

## Ejercicio resuelto

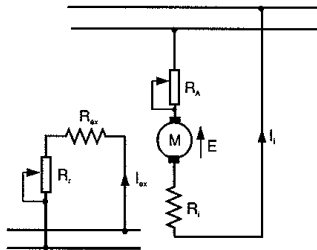
Un motor eléctrico de c.c. consume 20 A. cuando gira a 1000 r.p.m., posee una  $R_i=0,2\Omega$  y la fuerza electromotriz es de 12 v.

Calcular:

- Tensión de alimentación.
- Potencia absorbida, potencia útil y rendimiento.
- Intensidad de cortocircuito.
- Resistencia del reóstato de arranque para limitar la intensidad en ese régimen a 1,5  $I_n$ .
- Par motor y par de arranque suponiendo el flujo constante.

## Solución

a) Como en el enunciado del problema no indica el tipo de motor del que se trata voy a considerar que es de excitación independiente.



$$U_b = E + R_i \cdot I_i + 2 \cdot U_e = 12V + 0,2\Omega \cdot 20A + 2V = 18V$$

b)

$$P_{ab} = U_b I_i = 18V \cdot 20A = 360w$$

$$P_u = P_{Ei} = E I_i = 12V \cdot 20A = 240w$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_{ab}} = \frac{240w}{360w} = 0,6666$$

Por lo tanto el rendimiento es  $\eta=66,66\%$ .

Considero que las pérdidas mecánicas y en hierro son despreciables, por lo que la potencia útil es igual a la potencia mecánica interna y a la potencia eléctrica interna.

c) En el momento del arranque la velocidad es nula, por lo que la fem también será nula.

$$I_{Arr} = \frac{U_b - E - 2 \cdot U_e}{R_i} = \frac{18V - 0 - 2V}{0,2\Omega} = 80A$$

d) Al intercalar una resistencia en serie con el inducido para limitar el valor de la intensidad, se tendrá:

$$R_{Arr} = \frac{U_b - 2 \cdot U_e - R_i \cdot 1,5 \cdot I_i}{1,5 \cdot I_i} = \frac{18V - 2V - 0,2\Omega \cdot 1,5 \cdot 20A}{1,5 \cdot 20A} = 1,66\Omega$$

e) El par lo obtenemos a partir de la potencia útil y la velocidad de giro.

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1000}{60} = 104,66 \text{rd/s}$$

$$M_u = \frac{P_u}{\omega} = \frac{240 \text{w}}{104,66 \text{rd/s}} = 2,23 \text{Nm}$$

En el momento del arranque el par es directamente proporcional a la inducción magnética (que considero constante, ya que la excitación es independiente) y a la intensidad del inducido, que en el momento del arranque es muy elevada.

$$M_u = k \cdot I_i = 2,23 \text{Nm}$$
$$M_{Arr} = k \cdot I_{Arr} = k \cdot 30 \text{A}$$

Por lo tanto, al dividir una expresión por la otra obtenemos:

$$M_{Arr} = M_u \cdot \frac{30 \text{A}}{20 \text{A}} = 2,23 \text{Nm} \cdot 1,5 = 3,29 \text{Nm}$$