INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA - Departamento de POTENCIA
Examen de: MAQUINAS ELECTRICAS (E5602 - P. 1997) (AC39 – Actualización Profesional)

10 de agosto de 2020

Parte Práctica (Problemas) (Eliminatorio: mínimo 50% del Práctico)

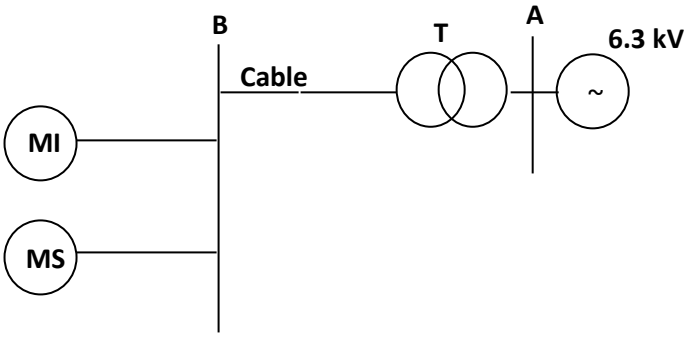
Problema No. 1 (50% del práctico)

Un motor de inducción (MI) es alimentado desde una barra B de tensión 2.4 kV, 50 Hz.

A su vez esta barra es alimentada desde una segunda barra A de potencia infinita de tensión 6.3 kV, 50 Hz por intermedio de un transformador (T) y un cable trifásico de reactancia Xc = 0.145 Ohm inductiva.

En la barra B se tiene además conectada una máquina sincrónica (MS) que se utiliza sólo para regular la tensión en la mencionada barra.

Por razones del proceso industrial es necesario mantener constante en 1465 rpm la velocidad de MI, sabiendo que este puede tener variaciones de carga entre 85% y 90% de su potencia nominal.



Se pide:

1) Determinar el modelo monofásico estrella equivalente de la instalación especificando el valor óhmico de sus componentes.
2) Determinar las tensiones necesarias disponer en la barra B de forma de mantener la velocidad constante para los extremos de la variación de la carga de MI.
3) Para el caso de la parte (2) en que MS funciona entregando potencia reactiva, determinar el valor de la corriente de excitación que hace posible el funcionamiento según se determinó.

Datos:

MS: 2400 V, 800 kVA, 50 Hz, conexión en estrella, sin pérdidas.

Ensayo de vacío a 50 Hz:

i(A)	0	2,7	4,4	5,8	7,8	9,5	13,5	22,0
E(V)	0,0	919	1496,2	1838,5	2244,6	2565,5	2779	3100

Reactancia a 50 Hz para el modelo de Potier 25%.
Ensayo de cortocircuito: corriente de línea nominal con 14 A de corriente de excitación.

MI: 2400 V, 50 Hz, 500 kW, I_n = 135 A, 2 pares de polos, velocidad nominal 1460 rpm, factor de potencia en condiciones nominales 0.93. Utilizar modelo para pequeños deslizamientos.

T: 6.3/2.4 kV, 1 MVA, 5%, 50 Hz.

Problema No. 2 (50% del práctico)

En una pequeña planta industrial se instala un motor sincrónico MS para accionar un compresor de aire que consume una potencia de 18 kW a 1500 rpm.

Datos de MS: Valores nominales de acuerdo a chapa: 70 kVA, 50 Hz, 400 V, conexión estrella, 101 A, cos(φ)=1, 4 polos

MS está provisto de un sistema de excitación del cual se dispone de poca información, y por esa razón se decide en primera instancia no modificar la regulación de su corriente de excitación del valor preestablecido por el fabricante, y que corresponde al punto de funcionamiento nominal.

En la instalación considerada se alimenta MS a partir de la red trifásica (sin neutro) de 220 V, 50 Hz, para lo cual se cambia el conexionado a triángulo. En estas condiciones, y antes de acoplarlo mecánicamente al compresor, se midió una corriente de línea de 76,4 A.

Se pide:

1) Calcular la corriente de línea y el factor de potencia de MS cuando funcione cargado con el compresor, en la red indicada.

2) Antes del montaje del grupo MS-compresor la planta presentaba consumos eléctricos mensuales medio de 1940 kWh y 938 kVARh. Sabiendo que el grupo MS-compresor trabaja 200 hs al mes y que no hay otros cambios en la instalación, calcular los nuevos consumos eléctricos mensuales medios de la planta.

3) La tarifa de energía eléctrica cobra la reactiva si el factor de potencia medio mensual es inferior a 0,95. Se pide corregir el factor de potencia de la instalación de forma de no pagar cargos de reactiva, modificando con ese fin la regulación de la excitación de MS. Determinar el rango de variación (en proporción al valor establecido por el fabricante) dentro del cual deberá fijarse la nueva corriente de excitación a los efectos de no tener penalización por bajo factor de potencia.

Notas:

- Se suponen despreciables la resistencia estatórica y todas las pérdidas en MS.
- Por razones constructivas de MS, se sabe que su reactancia sincrónica no puede ser inferior a 0,5 p.u.
- Para MS se asume un modelo de polos lisos, sin saturación (Behn-Eschemburg).