

EJERCICIOS DE MOTORES ELÉCTRICOS

1. Un motor DC derivación de 30(CV) se conecta a 230(V) para mover una bomba, consumiendo 83,5 (A) a 1200 (rpm). En vacío, para mantener esa velocidad, se aplican al motor 216(V) y consume 6,5(A). Resistencia interna del motor $R_i=0,15(\Omega)$, resistencia del devanado de excitación $R_e=174(\Omega)$
- Considerando que las pérdidas mecánicas en ambos casos son las mismas, calcular:
- Potencia útil suministrada a la bomba.
 - Rendimiento del motor con la bomba conectada.
 - Resistencia de arranque necesaria para que la corriente consumida en el inicio sea 83,5(A)
 - Par electromagnético en el arranque.
 - Velocidad de giro cuando la intensidad consumida es 40(A)

RESOLUCIÓN:

- a) En vacío:

$$I_{e0} = V_0 / R_e = 216 / 174 = 1,24 \text{ (A)}$$

$$I_{i0} = 6,5 - 1,24 = 5,26 \text{ (A)}$$

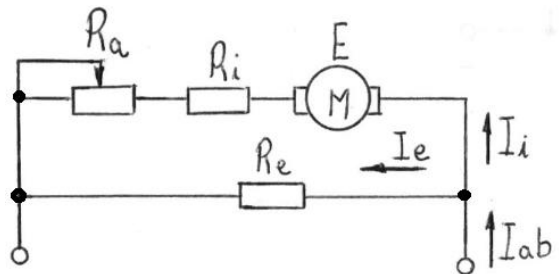
$$P_{cui0} = R_i \cdot I_{i0}^2 = 0,15 \cdot 5,26^2 = 4 \text{ (W)}$$

$$P_{cue0} = R_e \cdot I_{e0}^2 = 174 \cdot 1,24^2 = 268 \text{ (W)}$$

$$P_{ab} = V \cdot I = 216 \cdot 6,5 = 1.404 \text{ (W)}$$

$$P_{mec} = P_{ab} - P_{cui0} - P_{cue0} = 1404 - 4 - 268$$

$$\boxed{P_{mec} = 1.132 \text{ (W)}}$$



- b) En carga:

$$I_e = V / R_e = 230 / 174 = 1,32 \text{ (A)}$$

$$I_i = I_{ab} - I_e = 83,5 - 1,32 = 82,18 \text{ (A)}$$

$$P_{cui} = R_i \cdot I_{i0}^2 = 0,15 \cdot 82,18^2 = 1013 \text{ (W)}$$

$$P_{cue} = R_e \cdot I_{e0}^2 = 174 \cdot 1,32^2 = 303 \text{ (W)}$$

$$P_{ab} = V \cdot I = 230 \cdot 83,5 = 19.205 \text{ (W)}$$

$$P_u = P_{ab} - P_{cui} - P_{cui} - P_{mec} = 19.205 - 1013 - 303 - 1.132 = 16.757 \text{ (W)}$$

$$\eta = P_u / P_{ab} = (16.757 / 19.205) 100 \approx \boxed{\eta = 87,3\%}$$

- c) En el arranque:

$$\epsilon_c = 0 ; I_i = 82,18 \text{ (A)}$$

$$I_i = V / (R_i + R_a)$$

$$R_a = (V / I_i) - R_i \Rightarrow R_a = (230 / 82,18) - 0,15 \approx \boxed{R_a = 265 \text{ (}\Omega\text{)}}$$

- d) $M = P_u / \omega$

$$\omega = 1200 \cdot 2\pi / 60 = 125,7 \text{ (rad/s)}$$

$$M = 16757 / 125,7 \approx \boxed{M = 133,3 \text{ (Nm)}}$$

- e) $I_i = I_{ab} - I_e = 40 - 1,32 = 38,68 \text{ (A)}$

$$E_{40} = 230 - (0,15 \cdot 38,68) = 224,2 \text{ (V)}$$

$$E_{83,5} = 230 - (0,15 \cdot 82,18) = 217,7 \text{ (V)}$$

$$\left. \begin{array}{l} E_{40} = K \cdot n_{40} \\ E_{83,5} = K \cdot n_{83,5} \end{array} \right\} E_{40} / E_{83,5} = n_{40} / n_{83,5} \Rightarrow n_{40} = 1200 \cdot 224,2 / 217,7 \Rightarrow \boxed{n_{40} = 1.236 \text{ (rpm)}}$$