

Examen de Electrotécnica

19 de diciembre 2019

IIE - Facultad de Ingeniería - Universidad de la República

- Poner nombre y cédula en todas la hojas. Utilizar hojas separadas para cada ejercicio y el teórico.
- Para la aprobación de la prueba se requiere al menos un ejercicio completo, 60 % del teórico y 60 % del total de la prueba.
- La duración del examen es de 3 horas.
- La prueba es de carácter individual. Sin material. Está prohibida la utilización de celulares. Sea prolijo, ordenado y justifique su trabajo.

Problema 1 - (35 %)

En el diagrama unifilar de la figura 1 las redes 1 y 2 son ideales de los valores indicados y frecuencia 50Hz. Los transformadores del esquema tienen las siguientes características:

- Un transformador trifásico (T1): 15/0.4kV, 300 kVA, 4 %, Dy11, Rama de vacío despreciable.
- Un transformador trifásico (T2): 6.3/0.4kV, 400kVA, 5 %, Dy11, Rama de vacío despreciable.

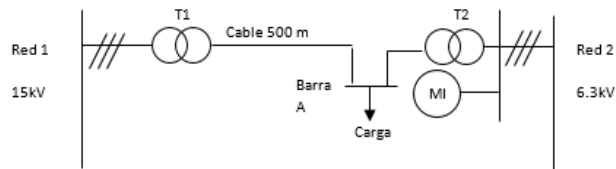


Figura 1: Problema 1

- Determinar el circuito monofásico versión estrella equivalente de la instalación a nivel 400 V, incluido el modelo de MI.
- Determinar la tensión en la barra A.
- Determinar la velocidad de giro de MI cuando mueve una carga con par resistente constante igual a 6000N.m.
- En la situación de la parte (c) determinar la potencia activa suministrada por la red 2.

Datos MI:

- Cable: $j0.03 \text{ Ohm/Km}$.
- Carga trifásica: bajo 220 V consume 200KVA bajo $\cos\phi = 0.7$ inductivo.
- MI: 6300 V, 50 Hz, 1MW, Velocidad nominal 1470rpm, en vacío a tensión nominal consume 50A y potencia activa despreciable.

Nota:

- Se asume impedancia de cortocircuito de todos los transformadores como inductiva pura.
- Utilizar el modelo para pequeños deslizamientos para MI.

Problema 2 - (35 %)

En el circuito unifilar de la figura todos los transformadores y cargas son trifásicas de 50 Hz de frecuencia nominal.

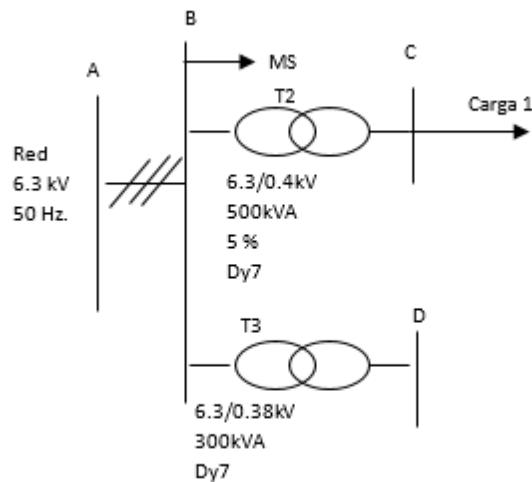


Figura 2: Problema 2

Se pide:

- Circuito monofásico estrella equivalente de la instalación.
- Se acoplan las barras C y D y además MS se opera como compensador síncrono entregando la máxima potencia reactiva posible; se debe tener en cuenta que la fuente que alimenta la excitación de MS puede suministrar un máximo de 4.5 A. Determinar la potencia activa y reactiva que aporta la red.
- En la situación de la parte (b) determinar en cuanto queda cargado cada transformador respecto de su corriente nominal.

Datos:

- T3 Ensayo de cortocircuito: $U_{cc}=300V$, $I_{cc} = 9A$ potencia activa despreciable. Ensayo efectuado a 50Hz.
- Carga 1: bajo 400V consume 700A y factor de potencia uno.
- MS 6300V, 50Hz, 500kVA, 20 %, $E = 1500i$ (E tensión de línea, i corriente de excitación)

Teórico - (30 %)

- Demostrar las condiciones que deben cumplir dos transformadores trifásicos en paralelo, para que la corriente se reparta en proporción a sus potencias nominales.
- Un motor de inducción trifásico tiene una corriente de arranque de 50 A con factor de potencia 0,5 inductivo a su voltaje nominal de 400V. Se requiere arrancar mediante el método de Reóstato Estatórico (Rest). Se pide:
 - Determinar el valor de Rest para que la corriente de arranque se reduzca a la mitad respecto a la corriente del arranque directo.
 - Para dicha condición calcular en cuanto se reduce el par de arranque.
- Describir el funcionamiento y modelo aplicable para el motor de inducción de doble jaula. Indicar la ventaja del mismo en comparación con el de simple jaula.
- Una máquina de corriente continua MCC funciona con corriente de inductor ajustada de forma que $E/n = 0,15$ (con E en voltios y n en rpm). La resistencia del inducido es $0,2 \Omega$. Se pide:
 - Determinar la característica $V(I)$ de MCC como generador con $n = 1000$ rpm.
 - Hallar el valor de la potencia eléctrica máxima que puede entregar el generador (potencia máxima teórica independiente de sus valores nominales).