

EL4001 – Conversión de la Energía y Sistemas de Eléctricos

Auxiliar 6 – Máquinas de Inducción

Problema 1

Un motor de inducción de 380 [V], 2 polos, 50 [Hz], conexión Δ , con rotor devanado, tiene una capacidad nominal de 15 [HP]. Los parámetros por enrollado referidos al estator son $R_1 = 0,6 [\Omega]$, $R_2 = 0,36 [\Omega]$, $X_1 = 1,23 [\Omega]$, $X_2 = 1,23 [\Omega]$, $X_m = 45 [\Omega]$, con pérdidas en el núcleo de 180 [W]. Si la máquina opera con deslizamiento $s = 0,05$, encuentre:

- a) La corriente de línea I_L .
- b) Las pérdidas en el cobre del estator P_{PCE} .
- c) El torque en el eje de la máquina.
- d) La potencia aparente consumida y el factor de potencia.
- e) La eficiencia del motor.
- f) La velocidad de giro.

Calcule el torque y la corriente de partida del motor. Si agrega una resistencia en serie al bobinado del rotor de valor 0,6 [Ω] referido a estator, evalúe la nueva condición de torque y corriente de partida.

Problema 2

Para mover un molino que tritura mineral se emplea un motor de inducción. Las características de la máquina de inducción son 4400 [V], 90 [A], 50 [Hz], 36 polos, y sus parámetros expresados en p.u. base propia de la máquina son $R_1 = 0,02$ [p.u.], $R_2 = 0,07$ [p.u.], $X_1 = 0,08$ [p.u.], $X_2 = 0,08$ [p.u.]. Desprecie la rama shunt. En paralelo con la máquina se conecta un banco de condensadores de 200 kVAR trifásicos medidos a 4400 [V_{ff}], 50 [Hz]. El molino se caracteriza por el siguiente torque resistente:

$$T_R[Nm] = 1500 + 700 \cdot \omega[rad/s]$$

Calcular la potencia activa y reactiva, y el factor de potencia del conjunto motor - condensadores. Suponga tensión de alimentación nominal.

Problema 3

Los resultados del ensayo en vacío de un motor de inducción trifásico de 380 [V], 50 [Hz], 4 polos, 1449 [rpm], conexión Y, fueron los siguientes:

- Voltaje en bornes : 380 [V]
- Corriente de estator : 16.4 [A]
- Potencia disipada : 620 [W]

A continuación se realizó la prueba de rotor bloqueado, en la cual se utilizó una frecuencia de alimentación reducida a 20 [Hz], obteniéndose los siguientes resultados:

- Voltaje en bornes : 37.3 [V]
- Corriente de estator : 46.2 [A]
- Potencia disipada : 2068 [W]

Si se sabe que la resistencia del enrollado de estator es de 0.14 [Ω]:

- a) Determine los parámetros del circuito equivalente aproximado.
- b) Si la máquina opera en condiciones nominales, determine el deslizamiento, el torque, la potencia mecánica, la eficiencia y el factor de potencia del motor.

Problema 4

Un ascensor utiliza un motor de inducción trifásico de 50 [HP], 380 [V], 4 polos, conexión Δ , $R_1 = R_2' = 0,4$ [Ω], $X_1 = X_2' = 0,9$ [Ω]. Asuma que la corriente en vacío es nula. Para regular la velocidad del motor se utiliza un variador de frecuencia, el cual opera de forma que $V/f = V_{nom}/f_{nom} = 380/50$ en todo instante.

- a) Determine el torque y corriente de partida si el motor se alimentara directamente desde la red eléctrica de 380 [V] entre fases.
- b) Determine la frecuencia con que debe ser alimentado el motor al partir para tener un torque de partida igual a 94,77 [Nm]. Calcule la corriente de partida en estas condiciones.