

EL4001 – Conversión de la Energía y Sistemas de Eléctricos

Ejercicio 5

Problema 1

- a) (2 puntos) Utilizando el modelo aproximado del motor de inducción, demuestre que el torque máximo se tiene para un deslizamiento dado por:

$$s^* = \frac{R_2}{\sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2)^2}}$$

Hint: Escriba la expresión de torque, reemplace $y = R_2/s$, y derive respecto a esta variable.

- b) (4 puntos) Se tiene un motor de inducción de rotor bobinado, conectado en Δ , 4 polos, 50 [Hz], 380 [V], 1455 [rpm], cuyos parámetros por enrollado referidos al estator son: $R_1 = 0,3 [\Omega]$, $R_2 = 0,18 [\Omega]$, $X_1 = X_2 = 0,6 [\Omega]$, $X_m = 30 [\Omega]$, $R_{Fe} = 1500 [\Omega]$.
- (1,5 p) Calcule la eficiencia y el factor de potencia en condiciones nominales.
 - (1,0 p) Calcule el torque y la corriente (de línea) a la partida.
 - (1,5 p) Para mover una carga pesada se requiere tener torque máximo a la partida. Calcule el valor de la resistencia (referida al estator) que es necesario conectar en serie al rotor. En estas condiciones, calcule torque y corriente (de línea) a la partida. **Hint:** use la parte a).

Problema 2

Se tiene un motor de inducción trifásico con rotor jaula de ardilla, conexión Y, 2 polos, al cual se le realizan las pruebas de vacío y rotor bloqueado, con los siguientes resultados:

Prueba de vacío		Prueba de rotor bloqueado	
V_{ff}	220 [V]	V_{ff}	30 [V]
$P_{3\Phi}$	600 [W]	$P_{3\Phi}$	1500 [W]
I_L	20 [A]	I_L	50 [A]

- (2 puntos) Asumiendo $R_1 = 0,15 [\Omega]$ y $X_1 = X_2$, muestre que los parámetros del circuito equivalente (referidos a estator) son $R_2 = 0,05 [\Omega]$, $X_1 = X_2 = 0,1414 [\Omega]$, $X_m = 6,37 [\Omega]$, $R_{Fe} = 80,67 [\Omega]$.
- (3 puntos) Encuentre la velocidad del motor en [rpm] si este enfrenta un torque resistivo constante $T_R = 80 [\text{Nm}]$. Calcule la potencia aparente consumida, y determine el tamaño del banco de condensadores trifásico (kVAr) que es necesario conectar en paralelo al motor, para que el conjunto tenga f.p. = 0,93.
- (1 punto) Seguramente Ud. encontró 2 velocidades posibles en b) y optó por el menor deslizamiento. Explique gráficamente por qué este punto de equilibrio es estable, pero el otro no. **Hint:** En cada punto de equilibrio vea que ocurre con el torque neto al variar ligeramente la velocidad.