

ANÁLISIS Y FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

3º de Grado
en Ingeniería en
Tecnología Industrial

Curso 2013-14
Convocatoria de MAYO

Segundo Parcial

Tiempo: 2 horas

30 de mayo de 2014

TEORIA

- Indicar en cada caso si el enunciado es VERDADERO o FALSO
- Marcar las respuestas en el número correspondiente (n^{os} 1-34) de la hoja de respuestas

I.- Un generador síncrono se emplea para crear un sistema trifásico de 50 Hz. El sistema trifásico se emplea para alimentar un motor asíncrono trifásico. Si ambas máquinas tiene el mismo número de pares de polos:

- 1.- El rotor del generador síncrono gira a mas velocidad que el rotor del motor asíncrono.
- 2.- El campo rotativo del generador síncrono y el campo rotativo del motor asíncrono giran a la misma velocidad.

II.- En un generador síncrono trifásico se observa que la distancia entre los ejes de dos polos consecutivos de su inductor es de 30º geométricos.

- 3.- Si su rotor gira a 100 rpm, la frecuencia de las tensiones generadas en el inducido será de 10 Hz.
- 4.- Si en su inducido la distancia entre los lados activos de una misma espira es superior a 30º geométricos, el valor de su factor de paso (K_p) será superior a 1.

III.- En un generador síncrono trifásico:

- 5.- La intensidad de excitación es mayor en el ensayo de vacío nominal que en el ensayo de cortocircuito nominal.
- 6.- Para un determinado valor de la intensidad de excitación, cuanto mayor sea la velocidad del inductor mayor es el riesgo de entrar en saturación.

IV.- Un generador síncrono trifásico trabaja alimentando a tensión nominal (15 kV y 50 Hz) una carga capacitiva pura al 50 % de la intensidad nominal.

- 7.- Si se aumenta la carga capacitiva pura hasta trabajar a plena carga, el regulador de tensión debe disminuir la intensidad de excitación para mantener la tensión nominal (15 kV y 50 Hz) en bornes del generador.
- 8.- Si se aumenta la carga capacitiva pura hasta trabajar a plena carga, el regulador de frecuencia debe aumentar la velocidad para mantener la tensión nominal (15 kV y 50 Hz) en bornes del generador.

V.- Un generador síncrono, cuyas pérdidas internas pueden considerarse despreciables, funciona conectado a una red de tensión y frecuencia constantes.

- 9.- La variación de la intensidad de excitación implica variación de la potencia activa entregada por el generador síncrono a la red.
- 10.- A cada valor de la intensidad de excitación le corresponde un valor máximo de la potencia activa que puede ser entregada por el generador síncrono a la red.

VI.- Un motor síncrono trifásico (de resistencia de inducido despreciable y alimentado a tensión y frecuencia constantes) mueve una carga mecánica. El motor se encuentra funcionando en unas condiciones tales que presenta factor de potencia unitario frente a la red de alimentación.

- 11.- Un aumento de la intensidad de excitación implica un aumento de la intensidad absorbida de la red.
- 12.- Una disminución de la intensidad de excitación implica un aumento (en valor absoluto) del ángulo de par.

VII.- En un motor síncrono que trabaja conectado a una red de 400 V y 50 Hz

13.- Si su intercambio de potencia reactiva con la red es nulo, la tensión por fase en bornes del motor se encontrará adelantada respecto a la fuerza electromotriz inducida en vacío.

14.- Si solo consume potencia reactiva de la red, su ángulo de par será 90° .

VIII.- En una máquina asíncrona trifásica:

15.- Si funciona como freno, la velocidad del campo rotativo respecto al rotor es mayor que la velocidad del campo rotativo respecto al estator.

16.- Sentido del flujo de potencia: Si funciona como generador la potencia activa se transmite del rotor al estator.

IX.- En un motor asíncrono trifásico:

17.- Si el rotor gira a una velocidad superior a la nominal, la máquina comenzará a proporcionar potencia activa a la red.

18.- Si el rotor gira en sentido contrario al del campo magnético rotativo, la máquina actúa como generador.

X.- Un motor asíncrono conectado a una red de 400 V y 60 Hz trabaja en su zona de funcionamiento estable arrastrando una carga mecánica a 695 rpm.

19.- La distancia entre dos lados activos consecutivos de una de las espiras del estator es de 45° geométricos.

20.- Trabajando en vacío, el rotor girará a 720 rpm.

XI.- Un motor asíncrono trifásico (de 600 V y 50 Hz) es sometido a las siguientes pruebas:

		Alimentación
Rotor bloqueado, para impedir su giro	Ensayo A	100 V a 50 Hz
	Ensayo B	100 V a 60 Hz
Rotor acoplado a carga mecánica de par constante	Ensayo C	400 V a 50 Hz
	Ensayo D	480 V a 50 Hz

21.- La intensidad en la prueba A es mayor que la intensidad en la prueba B.

22.- El deslizamiento en la prueba D es mayor que el deslizamiento en la prueba C.

XII.- Sea un motor asíncrono trifásico conectado a una red de 400 V y 50 Hz, de forma que arrastra una carga mecánica de par resistente constante.

23.- Si se duplican los valores de tensión y frecuencia (800 V y 100 Hz), el par de arranque aumenta.

24.- Si la tensión de alimentación aumenta a 450 V y 50 Hz, la frecuencia de las corrientes del rotor disminuirá.

XIII.- En un motor asíncrono trifásico, para unas determinadas condiciones de alimentación, se puede asegurar que:

25.- Cuanto mayor es la velocidad del rotor mayores son las pérdidas por efecto joule.

26.- La frecuencia de las intensidades por el inductor no depende de la velocidad del rotor.

XIV.- Un motor asíncrono trifásico de rotor bobinado trabaja moviendo una carga que presenta un par resistente constante. En serie con cada fase del inducido se conecta una resistencia de valor variable (pero igual para cada fase). Cuanto mayor sea el valor de la resistencia conectada en serie:

27.- Mayor será la velocidad a la que se arrastra la carga en el punto de funcionamiento.

28.- Menor será el rendimiento eléctrico del rotor.

XV.- Un motor asíncrono trifásico dispone en su placa de características la siguiente información: 660/380 V; 50/86,6 A.

29.- Si se conecta a una red de 660 V (50 Hz), puede emplearse el método de arranque estrella-triángulo.

30.- La corriente nominal para los conductores del bobinado inductor es 50 A.

XVI.- Arranque de motores asíncronos trifásicos

31.- Los métodos de arranque son necesarios para que el motor pueda arrancar.

32.- El arranque estrella-triángulo sólo es posible en motores de rotor bobinado.

XVII.- Respecto a los motores asíncronos trifásicos

33.- Durante el frenado dinámico circula corriente alterna por los bobinados del rotor.

34.- El método de frenado regenerativo no puede ser empleado en motores con rotor de tipo jaula.

EJERCICIOS

•Indicar en cada caso la solución correcta: A ó B

•Marcar las respuestas en el número correspondiente (n^{os} 101-108) de la hoja de respuestas

XVIII.- En la placa de características de una máquina síncrona trifásica de rotor cilíndrico y conexión estrella se puede leer la siguiente información:

Tensión (V)	11.000 V	Potencia (kVA)	3.000 kVA
Frecuencia (Hz)	60 Hz	Velocidad (rpm)	720 rpm

Según datos del fabricante, para realizar el ensayo de cortocircuito nominal es necesaria una excitación de 9 A.

En unas pruebas rutinarias de la máquina, se la hace trabajar como generador síncrono en vacío y se comprueba que se precisa una intensidad de excitación de 30 A para conseguir la tensión nominal en bornes (11 kV a 60 Hz). Sin variar la excitación del rotor y manteniendo constante su velocidad de giro, se conecta en bornes del generador una carga resistiva pura a plena carga.

Se pide:

101.- Valor de la impedancia por fase de la carga conectada.

A) 43,08 Ω **B)** 38,47 Ω

102.- Calcular la excitación necesaria para alimentar a la tensión nominal una carga inductiva pura de 2 MVA cuando el rotor gira a 600 rpm.

A) 42 A **B)** 51 A

La misma máquina síncrona se hace trabajar ahora como motor, conectada a una red de 11 kV y 60 Hz.

103.- Si el objetivo es compensar el factor de potencia de una instalación que consume 1000 kW con un factor de potencia 0,8 inductivo. Calcular la intensidad de excitación necesaria para que, con el motor trabajando en vacío, se consiga compensar el factor de potencia global hasta la unidad ($\cos\phi=1$)

A) 32,25 A **B)** 36,12 A

104.- Si el objetivo es mover una carga mecánica. Calcular la excitación necesaria para que el motor pueda arrastrar un par resistente de 25.000 Nm con un ángulo de par de 11°.

A) 26,42 A **B)** 29,64 A

NOTA: A efectos de cálculo se considerarán despreciables la resistencia del inducido, las pérdidas internas de la máquina y los efectos de la saturación.

