equivalente del motor, sus potencias y su comportamiento con la carga. Cada uno lleva **su resultado** debajo del enunciado, para que puedas comprobar en casa si lo has resuelto bien. Lo que no viene es el desarrollo: si el resultado no te sale, revisa el planteamiento con los ejercicios resueltos del material o pregúntalo en clase.

**1.**

Un pequeño motor de CC se alimenta a 6 V y la resistencia de su inducido es  $0,8 \Omega$ . Calcula la corriente justo al arrancar. Cuando ya gira en régimen absorbe 0,9 A: calcula su fuerza contraelectromotriz.

*Resultado: Al arrancar,  $E \approx 0$  e  $I = V/R_a = 7,5$  A. En régimen,  $E = V - I \cdot R_a = 5,28$  V*

**2.**

Un motor de CC de 36 V tiene  $R_a = 1,5 \Omega$ . En régimen absorbe 2 A y gira a 2 400 rpm. Calcula E, la constante  $k_e$  y el par electromagnético, sabiendo que  $k_t = k_e$ .

*Resultado:  $E = 33$  V;  $\omega = 251,33$  rad/s;  $k_e = E/\omega = 0,1313$  V·s/rad;  $T_e = k_t \cdot I = 0,263$  N·m*

**3.**

Un motor absorbe 120 W de la red y entrega 96 W en el eje. Calcula su rendimiento y explica en qué se transforma la potencia que falta.

*Resultado:  $\eta = 80$  %. Los 24 W restantes se pierden como calor: en el cobre del inducido (efecto Joule), en el hierro y por rozamiento y ventilación.*

**4.**

Un motor de 12 V absorbe 1,8 A en régimen y su inducido tiene  $R_a = 0,6 \Omega$ . ¿Qué corriente circula si el eje se bloquea? ¿Qué potencia se disipa entonces en el devanado? ¿Por qué hay que proteger el motor frente a un bloqueo?

*Resultado: Bloqueado,  $E = 0$  e  $I = 20$  A, unas 11,1 veces la de régimen;  $P = R_a \cdot I^2 = 240$  W, todo en calor dentro del devanado, que se quema si la situación dura.*

**5.**

Un motor de CC de 48 V tiene  $R_a = 0,8 \Omega$ , absorbe 5 A y gira a 3 000 rpm. Las pérdidas mecánicas y magnéticas suman 12 W. Calcula E,  $P_e$ ,  $P_{Cu}$ ,  $P_{em}$ ,  $P_u$ , el par útil y el rendimiento. Cierra con el balance de potencias.

*Resultado:  $E = 44$  V;  $P_e = 240$  W;  $P_{Cu} = 20$  W;  $P_{em} = 220$  W;  $P_u = 208$  W;  $\omega = 314,16$  rad/s;  $T_u = 0,662$  N·m;  $\eta = 86,7$  %. Balance:  $240 = 20 + 12 + 208$  W*

**6.**

Un motor de 30 V absorbe 0,4 A en vacío y 3 A con carga; tiene  $R_a = 1,5 \, \Omega$  y  $k_e = k_t = 0,09$  (unidades del SI). Calcula la velocidad en rpm y el par electromagnético en los dos casos. ¿Qué le pasa a la velocidad al cargar el motor?

*Resultado: Vacío:  $E = 29,4 \, \text{V}$ ,  $n = 3\,119 \, \text{rpm}$ ,  $T_e = 0,036 \, \text{N}\cdot\text{m}$ . Carga:  $E = 25,5 \, \text{V}$ ,  $n = 2\,706 \, \text{rpm}$ ,  $T_e = 0,27 \, \text{N}\cdot\text{m}$ . Al cargarlo, el motor frena un poco: baja  $E$ , sube  $I$  y con ella el par.*

**7.**

Se quiere que un motor de CC gire a 2 000 rpm absorbiendo 2,5 A; tiene  $R_a = 1,2 \, \Omega$  y  $k_e = 0,1 \, \text{V}\cdot\text{s}/\text{rad}$ . ¿Qué tensión media hay que aplicarle? Si se alimenta con una fuente de 36 V mediante PWM, ¿qué ciclo de trabajo hace falta?

*Resultado:  $E = k_e \cdot \omega = 20,94 \, \text{V}$ ;  $V = E + I \cdot R_a = 23,94 \, \text{V}$ ; ciclo de trabajo = 66,5 %*