

UF0897

Montaje y mantenimiento de
máquinas eléctricas rotativas

Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA): generadores y motores

1



¿Qué?

Se identificarán y clasificarán las partes que forman las máquinas eléctricas rotativas, exponiendo sus funciones y sus características más importantes.

Contenidos

- 1.1 Principios de funcionamiento
- 1.2 Clasificación de las máquinas eléctricas
- 1.3 Máquina de CC: Dinamos y motores
- 1.4 Máquinas de CA alternadores y motores (monofásicos y trifásicos)
- 1.5 Tipología de las máquinas
- 1.6 Valores característicos
- 1.7 Placa de características
- 1.8 Conexión de la máquina según su placa de características
- 1.9 Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA
- 1.10 Tipos de arranque de las máquinas eléctricas de CC y CA
- 1.11 Aplicaciones específicas de las distintas máquinas

1.1 Principios de funcionamiento

Una máquina eléctrica rotativa es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica y viceversa.

Se trata de aparatos que, partiendo de una fuente de alimentación de energía eléctrica, producen cierta transformación en la entrada para obtener en la salida o bien energía mecánica en forma del movimiento rotacional o bien energía eléctrica, aunque de características distintas a las del origen.

O, en sentido contrario, también se consideran máquinas eléctricas aquellas que se alimentan de energía mecánica y a partir de ella obtienen energía eléctrica.

Las máquinas eléctricas se clasifican según el tipo de energía eléctrica que consumen o que generan. Así, consideraremos en primer lugar las máquinas eléctricas según sean de corriente alterna o de corriente continua.

Se distinguen también otros dos tipos de máquinas eléctricas: estáticas y rotativas. Las primeras no requieren de ningún tipo de movimiento para su funcionamiento, sino que simplemente transforman las características de una fuente de energía eléctrica para adaptarlas a las necesidades propias de la instalación eléctrica. Son los denominados transformadores eléctricos. En cambio, las máquinas rotativas necesitan de una aportación de energía mecánica para su funcionamiento o, por el contrario, convierten la energía eléctrica en movimiento. Se trata de los generadores de tensión y los motores eléctricos, respectivamente. En la Tabla 1.1 podemos encontrar un resumen de los tipos de máquinas eléctricas expuestas hasta ahora.

Según la presencia o no de energía mecánica	Según la fuente de energía	Según el tipo de conversión energética efectuado
Máquinas estáticas	Corriente continua	-----
	Corriente alterna	Transformador
Máquinas rotativas	Corriente continua	Generador CC
		Motor CC
	Corriente alterna	Alternador
		Motor CC

Tabla 1.1 Clasificación genérica de las máquinas eléctricas

Ambas transformaciones se obtienen como resultado del efecto que el campo magnético generado por la fuente de alimentación produce en la salida de la máquina eléctrica. El conocimiento de las leyes que rigen los campos magnéticos será, en consecuencia, básico para la posterior comprensión del resto de los contenidos del módulo.

1.1.1 Ley de Faraday-Lenz

Cuando circula corriente por una bobina se crea un campo magnético. La forma más simple de comprobar este efecto físico es el experimento del electroimán, donde una bobina enrollada alrededor de un eje ferromagnético y alimentada por una fuente de corriente continua sencilla (por ejemplo, una pila de 9 V) crea un campo magnético constante que se comporta como un imán.

UF0897

Montaje y mantenimiento de
máquinas eléctricas rotativas

Conexiones y acoplamientos de las máquinas eléctricas **2**

¿Qué?

Se explicarán las operaciones de montaje y acoplamiento de máquinas eléctricas rotativas; el modo de conexasionarlas, despiezarlas y desmontarlas, utilizando el procedimiento y las herramientas adecuadas.

Contenidos

- 2.1 Esquemas de conexión y planos de máquinas eléctricas
- 2.2 Simbología
- 2.3 Designación de bornes
- 2.4 Partes fundamentales
- 2.5 Elementos fijos y móviles
- 2.6 Conjuntos mecánicos
- 2.7 Elementos constituyentes
- 2.8 Características constructivas
- 2.9 Cambio de condiciones en las máquinas eléctricas de CC y CA
- 2.10 Tablas, gráficos y *software* de aplicación
- 2.11 Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA
- 2.12 Herramientas y equipos
- 2.13 Sistema de arranque de máquinas eléctricas de CC y CA
- 2.14 Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA
- 2.15 Normativa y técnicas empleadas
- 2.16 Herramientas y equipos



2.1 Esquemas de conexión y planos de máquinas eléctricas

2.1.1 Esquema de conexión de las máquinas de corriente continua

En la conexión de los polos de conmutación, el borne G se conectará siempre al borne B. En el arrancador se utilizarán las referencias siguientes:

	Borne	Designación
Arranque por resistencias en serie en el inducido	Resistencia de arranque en el lado que va a la red	L
	Máxima resistencia que corresponde a la posición inicial de marcha	M
	Mínima resistencia que corresponde a la posición final de marcha	R
Arranque por regulación de tensión	Reóstato de excitación	s
	Reóstato de excitación	t
	Borne de la red para cortocircuitar el reóstato de excitación	q

Tabla 2.1 Designación de bornes en el arrancador

Esquema de conexión sin regulación de tensión:

- El borne L se podrá conectar tanto al borne P como al borne N, según el sentido de giro del motor.
- El borne M se podrá conectar al borne C o al borne D.
- El borne R puede conectarse a los bornes C o D o a los bornes J o K, según sea el esquema de conexión utilizado.

Esquema de conexión con regulación de tensión:

- El borne M se conectará al borne t.
- El borne s puede conectarse a los bornes C o D o a los bornes J o K, según sea el esquema de conexión utilizado.

2.1.2 Esquema de conexión de los motores de inducción

La distribución de los bornes en la placa de conexión del motor se realiza según aparece en la Fig 2.1. Dicha distribución facilita la conexión del motor tanto en estrella como en triángulo, tal y como se observa en la parte inferior de la figura.

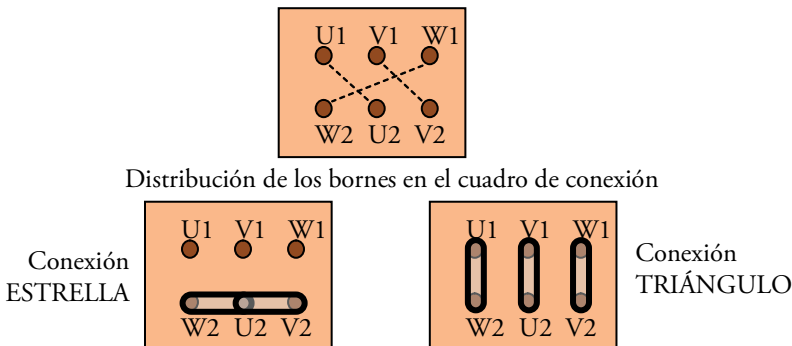


Fig. 2.1 Conexiones estrella y triángulo de un motor de inducción

UF0897

Montaje y mantenimiento de
máquinas eléctricas rotativas

Averías y mantenimiento de las máquinas eléctricas **3**



¿Qué?

Se explicará el procedimiento para diagnosticar averías en las máquinas eléctricas rotativas y cómo se pueden realizar las operaciones más importantes para su mantenimiento, teniendo siempre en cuenta las normas de seguridad.

Contenidos

- 3.1 Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA
- 3.2 Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento
- 3.3 Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas de CC y CA
- 3.4 Técnicas de localización de averías
- 3.5 Bobinados de máquinas eléctricas
- 3.6 Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo
- 3.7 Análisis de vibraciones. Desequilibrio, desalineación, entre otros
- 3.8 Herramientas empleadas
- 3.9 Informes típicos utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA
- 3.10 Documentación utilizada
- 3.11 Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA

3.1 Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA

3.1.1 Mantenimiento de una máquina de corriente continua

Detallaremos algunas de las operaciones más comunes que se realizan en el mantenimiento de una máquina de corriente continua:

- Inspección visual externa para comprobar el estado de la pintura, zonas quemadas, etc.
- Extracción de datos a partir de la placa de características.
- Comprobación visual de las conexiones eléctricas para detectar defectos en el aislante, la conexión mecánica, etc.
- Prestar atención a los ruidos de la máquina para detectar problemas en los cojinetes o en la fijación a la bancada.
- Verificación por medida de la continuidad y el aislamiento de las bobinas del rotor y del estator.
- Verificación de posibles cortocircuitos entre las bobinas del rotor, el estator y el colector de delgas.
- Barnizado de los bobinados.
- Limpieza de todas las partes del motor.
- Cambio de cojinetes y juntas de rodamiento.

Un programa adecuado de mantenimiento para motores eléctricos, cuando es usado correctamente, incluye las siguientes recomendaciones, extraídas del manual de mantenimiento de los motores de corriente continua de la línea D del fabricante WEG.

3.1.1.1 Conmutador

El buen estado del conmutador es fundamental para el perfecto comportamiento de la máquina de corriente continua. Por eso, es importante su observación periódica.

El conmutador debe ser conservado libre de aceite y grasa, y los surcos entre las láminas deberán estar limpios.

En condiciones normales de operación, la pátina que se forma sobre el conmutador presenta una coloración marrón oscura o levemente negra. Si la superficie está brillante, lustrosa o áspera, es probable que el tipo de escobilla deba ser cambiada. Por otro lado, una camada de coloración negra y espesa, que generalmente aparece por sobrecargas prolongadas con presencia de humedad, indica una deposición excesiva del material sobre el conmutador. En estos casos, dicha camada debe ser removida por medio de piedra pómez (artificial) o lija fina (nº 220).

Al salir de fábrica, el conmutador es mecanizado y la pátina es preformada en el ensayo. Por esa razón, no necesita ningún tratamiento sobre su superficie antes de que el motor sea puesto en funcionamiento.

El desgaste del conmutador ocurre normalmente de modo uniforme a lo largo de las pistas.