

Práctica 8: Parámetros del circuito equivalente de una máquina de la máquina de inducción.

IEE _____ IEE

1. Objetivos

- Realizar las pruebas de resistencia, rotor bloqueado y vacío a la máquina de inducción trifásica.
- Comprender la diferencia entre el circuito equivalente exacto de una máquina de inducción trifásica y los circuitos equivalentes aproximados.
- Encontrar los parámetros del circuito equivalente de la máquina de inducción trifásica.

2. Cuestionario Previo

1. ¿Qué información brinda la prueba sin carga de la máquina de inducción?
2. ¿Qué información brinda la prueba de rotor bloqueado de la máquina de inducción?
3. Trazar el circuito equivalente exacto de una máquina de inducción. Trazar los circuitos equivalentes de las pruebas de rotor bloqueado y en vacío. Explicar todas las diferencias. Indicar en los diagramas todos los voltajes, corrientes y parámetros de la máquina.

3. Material y Equipo

Sugerencia: Escoger los diferentes equipos de la misma marca para un mejor acoplamiento mecánico.

Tabla 1: Material y equipo a ser empleado

Cantidad	Material
3	Juegos de puntas
4	Puntas banana-caimán
1	Tacómetro manual
1	Freno
Cantidad	Equipo
1	*Wáttmetro trifásico
6	Amperímetros de CA
2	Voltímetros de CA
1	Máquina de inducción tipo jaula de ardilla
1	Máquina de inducción de rotor devanado

* Escoger un wáttmetro trifásico con una escala conveniente para una prueba de vacío, o dos wáttmetros monofásicos. Se recomienda el uso de dos wáttmetros de precisión.

4. Desarrollo Experimental

En esta sección se describen los pasos a seguir para el desarrollo de la práctica.

4.1. Medición de resistencia de los devanados de estator

1. Verificar que los devanados del estator estén conectados en estrella. De no ser esta la configuración pre-determinada realizar la conexión.
2. Medir la resistencia R_m entre todas las terminales de la máquina utilizando el método que en la Práctica 1 se consideró el más preciso (Se realizarán tres mediciones). Obtener el valor promedio de R_m .
3. Determinar el valor de la resistencia por fase de los devanados del estator.

4.2. Prueba sin carga o en vacío

1. Armar el circuito mostrado en la Figura 1. La potencia trifásica en esta prueba por lo general es muy pequeña, por lo que se recomienda utilizar dos wáttmetros monofásicos de precisión. **Recuerde que la potencia trifásica es la suma de las lecturas de los dos wáttmetros.**
2. Incrementar gradualmente el voltaje trifásico proporcionado por la fuente hasta alcanzar el voltaje nominal de la máquina.
3. Tomar la lectura de la potencia P_{sc} , la corriente de línea I_{sc} y la tensión V_{sc} sin carga.
4. Reportar las mediciones obtenidas en una tabla Y obtener los promedios de corrientes y tensiones.

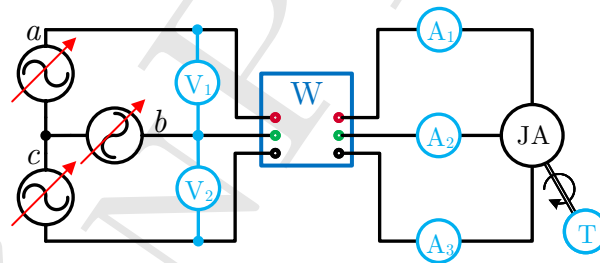


Figura 1: Diagrama de conexiones para la prueba sin carga de la máquina de inducción tipo jaula de ardilla.

4.3. Prueba de rotor fijo o bloqueado

1. Armar el circuito mostrado en la Figura 2.
2. Acoplar a la flecha de la máquina un *freno* para impedir la rotación. Si la máquina no permite un freno utilizar un electrodinamómetro con carga máxima.
3. Incrementar gradualmente el voltaje trifásico proporcionado por la fuente hasta alcanzar la corriente nominal en el estator.

Advertencia: Bloquear el rotor de la máquina de inducción es equivalente a cortocircuitar los devanados secundarios de un transformador, por lo que un incremento pequeño en la tensión del estator equivale a un incremento de mayor magnitud en la corriente.

4. Tomar la lectura de potencia P_{rb} , corriente de línea I_{rb} y tensión de línea V_{rb} .
5. Reportar las mediciones obtenidas en una tabla Y obtener los promedios de corrientes y tensiones.

Si algún wáttmetro marca hacia el lado que no corresponde, intercambiar la conexión de la bobina de corriente.

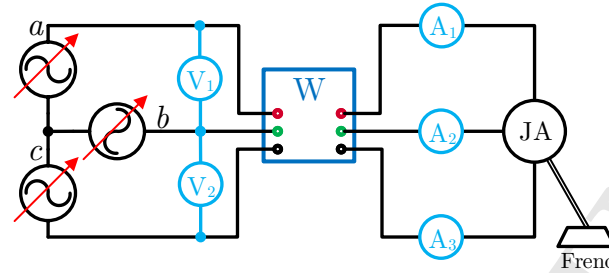


Figura 2: Diagrama de conexiones para la prueba de rotor fijo de la máquina de inducción tipo jaula de ardilla.

4.4. Máquina de inducción de rotor devanado

Repetir las pruebas 4.1, 4.2 y 4.3 utilizando una máquina de inducción de rotor devanado. En esta ocasión, los devanados del estator se conectarán en delta Δ . Para realizar las pruebas se deberán cortocircuitar los devanados del rotor, cuidando de no rebasar la corriente nominal. Adicionalmente se deberá medir la resistencia en las terminales del rotor y obtener su promedio, tal como en el estator. Los circuitos a armar se muestran en las Figuras 3 y 4.

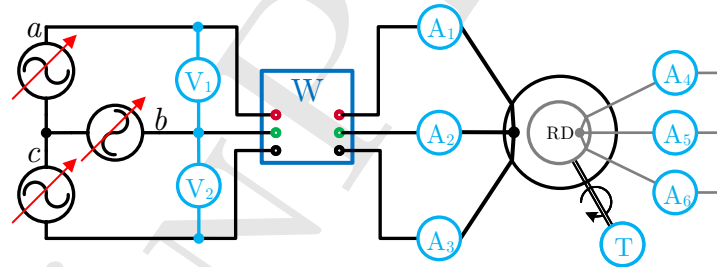


Figura 3: Diagrama de conexiones para la prueba sin carga de la máquina de inducción tipo rotor devanado.

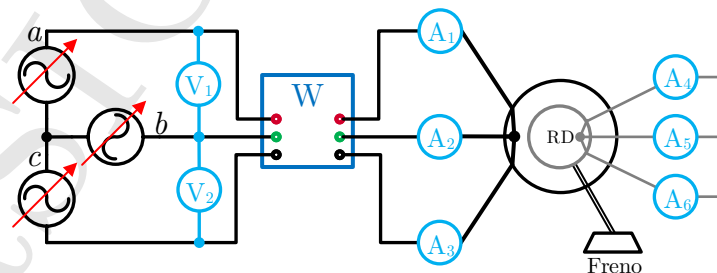


Figura 4: Diagrama de conexiones para la prueba de rotor fijo de la máquina de inducción tipo rotor devanado.

5. Actividades

1. Determinar los parámetros del circuito equivalente de ambas máquinas. Comparar la resistencia del rotor obtenida de la MIRD con la resistencia medida.
2. Trazar el circuito equivalente de ambas máquinas, indicando todos los parámetros determinados.
3. * Realizar un programa computacional (Se recomienda utilizar MATLAB®) que determine los parámetros del circuito equivalente de una máquina de inducción a partir de los resultados de las pruebas. El programa deberá tomar como datos de entrada:
 - 3.1. Valores nominales de potencia, voltaje, velocidad y frecuencia.
 - 3.2. Número de polos.
 - 3.3. Tipo de conexión.
 - 3.4. Si se conocen o no las pérdidas rotacionales.
4. Trazar las curvas par-velocidad de ambas máquinas considerando los parámetros obtenidos.

* Actividad adicional.