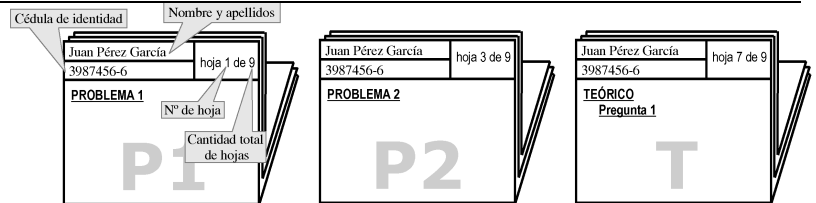


LEER ESTO CON ATENCIÓN

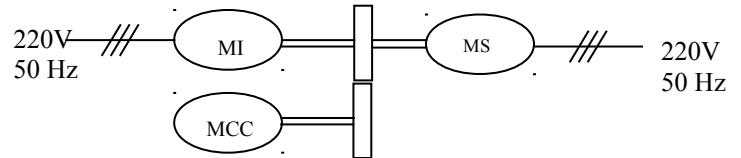
- Doblar las hojas CON PROLIJIDAD y con el NOMBRE VISIBLE en TRES paquetes como en los dibujos.
- NO escribir a ambos lados de cada hoja.
- Hacer LETRA PROLIJA, lo que no se entienda no se corrige.



- Usar mínimo 4 cifras significativas en los cálculos. Ej.: 0.002105, 12.36, 1234000.
- El uso de TELÉFONO durante la prueba conllevará el inmediato retiro de la misma.
- Luego de la lectura de la letra NO ES POSIBLE ATENDER NINGÚN TIPO DE CONSULTA. POR FAVOR NO INSISTA, en caso de duda realice una hipótesis razonable y continúe.
- Extensión de las respuestas: se sugiere no mas de **3 carillas por problema**, y no más de **1 carilla por pregunta** teórica.

PROBLEMA 1 - Con el propósito de realizar una práctica de laboratorio se acoplan por sus ejes una máquina de inducción (MI), una máquina de corriente continua (MCC) y una máquina sincronía (MS) según esquema.

Los ejes de las tres máquinas giran a la misma velocidad y el acople es ideal (rendimiento uno). Los datos de las máquinas se dan en la sección datos.



1. La excitación de MCC se fija en 1.1A y la excitación de MS en 1.75A; determinar la potencia activa y reactiva que suministra MS a la red.
2. MS es aislada de la red y se deja en vacío; determinar la velocidad a la que funcionara el conjunto y la potencia activa que absorbe MI de la red. No se modifica la excitación de MCC.
3. La alimentación de MCC es un banco de baterías, el cual mantiene fija su tensión siempre en 110 V. En la situación de 2 se sube la excitación de MCC a 1.5 A; determinar la velocidad de giro del conjunto y la corriente a la que se carga el banco de baterías.

Datos: Red: 220 V, 50 Hz, potencia infinita

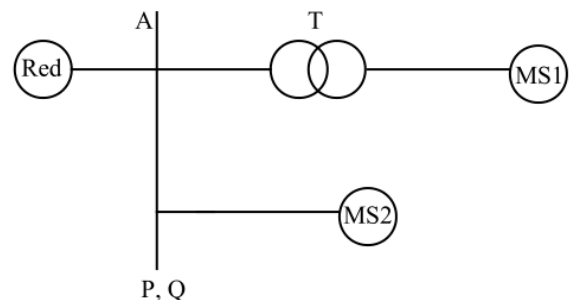
MI: 20 kW, 220 V, 50 Hz, estator en triángulo, dos pares de polos.
 Ensayo de vacío: tensión y frecuencia nominal consumió 10 A y 800 W.
 Ensayo rotor bloqueado: 25 V, 50 Hz, consumió 50 A, 1600 W.
 Resistencia por fase de estator (en triángulo): 0.36 Ohm.
 Pérdidas mecánicas por ventilación y fricción: despreciables

MS datos a 50 Hz: 20 kVA, 220 V, X = 20%, E(de línea) = 150i a 1500 rpm, dos pares de polos.

MCC: 110V, 10 HP, E = 20i a 300 rpm, Rarmadura 1 Ohm, Rinductor = 100 Ohm.
 Alimentado a tensión nominal; excitación shunt; se agrega una resistencia adicional variable en serie con el inductor.

Nota: Para las partes 2 y 3 utilizar el modelo para pequeños deslizamientos de la máquina de inducción.

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 MS1 acopla al sistema a través de un transformador T mientras que MS2 lo hace en forma directa.



1. Determinar el circuito monofásico estrella equivalente de la instalación con todos los elementos representados en el nivel de tensión de la barra A. Indicar los valores numéricos de todos los elementos del mismo.

La corriente de excitación de MS1 se ajusta en un 64% de su valor máximo y se encuentra entregando la máxima corriente posible (sin generar sobrecarga en ningún equipo). Se sabe también que está entregando potencia activa.

2. Calcular las potencias activa y reactiva entregadas por el conjunto MS1 y T.

Adicionalmente MS2 se ajusta para:

- En cuanto a la potencia activa: suministrar la máxima posible.
 - En cuanto a la potencia reactiva: consumir la mínima corriente de excitación posible, y que la red **no** entregue reactiva. Se mantiene la premisa de no sobrecargar ningún equipo.
3. Hallar la corriente de excitación de MS2 en estas condiciones.
 4. Realizar un diagrama de límites de capacidad para MS2 solo para el cuadrante de trabajo de la parte 3. Indicar los valores numéricos necesarios para determinar completamente la región de operación para dicho cuadrante que asegure que no se sobrecarga ningún equipo. Indicar el punto de trabajo de la parte 3 en el mismo.

Datos: MS1: 1.5 MVA, 2 kV, 11%, $E_1 = 100 i_1$ (de línea @ 50 Hz, $i_{1,\text{máx}} = 35$ A), 50 Hz. Máquina motriz: $P_{\text{máx}} = 1.5$ MW.
MS2: 3 MVA, 15 kV, 13%, $E_2 = 350 i_2$ (de línea @ 50 Hz, $i_{2,\text{máx}} = 65$ A), 50 Hz. Máquina motriz: $P_{\text{máx}} = 2.5$ MW.
T: 15 kV / 2.1 kV, 4.5%, 1.2 MVA, 50 Hz.
Red: potencia infinita 15 kV, 50 Hz.

TEÓRICO

Pregunta 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. Un motor de continua excitación independiente se detiene si al estar girando a velocidad nominal pierde la corriente de excitación.
2. La tensión a la que se ceba un generador shunt es independiente del valor de la resistencia que tenga en serie el inductor.
3. La tensión de salida de un generador de continua excitación serie en la zona lineal de funcionamiento crece al crecer la corriente de salida del mismo.
4. Un generador de corriente continua excitación independiente en vacío presenta una reacción de inducido muy baja.

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. La frecuencia de giro del campo magnético del motor es de 25 Hz.
3. Si se abre una de las fases de alimentación al motor (el motor queda alimentado solo en dos fases) el mismo pasará a girar a una velocidad menor que 1485 rpm.
4. Si se permutan dos de las fases que alimentan el motor el mismo pasara a tener un deslizamiento $g = 199$ %.

Pregunta 3.

Para un motor de inducción trifásico indicar cuales de las afirmaciones siguientes son Verdaderas y cuales Falsas. Justifique brevemente su respuesta; no se considerarán puntos por respuestas sin justificación:

1. La corriente de arranque tomada de la red en un arranque estrella triángulo es un 58% del valor que se obtiene en un arranque directo.
2. El par de arranque para un motor de inducción que se arranca mediante un autotransformador con derivación secundaria al 60% de la tensión primaria es de 36% del que desarrolla en un arranque directo a tensión igual a la primaria del autotransformador.
3. El par máximo desarrollado por el motor depende de la resistencia rotórica.
4. La velocidad de giro a la que se produce el par máximo depende de la resistencia rotórica.

Pregunta 4.

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. La tensión generada por el generador en vacío es proporcional a su velocidad de giro.
2. La tensión generada por el generador en vacío no depende de la velocidad sino de la corriente de excitación.
3. Solo cuando el generador trabaja en vacío el único flujo existente es el debido a la corriente de excitación.
4. La reactancia sincrónica es constante e independiente de la corriente de excitación en todo rango de funcionamiento de la máquina.