

Problema 1.

Se dispone de un motor de inducción alimentado desde una red de potencia infinita de 220 V, 50 Hz por medio de un cable tripolar de cobre de 35 mm² de sección y 100 metros de longitud.

Se pide determinar:

1. La corriente y el factor de potencia nominal de la máquina de inducción (MI).
2. La tensión en bornes de la máquina (MI) cuando la misma mueve una carga mecánica que le impone un par resistente constante igual a 135 N.m.
3. El porcentaje de carga al que queda cargada la máquina en la situación de (2).
4. La tensión en bornes del MI en el arranque.
5. Si la máquina puede arrancar con la carga mencionada en (2) acoplada a su eje.

Datos:

MI: 30 kW, 220 V, 50 Hz, estator en triángulo, 4 polos

Ensayo de vacío: tensión y frecuencia nominal, 20A, Potencia activa despreciable.

Ensayo rotor bloqueado: 25 V, 50 Hz, consumió 50 A y 1600 W.

Resistencia por fase de estator (en triángulo): 0.48 Ohm.

Cable: Resistencia de un conductor de longitud L y sección S:

$R = L / (57 \cdot S)$ en Ohm, siendo L longitud del cable en m y S la sección del mismo en mm².

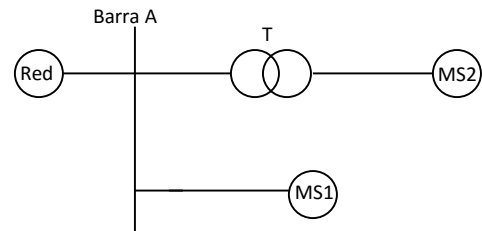
Notas:

1- Es posible utilizar el modelo para pequeños deslizamientos siempre que se justifique adecuadamente.

2- Para calcular la corriente de arranque se admite despreciar la rama de vacío de MI.

Problema 2.

El esquema de la figura representa una instalación eléctrica donde dos generadores sincrónicos acoplan a una red eléctrica de potencia infinita; la máquina MS2 acopla al sistema a través de un transformador T mientras que MS1 lo hace en forma directa.



1. Determinar el circuito monofásico estrella equivalente de **toda** la instalación.
2. Determinar la corriente de excitación de ambos generadores si el conjunto MS2- T entregan, en la barra A, la máxima potencia activa posible minimizando la corriente de línea; MS1 funciona como compensador sincrónico y el factor de potencia visto desde la red es de 0.8 capacitivo.
3. Si ahora la fuente que suministra la corriente de excitación de MS1 puede entregar un máximo de 3.2A; determinar el factor de potencia visto desde la red si no se modifica la operación de MS2 y se opera MS1 de forma que entregue la máxima potencia reactiva posible.
4. Para la situación planteada en (3) determinar el estado de carga de ambas máquinas.
5. Para la situación planteada en (3) determinar el par que desarrolla MS2.

Datos:

MS1: 1 MVA, 6.3 V, 10%, $E = 2000.i$ (de línea @ 50 Hz), 50 Hz.

MS2: 2 MVA, 2.0 kV, 15%, $E = 945.i$ (de línea @ 50 Hz), 50 Hz.

Ambas máquinas son de dos pares de polos.

T: 1.5 MVA, 6.3/2.0 kV, 6.6%, 50 Hz.

Máquina motriz que mueve a MS2 puede entregar un máximo de 1.33 MW

Red de potencia infinita, 6.3 kV, 50 Hz.

Nota:

Se desprecia la impedancia de vacío de T y su impedancia de cortocircuito se asumirá inductiva pura.

Teórico.

Pregunta 1.

Indique cual o cuales de las siguientes afirmaciones son Verdaderas y cuales Falsas respecto de un generador síncrono.

Justifique brevemente su respuesta; no se considerarán puntos por respuestas sin justificación

1. Un generador entrega P_o y Q_o a la red de voltaje constante y potencia infinita. Si se disminuye la potencia mecánica de propulsión en el eje, con corriente de excitación constante: disminuye la P y la Q entregada a la red.
2. La tensión generada por el generador en vacío (aislado) es proporcional a su velocidad de giro.
3. La frecuencia de las magnitudes eléctricas de un generador síncrono aislado de la red depende de la velocidad de giro de la máquina.
4. La velocidad de giro de una máquina síncrona conectada a una red de potencia infinita depende únicamente de la frecuencia de la red y el número de pares de polos de la máquina.
5. La condición de máxima potencia reactiva entregada a la red, corresponde al funcionamiento con factor de potencia nulo, corriente nominal y E mínimo.

Pregunta 2.

Un motor de inducción trifásico de 2 pares de polos alimentado a 50 Hz funciona en régimen con un deslizamiento de 1%.

Indicar para cada una de las afirmaciones siguientes si las mismas son Verdaderas o Falsas. Justifique brevemente su respuesta; no se considerarán puntos por respuestas sin justificación:

1. La frecuencia de las corrientes rotóricas es de 0.5 Hz.
2. El campo magnético en el entrehierro se mueva a 157 rad/s
3. El par máximo producido por el motor depende de la resistencia rotórica en forma lineal.
4. Si se arranca un motor de inducción mediante un arranque estrella triángulo la corriente de arranque tomada de la red se reduce a la tercera parte y el par de arranque a la novena parte, respecto de los valores que se obtienen en un arranque directo.

Pregunta 3.

1. Escribir las ecuaciones del transformador ideal de tres arrollamientos de la figura 1:
2. En el circuito de la figura 2 el transformador de 3 arrollamientos posee N vueltas en cada bobina. Determinar el fasor I_1 .

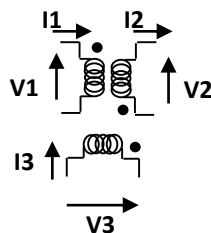


Fig. 1

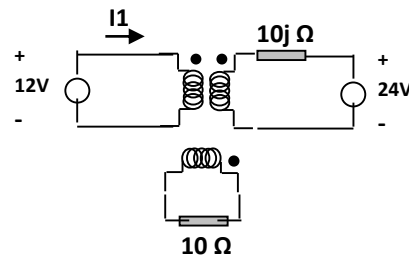


Fig. 2

Pregunta 4.

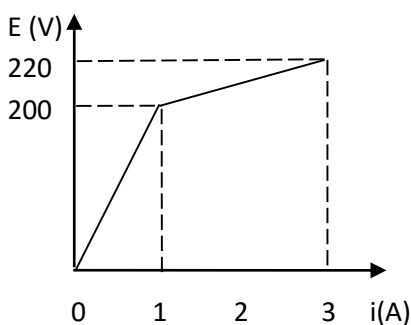


Fig 1 $n=1500$ rpm

Un motor de corriente continua MCC, excitación shunt, tiene una característica $E(i)$ para 1500rpm según se muestra en la figura 1. MCC se alimenta de una fuente de 180V y la corriente del inductor se ajusta por medio de la resistencia R_a . La resistencia del inductor es de 80Ω y la del inducido es de $1,5\Omega$.

- a) Calcula el valor en ohmios de la resistencia de arranque (R) a conectar en serie con el inducido para que la corriente de arranque sea $I_a=40A$.
- b) Se desea que MCC en vacío (sin R conectado), tenga una velocidad de 1800rpm. Calcular el valor de R_a .