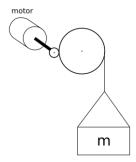
INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA - Departamento de POTENCIA Examen de: MAQUINAS ELECTRICAS (E5602 - P. 1997) (AC39 – Actualización Profesional)

17 de diciembre de 2021

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

Problema No. 1 (50% del práctico)

Una grúa es impulsada por un motor de inducción accionado a partir de un variador de frecuencia. El motor de inducción mueve, a través de un reductor de velocidad, una polea en la que se enrolla un cable que sostiene la carga de la grúa.



Las características de los equipos se detallan más abajo.

- 1) Si la carga tiene masa m=250kg y debe ser izada verticalmente a una velocidad de 0.5m/s determine el valor al que debería ajustarse la frecuencia a la salida del variador. Se admite usar para esta parte el modelo de pequeño deslizamiento para el motor de inducción.
- 2) En las condiciones de la parte anterior calcule las pérdidas Joule y en el hierro del motor.

Datos:

MI: 400V, 50Hz, 725rpm

Parámetros del modelo monofásico estrella equivalente @50Hz: R1=R2e=0.4 Ω ; X1+X2e=1.8 Ω ; X0 =30 Ω ; R0=290 Ω

Se desprecian las pérdidas mecánicas.

Se asume que las pérdidas en el hierro tienen el siguiente comportamiento: P Fe= $k*(0.5*V^2/f+0.5*V^2)$, donde f y V son frecuencia y tensión de alimentación.

Variador de frecuencia: Mantiene la relación V/f constante.

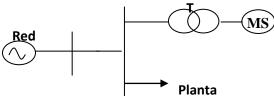
Polea: radio R=0.3m

Reductor de velocidad: relación 5:1, pérdidas mecánicas despreciables.

Nota: tener en cuenta para la parte 1 el desplzamiento en la curva par- velocidad como consecuencia de mantener V/f constante.

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:

- 3) 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.
- 4) 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).
- 5) 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:

<u>Planta:</u> $\cos \varphi = 0.9$ 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 lcc = 300 A.