INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA - Departamento de POTENCIA

Examen de: MAQUINAS ELECTRICAS (E5602 - P. 1997) (AC39 – Actualización Profesional)

23 de diciembre de 2022

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

Problema No. 1 (50% del práctico)

Un motor de inducción (MI) arrastra una carga mecánica que ejerce un par constante en su eje igual a 5 N.m.

El motor es alimentado desde un convertidor estático que le suministra una tensión de 220 V y frecuencia variable en un intervalo ajustable (f1, f2).

A su vez el motor está protegido por un interruptor que se acciona desconectando a la máquina si la corriente que circula por la misma supera los 70 A durante más de un minuto.

Se pide:

1) Determinar el modelo monofásico estrella.
2) Determinar el menor valor posible de frecuencia que permite el funcionamiento en régimen.
3) Determinar el mayor valor posible de frecuencia que permite arrancar el motor con la carga acoplada a su eje.
4) Para la frecuencia determinada en (3) demostrar que la maquina puede operar en régimen.

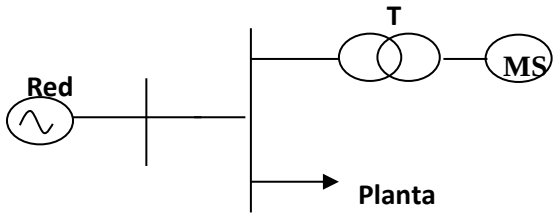
Datos.

MI: trifásico, rotor jaula de ardillas, 220 V, 50 Hz, 25 HP, dos polos.
Ensayo rotor bloqueado: 55.4 V, 50 Hz, 16 A, 750 W
Ensayo de vacío: 220 V, 50 Hz, 15 A, potencia activa despreciable.
Ensayo en corriente continua: 10 V entre dos fases y se midieron 10 A.

Se supondrá que no existe saturación en el hierro de la máquina, ni perdidas mecánicas.
Se sugiere utilizar el modelo para pequeños deslizamientos para $g << 1$.
Se supondrá que el tiempo de arranque de la maquina no supera los 15 segundos.

Problema No. 2 (50% del práctico)

En una planta industrial se proyecta la instalación de una máquina sincrónica (MS) según el siguiente esquema unifilar.



Considerando los datos que se indican más abajo se pide:

1) Considerando que MS trabajará en la instalación como compensador sincrónico y que se dispone de las ofertas A, B y C, detalladas más abajo, para el paquete maquina sincrónica – transformador: indicar la opción que permita el funcionamiento de la instalación con la menor corriente de red sin sobrecargar

ningún equipo para la planta operando en los límites establecidos en la sección datos. Para este modo de funcionamiento indicar la corriente aportada por la red.

2) Valor de la corriente máxima que deberá ser capaz de suministrar la fuente que alimentará a la excitación de forma de hacer posible el funcionamiento mencionado en (1) sin introducir una nueva restricción. Para esta parte se tomarán los datos expuestos en la sección datos como los de la máquina (MS) seleccionada en (1).
3) Indicar si es posible, para el caso de menor consumo de potencia de la planta, el funcionamiento de la instalación sin aporte de potencia activa ni reactiva desde la red. En caso de contestar afirmativamente indicar el valor de la corriente de excitación en que se debe ajustar MS.

Datos:

Planta: $\cos\phi$ = 0.9 inductivo en todo el problema; Potencia máxima consumida: 430 kW;
Potencia mínima consumida: 180 kW.

Ofertas:

A) T: 6.3/0.4 kV 200 kVA 3% 50 Hz; MS: 400 V 180 kVA 50 Hz.
B) T: 6.3/0.4 kV 250 kVA 5% 50 Hz; MS: 400 V 225 kVA 50 Hz.
C) T: 6.3/0.4 kV 200 kVA 4% 50 Hz; MS: 400 V 230 kVA 50 Hz.

Red: 6.0 kV 50 Hz; potencia infinita.

MS:

Ensayo de vacío a 50 Hz:

i (A)	5	10	15	20	25	30	39
E (kV)	146,7	293,3	400,0	457,3	499,3	521,3	550,0

No se considera la resistencia del bobinado estatórico y no se consideran perdidas mecánicas ni de ningún otro tipo en la máquina.

La reactancia de dispersión a 50 Hz posee un valor de 0.178 Ω
Ensayo de cortocircuito a 50Hz:
Para i =8 A se obtuvo Icc = 300 A.