

Segundo Parcial - Electrotécnica

28 de junio 2019

IIE - Facultad de Ingeniería - Universidad de la República

- Poner nombre y cédula en todas las hojas. Utilizar hojas separadas para cada ejercicio y el teórico. Sea prolijo, ordenado y justifique cada uno de sus procedimientos.
- Para obtener el curso se requiere un mínimo de 25 % (25 pts. de 100 pts) considerando ambas evaluaciones parciales. No existen mínimos por evaluación parcial.
- La duración del parcial es de 3 horas.
- La prueba es de carácter individual. Sin material. Está prohibida la utilización de celulares.

Problema 1 (40 %)

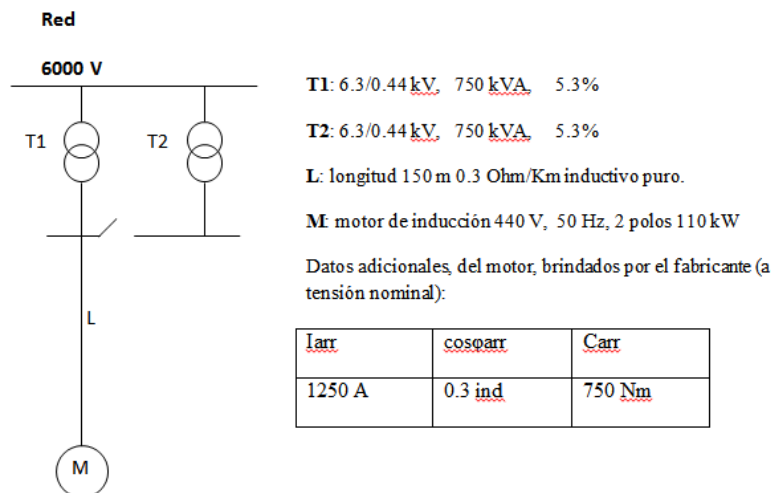


Figura 1: Problema 1

El esquema de la figura representa una instalación donde un motor es alimentado desde una estación de transformación a través de un cable (L) de 150 metros de longitud.

Se debe estudiar la posibilidad de arrancar en forma directa la máquina para lo se evaluara la caída de tensión en un arranque de este tipo.

- Determinar la impedancia que representa la maquina durante un arranque directo.
- Determinar el circuito monofásico estrella equivalente de la instalación en la configuración que represente menor tensión en bornes del motor.
- Determinar la tensión en bornes del motor en un arranque directo para la configuración de la instalación con un solo transformador conectado.
- La carga mecánica, acoplada al eje del motor, es tal que ejerce un par resistente de 475 Nm para velocidad nula. Determinar el par de arranque de la máquina en las condiciones señaladas indicando si la misma arranca. (25 %)

Nota: Para el arranque es posible despreciar la corriente de vacío. Se desprecia la impedancia de vacío de T1 y T2 su impedancia de cortocircuito se asumirá inductiva pura.

Problema 2 (40 %)

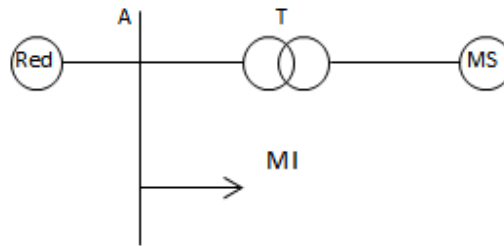


Figura 2: Problema 1

El esquema de la figura representa una instalación eléctrica donde un generador sincrónico (MS) acopla a una red eléctrica de potencia infinita a través de un transformador T. El motor de inducción MI acopla directo a la barra A.

- Determinar el circuito monofásico estrella equivalente de la instalación a nivel 6300V.
- MI mueve una carga cuyo par resistente es $C_r = 5.5 \text{ n}$ (con C_r en N.m y n en rpm). Determinar la potencia activa y reactiva que consume MI.
- Determinar la corriente de excitación de MS si este está entregando la máxima potencia activa posible sin sobrecargar ningún equipo y el factor de potencia visto desde la red es 0.95 inductivo.
- En las condiciones de (3) determinar la corriente por la red.

Datos:

MS: 2 MVA, 2 kV, 15 %, $E = 945.i$ (de línea @ 50 Hz), 50 Hz, un par de polos.

T : 2.0 MVA, 6.3/2.0 kV, 8 %, 50 Hz.

Maquina motriz que mueve a MS puede entregar un máximo de 800 kW

Red de potencia infinita 6.3 kV, 50 Hz.

MI: 6.3 kV, 50 Hz, 1.5 MW, velocidad nominal 1470 rpm. En vacío, a tensión y frecuencia nominal, consume 60A y potencia activa despreciable.

Notas: Se desprecia la impedancia de vacío de T y su impedancia de cortocircuito se asumirá inductiva pura. Asumir modelo para pequeños deslizamientos para MI.

Preguntas teoricas

- Campo giratorio: Analizar mediante el modelo de fasores el campo giratorio resultante para los casos que se describen a continuación. Para todas las partes considerar que la fase 1 tiene ángulo cero y que el orden de las fases en el estator es tal que la situación de base el giro es horario:
 - Fase abierta: tomar como fase abierta la 2.
 - Permutación de fases: la fase 2 del motor se conecta a la fuente 1 y la fase 1 del motor se conecta a la fuente 2.
- Funcionamientos especiales de MI – generatriz asíncrona:
 - Modelo de MI funcionando como generador.
 - Explicar como es el balance de activa y reactiva.
 - Característica $C(g)$, de MI incluyendo la zona motor y generador.
- Maquina Sincrónica – límites de funcionamiento.

Una MS tiene los siguientes parámetros nominales: 60kVA, $U_n=230V$, 12 %. Se conecta a una red de 230V. Se pide dibujar en el plano P – Q las zonas límites de funcionamiento considerando cada una de las siguientes restricciones:

 - Funciona solo como generador + no queda sobrecargado el estator (corriente de línea menor a la nominal).
 - Anterior + la potencia mecánica máxima del motor propulsor es de 40kW.
 - Anterior + la corriente máxima del rotor limita el E_{max} en 140V.