

ANÁLISIS Y FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

3º de Grado
en Ingeniería en
Tecnología Industrial

Curso 2013-14
Convocatoria de JULIO

Segundo Parcial

Tiempo: 2 horas

1 de julio 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.- Aspectos constructivos de los generadores síncronos:

- 1.- En un generador síncrono diseñado para generar tensiones a 50 Hz mientras gira a 300 rpm, la distancia entre dos polos consecutivos del rotor es de 180° geométricos.
- 2.- Los generadores de rotor cilíndrico pueden soportar mayores velocidades de giro que los generadores de polos salientes.

II.- En generadores síncronos trifásicos:

- 3.- Inducido: La distancia entre los lados activos de una espira debe ser siempre de 180° geométricos.
- 4.- Inductor: El número de pares de polos debe ser múltiplo de 3.

III.- En el ensayo de vacío nominal de un generador síncrono, por el rotor circulan 10 A.

- 5.- Si se desea alimentar con el generador una batería de condensadores a la tensión nominal, por el rotor deberán circular menos de 10 A.
- 6.- Si durante el ensayo de vacío nominal disminuye la velocidad de giro del rotor, la tensión en bornes del generador también disminuirá.

IV.- Un generador síncrono es ensayado en cortocircuito. Cuando gira a 3000 rpm y la intensidad de excitación es de 5 A se mide una intensidad de cortocircuito de 100 A a 50 Hz. Considerando despreciable el valor de la resistencia del inducido:

- 7.- Si el ensayo se realizase a 1500 rpm y 5 A de intensidad de excitación, se mediría una intensidad de cortocircuito de 100 A a 25 Hz.
- 8.- Si el ensayo se realizase a 3000 rpm y 2,5 A de intensidad de excitación, se mediría una intensidad de cortocircuito de 50 A a 50 Hz.

V.- Un generador síncrono trabaja alimentando a plena carga y tensión nominal (400 V a 50 Hz) una carga inductiva pura. Para ello necesita una excitación de 6 A.

- 9.- Para alimentar a plena carga y tensión nominal (400 V a 50 Hz) una carga resistiva pura necesitará una intensidad de excitación mayor que 6 A.
- 10.- Si el generador trabaja en las condiciones de carga descritas en el enunciado (carga inductiva), al desconectar la carga (manteniendo constantes la excitación y velocidad del rotor) la tensión en bornes del generador pasará a ser mayor de 400 V.

VI.- Sea una máquina síncrona trifásica de 400 V (50 Hz) de tensión nominal:

- 11.- Si los devanados del estator se conectan a una red trifásica de 400 V (50 Hz), el rotor de la máquina comenzará a girar.
- 12.- Cuando funciona como motor, siempre consume potencia reactiva.

VII.- Un motor síncrono que trabaja conectado a una red de tensión y frecuencia constante, se encuentra trabajando en un punto de funcionamiento tal que, cuando arrastra una carga mecánica de 100 Nm, el motor consume 50 A de la red y presenta factor de potencia inductivo.

- 13.- Se puede asegurar que cuando arrastre una carga mecánica inferior a 100 Nm, el consumo de red será inferior a 50 A.
- 14.- Para conseguir que el motor pase a presentar factor de potencia unitario frente a la red de alimentación, es necesario aumentar la intensidad de excitación.

VIII.- Se dispone de un generador síncrono trifásico de 4 polos y de un motor asíncrono trifásico de 4 polos

15.- Si se utiliza el generador síncrono para alimentar el motor asíncrono, ambas máquinas girarán a la misma velocidad.

16.- Si se utiliza el motor asíncrono para arrastrar el generador síncrono, los campos magnéticos rotativos de las dos máquinas girarán a la misma velocidad.

IX.- Sean dos máquinas trifásicas, una síncrona y otra asíncrona, de los mismos pares de polos.

17.- Si las dos funcionan como motor alimentadas desde la misma red trifásica, los campos rotativos de ambas máquinas giran a la misma velocidad.

18.- Si las dos funcionan como generador generando tensiones a 50 Hz, los rotores de ambas máquinas giran a la misma velocidad.

X.- Un motor asíncrono trifásico funciona alimentado desde una red de frecuencia constante.

19.- Cuanto mayor es la velocidad de giro de su rotor, mayor es la frecuencia de las intensidades que circulan por el circuito eléctrico del rotor.

20.- Sin considerar la influencia de la rama de vacío, cuanto mayor es la velocidad de giro de su rotor, menor es el valor del factor de potencia que el motor presenta frente a la red de alimentación.

XI.- Un motor asíncrono trifásico presenta los siguientes datos en su placa de características: 5 kV, 60 Hz, 864 rpm y 30 kW.

21.- En condiciones nominales, el rendimiento eléctrico del rotor es 96 % .

22.- En condiciones nominales, el motor absorbe 30 kW de la red.

XII.- En la placa de características de un motor asíncrono trifásico aparecen los siguientes datos: 400 V, 50 Hz, 1465 rpm. Si el motor funciona alimentado desde una red trifásica de 400 V y 50 Hz:

23.- No puede trabajar a más de 1465 rpm.

24.- Arrastrará a 1465 rpm cualquier carga mecánica que se le conecte.

XIII.- Respecto al balance de potencias de una máquina asíncrona:

25.- Los generadores asíncronos proporcionan potencia activa y consumen potencia reactiva de la red.

26.- En su funcionamiento como freno, la máquina transmite potencia activa del estator al rotor.

XIV.- En la placa de características de un motor bitensión se pueden leer los siguientes datos: 400/230 V; 2,8/4,8 A

27.- Siempre que el motor se conecte a su tensión nominal en triángulo, consumirá una intensidad de 2,8 A.

28.- Si el motor se conecta en estrella, el ensayo de cortocircuito nominal se realizará con una intensidad de 2,8 A.

XV.- Un motor asíncrono trifásico de rotor bobinado trabaja arrastrando una carga de par resistente constante. Si se aumenta la resistencia del rotor:

29.- En el nuevo punto de funcionamiento el valor del par motor será menor.

30.- Se puede arrastrar la carga a mayor velocidad.

XVI.- Métodos de arranque de motores asíncrono trifásicos.

31.- Los métodos de arranque aplicables a motores de tipo jaula son aplicables también a los motores de tipo rotor bobinado.

32.- En un arranque mediante autotransformador la intensidad de arranque y el par de arranque se reducen en la misma proporción.

XVII.- En un motor asíncrono monofásico de arranque por condensador.

33.- El bobinado auxiliar esta ubicado en el rotor.

34.- En el punto de funcionamiento no existen pérdidas por efecto joule en el bobinado auxiliar.

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.- Un generador síncrono trifásico de rotor cilíndrico tiene las siguientes características nominales: 400 V, 50 Hz, 160 kVA, 6 polos y conexión estrella.

El generador funciona alimentando a tensión nominal (400 V a 50 Hz) una carga resistiva pura que consume $P = 80$ kW. En esas condiciones la intensidad de excitación es de 10 A y el ángulo de par de 15° .

Calcular:

101.- La reactancia síncrona

- A)** 0,536 Ω **B)** 0,782 Ω

102.- Intensidad de excitación necesaria en el ensayo de vacío para que cuando el rotor gire a 500 rpm la tensión en bornes sea de 400 V.

- A)** 21,7 A **B)** 19,3 A

Ahora se hace trabajar a la máquina síncrona como motor conectado a una fuente trifásica equilibrada de 400 V (50 Hz) y moviendo una carga mecánica que presenta un par resistente constante. En estas condiciones se observa que la intensidad de excitación es de 6 A y el ángulo de par de 10° .

Calcular

103.- Potencia activa absorbida por el motor

- A)** 36,4 kW **B)** 32,2 kW

104.- Factor de potencia del motor

- A)** 0,267 (ind) **B)** 0,381 (ind)

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

