

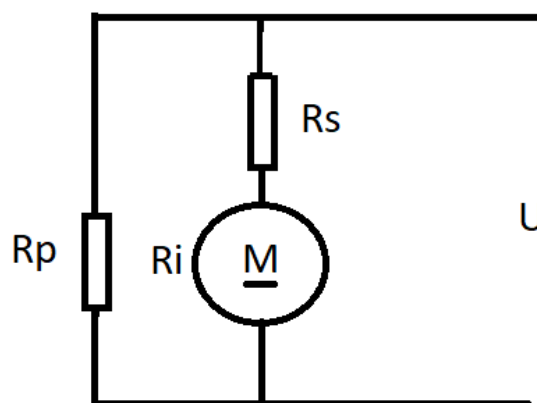
De un motor de corriente continua con excitación compuesta larga se conocen las siguientes características.:

- Resistencia de excitación serie: $R_s = 0.15 \Omega$.
- Resistencia de excitación paralelo: $R_p = 30 \Omega$.
- Resistencia de inducido: $R_i = 0.1 \Omega$.
- Tensión de alimentación: $U = 210 \text{ V}$
- Fuerza contraelectromotriz: $E' = 200 \text{ V}$.
- Par motor: $M = 63.66 \text{ Nm}$.

Considerando despreciables las pérdidas mecánicas y en el hierro, así como la caída de tensión en las escobillas. Se pide:

- Dibujar el esquema de conexiones.
- Calcular la intensidad de corriente que circula por sus devanados y pérdidas en el cobre.
- Calcular la potencia absorbida de la línea de alimentación.
- Calcular la potencia útil y rendimiento del motor.
- Calcular la velocidad de giro del motor.

- La conexión compuesta larga conecta la resistencia en derivación directamente a los bornes del motor y la resistencia serie en serie con el inducido.



- Como el bobinado de excitación en derivación está conectado directamente a los bornes del motor, el cálculo de la corriente en esta bobina es aplicación directa de la Ley de Ohm.

$$I_p = \frac{U}{R_p} = \frac{210V}{30\Omega} = 7A$$

Para calcular la intensidad que recorre la bobina serie (que es la misma que recorre el inducido) resolvemos la malla del inducido:

$$U = E' + I_i(R_i + R_s)$$

$$I_i = \frac{U - E'}{R_i + R_s} = \frac{210V - 200V}{0.1\Omega + 0.15\Omega} = 40A$$

Las pérdidas en el cobre serán:

$$\begin{aligned} P_{Cu} &= P_s + P_i + P_p = R_s \cdot I_s^2 + R_i \cdot I_i^2 + R_p \cdot I_p^2 = \\ &= (R_s + R_i) \cdot I_i^2 + R_p \cdot I_p^2 = \\ &= (0.15\Omega + 0.1\Omega) \cdot (40A)^2 + 30\Omega \cdot (7A)^2 = 1870W \end{aligned}$$

c. Para calcular la potencia absorbida de la red:

$$P = U \cdot I$$

La intensidad absorbida de la red, por aplicación de la 1ª Ley de Kirchoff es:

$$I = I_i + I_p = 40A + 7A = 47A$$

Por tanto:

$$P = 210V \cdot 47A = 9870W$$

d. Dado que nos dicen que no existen pérdidas mecánicas ni en el hierro ni en las escobillas, la potencia útil coincide con la potencia electromagnética.

$$P_u = P_e = E' \cdot I_i = 200V \cdot 40A = 8000W$$

El rendimiento del motor por tanto será:

$$\eta = \frac{P_u}{P} = \frac{8000W}{9870W} \cdot 100 = 81.05\%$$

- e. Para calcular la velocidad de giro del motor utilizamos los valores de la potencia útil y del par motor.

$$P_u = M \cdot \omega$$

$$\omega = \frac{P_u}{M} = \frac{8000W}{63.66Nm} = 125.67 \frac{rad}{s}$$

Que expresado en rpm:

$$n = 125.67 \frac{rad}{s} \cdot \frac{rev}{2\pi rad} \cdot \frac{60s}{min} = 1200rpm$$