

Máquinas de CC DMI

Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento



ABB

Contenido

Instrucciones de seguridad	1. Conceptos generales4 2. Uso previsto.....4 3. Transporte, almacenamiento4 4. Instalación4	5. Conexión eléctrica y puesta en marcha 5 6. Funcionamiento5 7. Mantenimiento y revisión5
Descripción de la máquina	Conceptos generales6 Sellado7	
Precauciones generales de almacenamiento	Conceptos generales10 Condensación10 Entorno corrosivo10	Vibraciones10 Protección del extremo del eje10
Bancada	Conceptos generales11 Sellado11	
Instalación de la máquina	Inspección12 Elevación12 Montaje del acoplamiento12 Alineación de máquinas acopladas directamente13	Alineación de la transmisión por correa V 14 Par de apriete de los pernos de la bancada.....14 Conexión de cables.....14 Diagrama de terminales15
Puesta en marcha	Comprobaciones antes de la puesta en marcha17 Comprobaciones durante la puesta en marcha..... 17	Lubricación durante la puesta en marcha.... 17 Comprobaciones tras 100 horas de funcionamiento 17
Observación y mantenimiento	Conceptos generales18 Programa de mantenimiento19	
Resistencia de aislamiento	Medición de la resistencia de aislamiento ... 19	
Escobillas y conmutación	Conceptos generales20 Pátina20 Formación de chispas.....20 Mal contacto de las escobillas21	Desgaste de las escobillas22 Sustitución de las escobillas gastadas22 Encaje de las escobillas.....22
Colector	Conceptos generales23 Entorno corrosivo23	Colector descentrado23
Cojinetes	Sustitución de los cojinetes.....24	
Lubricación	Conceptos generales25 Lubricación durante la puesta en marcha..... 25	Lubricación durante el funcionamiento.....25
Limpieza	Conceptos generales26 Limpieza de los bobinados.....26	Secado de los bobinados26
Filtro	Ventiladores con filtros de aire27 Máquinas con intercambiadores de calor.... 27	Especificación del material del filtro27
Dispositivo de control de la velocidad	Montaje del dispositivo de control de la velocidad ... 28	
Intercambiadores de calor	Conceptos generales30 Intercambiadores de calor aire/aire.....30 Intercambiadores de calor aire/agua30 Montaje30 Antes de comenzar35 Verificación del equipo de control de los intercambiadores de calor35	Mantenimiento de motores con intercambiadores de calor39 Mantenimiento especial de intercambiadores de calor aire-agua39
Desmontaje y montaje	Desmontaje41 Montaje41	
Recambios	Recambios recomendados.....42	
Fallos y medidas correctivas	Mecánicos43 Eléctricos44	Conmutación45
Directivas CE	Declaración de incorporación.....46 Declaración de conformidad CE.....47	

Instrucciones de seguridad

Directiva de baja tensión

Las presentes instrucciones de seguridad para el funcionamiento de las máquinas de corriente continua se ajustan a la directiva de baja tensión 73/23/EEC.

1 Conceptos generales

Las máquinas de CC tienen piezas giratorias y piezas que pueden tener corriente incluso cuando están en reposo, y posiblemente algunas superficies calientes.

Todas las tareas relacionadas con el transporte, la conexión, la puesta en marcha y el mantenimiento de forma periódica deberán ser realizadas por el personal técnico cualificado responsable (véase

EN 60034; EN 50110-1/VDE 0105). La manipulación indebida puede ocasionar graves daños personales, así como deteriorar la maquinaria.

Se deben tener en cuenta las normas y requisitos nacionales, locales y específicos de la instalación.

Para garantizar un funcionamiento sin fallos, se debe seguir la documentación de ABB.

2 Uso previsto

Estas máquinas están diseñadas para su uso en instalaciones industriales y comerciales. Cumplen la serie de normas EN 60034 (VDE 0530). Está prohibido su uso en zonas peligrosas, a menos que estén expresamente destinadas a dicho uso (véanse las instrucciones adicionales). En los casos excepcionales –su uso en instalaciones no comerciales– en que se deben cumplir requisitos más estrictos (p. ej., protección contra el contacto con los dedos de los niños), el cliente es quien debe garantizar estas condiciones cuando la máquina esté instalada.

Las máquinas están calibradas por lo general para temperaturas ambiente de -5 a 40 °C y altitudes hasta 1.000 m por encima del nivel del mar. Tenga en cuenta las instrucciones distintas que puedan aparecer en la placa de características. Las condiciones del emplazamiento deben ajustarse a todos los datos especificados en la

placa de características. Las máquinas de CC son componentes para su instalación en maquinaria, tal y como se define en la Directiva de Maquinaria 89/392/EEC.

Está prohibida su puesta en marcha hasta que se haya determinado la conformidad del producto final con esta directiva (véase EN 60 204-1).

Las máquinas de CC cumplen los requisitos de la Directiva de baja tensión 73/23/EEC.

El funcionamiento normal de la máquina de CC debe cumplir los requisitos de protección de EMC de la directiva 89/336/EEC. El montador de la instalación es responsable de realizar una instalación correcta (p. ej., separación de las líneas de señal, los cables de alimentación, cables apantallados, etc.). En las instalaciones con convertidores de potencia se deben tener en cuenta las instrucciones de EMC del fabricante del convertidor.

3 Transporte, almacenamiento

Comunique inmediatamente a la empresa de transportes cualquier daño que haya detectado después de la entrega. Si es necesario, detenga la puesta en marcha. Antes del transporte, apretar los pernos enroscados. Están diseñados para soportar el peso de la máquina. No aplique cargas adicionales. Si fuera necesario, utilice medios de transporte adecuados del tamaño apropiado (p. ej., guía para la cuerda).

En lo que respecta al almacenamiento, asegúrese de que las máquinas estén en un lugar seco, sin polvo y con bajas vibraciones ($V_{rms} \leq 0,2$ mm/s) (cuando la máquina está en reposo, existe el riesgo de que se dañen los cojinetes). Los largos periodos de almacenamiento reducen la duración del lubricante de los cojinetes. (Consulte el capítulo "Precauciones generales de almacenamiento").

4 Instalación

En caso de un acoplamiento directo, asegúrese de que la superficie de apoyo sea plana, de que la base o la brida donde realiza el montaje sea sólida y de que está perfectamente alineada.

Deberá evitar que el montaje pueda dar lugar a resonancias en la gama de velocidades de funcionamiento y con el séxtuplo (o en el caso de alimentación monofásica, el doble) de la frecuencia de la red. Gire el rotor manualmente y compruebe si escucha ruidos residuales anormales. Compruebe la dirección de giro cuando esté desacoplado (siga las indicaciones del apartado 5). Monte o retire los elementos de salida (polea, acoplamiento) utilizando únicamente los medios apropiados y cúbralos con una protección. Evite una tensión de correa excesiva (consulte el catálogo DMI).

Es importante que, antes de montar los elementos de

salida, tenga en cuenta el equilibrado de la máquina. El método de equilibrado de la máquina está indicado en el extremo del eje y en la placa de características (H = media chaveta, F = chaveta completa).

Para los modelos cuyos extremos del eje señalan hacia abajo se recomienda un dosel; para los modelos cuyos extremos del eje señalan hacia arriba, es necesario tomar medidas para que no llegue agua a los cojinetes.

No obstruir la ventilación. El aire de escape, también de los aparatos próximos, no debe llegar de nuevo directamente. El aire contaminado químicamente, el aire de refrigeración con polvo o un funcionamiento a baja carga durante un periodo de tiempo prolongado pueden afectar negativamente a la conmutación y reducir la duración de las escobillas.

5 Conexión eléctrica y puesta en marcha

Todas las tareas deben ser realizadas exclusivamente por personal técnico cualificado con las máquinas en reposo, aisladas y protegidas para evitar una reconexión accidental. Esto es también válido para los circuitos auxiliares (p. ej., calefacción anticondensación). Retire la abrazadera para el transporte antes de poner en marcha la máquina.

Compruebe que el aislamiento de la alimentación sea seguro.

Sobrepasar la tolerancia según EN 60034 (VDE 0530), p. ej., la tensión $\pm 5\%$, o un factor de forma desfavorable causado por el tipo de convertidor utilizado, puede dar lugar a un mayor calentamiento y acortar la vida útil de la máquina. Tenga en cuenta las indicaciones de la placa de características, así como el diagrama de conexiones.

La conexión debe realizarse de modo que se asegure una conexión eléctrica permanente y segura (sin extremos de cables sueltos). Utilice terminales de cable adecuados.

Mantenga espacio entre las partes con corriente

no aisladas, y entre dichas partes y la toma de tierra. En la caja de terminales no debe haber objetos extraños, suciedad ni humedad. Cierre los orificios de entrada de los cables que no se utilizan y la caja en sí para evitar la entrada del polvo y el agua.

Para el ensayo de puesta en marcha sin elementos de salida conectados, fije la chaveta en el eje.

Para conectar e instalar accesorios (p. ej., tacogeneradores, generadores de pulso, frenos, sensores de temperatura, monitores de flujo de aire, sensores de escobillas), siga de forma estricta las instrucciones correspondientes. Si tiene alguna duda, contacte con ABB.

En las máquinas con frenos, compruebe el funcionamiento correcto del frenado antes de poner la máquina en marcha.

Antes de la puesta en marcha, mida la resistencia de aislamiento. A 500 V, el valor de resistencia de aislamiento medido no debe ser inferior a 1 M .

Para conocer las medidas correctoras, véase el capítulo "Resistencia de aislamiento".

6 Funcionamiento

El funcionamiento sin excitación puede provocar sobrevelocidades peligrosas y se debe evitar mediante el bloqueo.

La intensidad de la vibración $V_{rms} \leq 4,5$ mm/s en los cojinetes es aceptable con la máquina acoplada. En caso de desviaciones del funcionamiento normal –p. ej., temperaturas elevadas, ruido, vibraciones–, desconecte la máquina ante cualquier duda. Determine la causa. Si es necesario, póngase en contacto con ABB.

No anule los dispositivos de protección ni siquiera en la fase de pruebas.

Para conocer todas las tareas de inspección y mantenimiento, véase el capítulo "Observación y mantenimiento".

En caso de que haya depósitos considerables de suciedad, limpie periódicamente los canales de aire. Abra los orificios de drenaje condensados de vez en cuando.

Vuelva a engrasar los cojinetes con el dispositivo de lubricación mientras la máquina está en funcionamiento. Véase el capítulo "Lubricación".

7 Mantenimiento y revisión

Se deben seguir las indicaciones de la documentación de ABB.

Descripción de la máquina

Datos técnicos de la placa de características

La designación de tipo exacta y los datos técnicos más importantes figuran en la placa de características situada en la caja de terminales.

ABB					
Type ①		Year: ⑦①		No. ②	
Standard: ③		IM: ④		⑤⑤	
Therm.class/Temp.rise: ⑤		Weight: ⑥ kg		⑦②	
Supply: ⑦		Duty: ⑩		Cooling and protection IC: ⑤⑥ Encl./IP ⑤⑦	
Branch: ⑬		Application: ⑪		Ambient: ⑤⑧ Altitude: ⑦③	
⑨		No. of brushes: ⑫ /arm		Cooling air intake at: ⑤⑨ –end	
kW	HP	V	A	r/min	Cooling air: ⑥⑩ m ³ /s ⑥① Pa
⑭	⑦④	⑮	⑮	⑰	Balanced with: ⑥② key
⑱	⑦⑤	⑲	⑲	⑳	Balancing class: ⑥③ (ISO 2373)
⑳	⑦⑥	㉑	㉑	㉒	Standstill heater: (⑥④ phase) ⑥⑤ V ⑥⑥ W
㉑	⑦⑦	㉒	㉒	㉓	Brushes including grounding brush (if provided) must be regularly inspected and substituted when worn out.
㉒	⑦⑦	㉓	㉓	㉔	LUBRICATE at min 300 r/min, using ball bearing grease.
Excitation: ③⑩ V		③① A		Lubrication interval: ⑥⑦h, max 12 month.	
③②		Duty: ③③		Grease quantity: ⑥⑧ g per bearing.	
③④		No. of brushes: ③⑤ /arm		Bearing at D –end: ⑥⑨	
kW	HP	V	A	r/min	Bearing at N –end: ⑦⑩
③⑦	⑦⑧	③⑧	③⑨	④⑩	⑧②
④①	⑦⑨	④②	④③	④④	IMPORTANT safety instructions and maintenance instruction: 3BSM 003045–1
④⑤	⑧⑩	④⑥	④⑦	④⑧	http://www.abb.com/motors&drives
④⑨	⑧①	⑤⑩	⑤①	⑤②	
Excitation: ⑤③ V		⑤④ A			
⑧③ MADE IN EU CE					

Figura 1. Placa de características de una máquina DMI.

Descripción de la máquina

1	Tipo de motor	53	Tensión de excitación del campo, funcionamiento alternativo
2	Número de motor (específico para cada motor)		
3	Especificaciones y características estándar	54	Intensidad de excitación del campo, funcionamiento alternativo
4	Disposición del montaje		
5	Clase térmica/Aumento de temperatura	55	Casilla libre
6	Peso del motor (sin dispositivo de refrigeración)	56	Método de refrigeración
7	Convertidor y/o datos de red CA	57	Grado de protección
9	Tipo de máquina	58	Rango de temp. válido para el funcionamiento
10	Ciclo de servicio	59	Extremo del motor para la entrada de aire de refrigeración
11	Aplicación		
12	Nº de escobillas/brazo en el portaescobillas	60	Volumen de aire de refrigeración (para la disipación de calor)
13	Segmento	61	Caída de presión de aire estática
14, 18, 22, 26	Potencia mecánica (CV)	62	Tipo de chaveta utilizada para el equilibrado
15, 19, 23, 27	Tensión de inducido CC	63	Clase de equilibrado
16, 20, 24, 28	Intensidad de inducido CC	64	Número de fases conectadas a la resistencia calefactora en reposo
17, 21, 25, 29	Velocidad (rpm)		
30	Tensión de excitación del campo	65	Tensión de la resistencia calefactora en reposo
31	Intensidad de excitación del campo		
32	Nº de catálogo	66	Potencia de la resistencia calefactora en reposo
33	Ciclo de servicio alternativo		
34	Casilla libre	67	Intervalos de lubricación
35	Nº de escobillas/brazo en el portaescobillas, funcionamiento alternativo	68	Cantidad de grasa
36	Tipo de máquina alternativa	69	Tipo de cojinete en el extremo D
37, 41, 45, 49	Potencia mecánica (kW) para funcionamiento alternativo	70	Tipo de cojinete en el extremo N
38, 42, 46, 50	Tensión de inducido CC para funcionamiento alternativo	71	Año de fabricación
39, 43, 47, 51	Intensidad de inducido CC para funcionamiento alternativo	72	Casilla libre
40, 44, 48, 52	Velocidad (rpm) para funcionamiento alternativo	73	Altitud válida para funcionamiento del motor
		74, 75, 76, 77	Potencia mecánica (CV)
		78, 79, 80, 81	Potencia mecánica (CV), funcionamiento alternativo
		82	Casilla libre
		83	Logotipo CSA (si está aprobado el CSA)

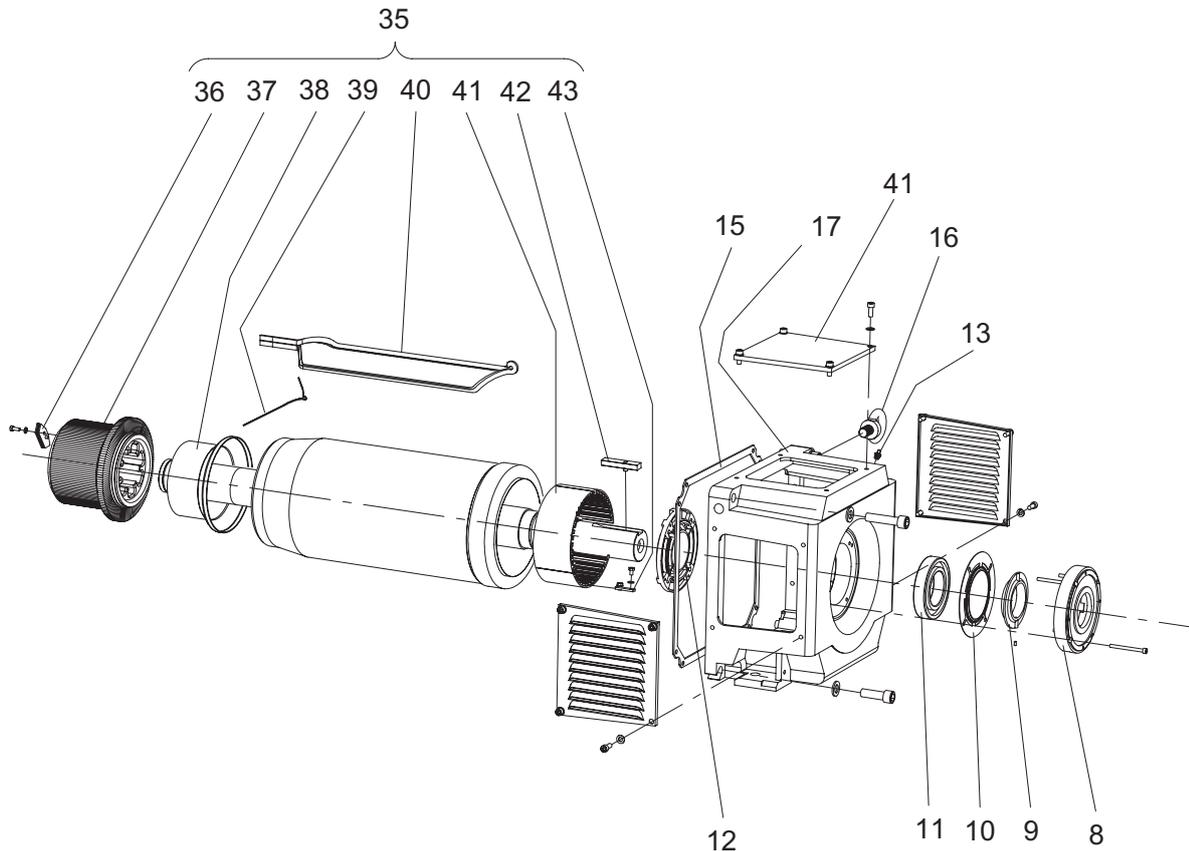
Descripción de la máquina

Descripción de las partes

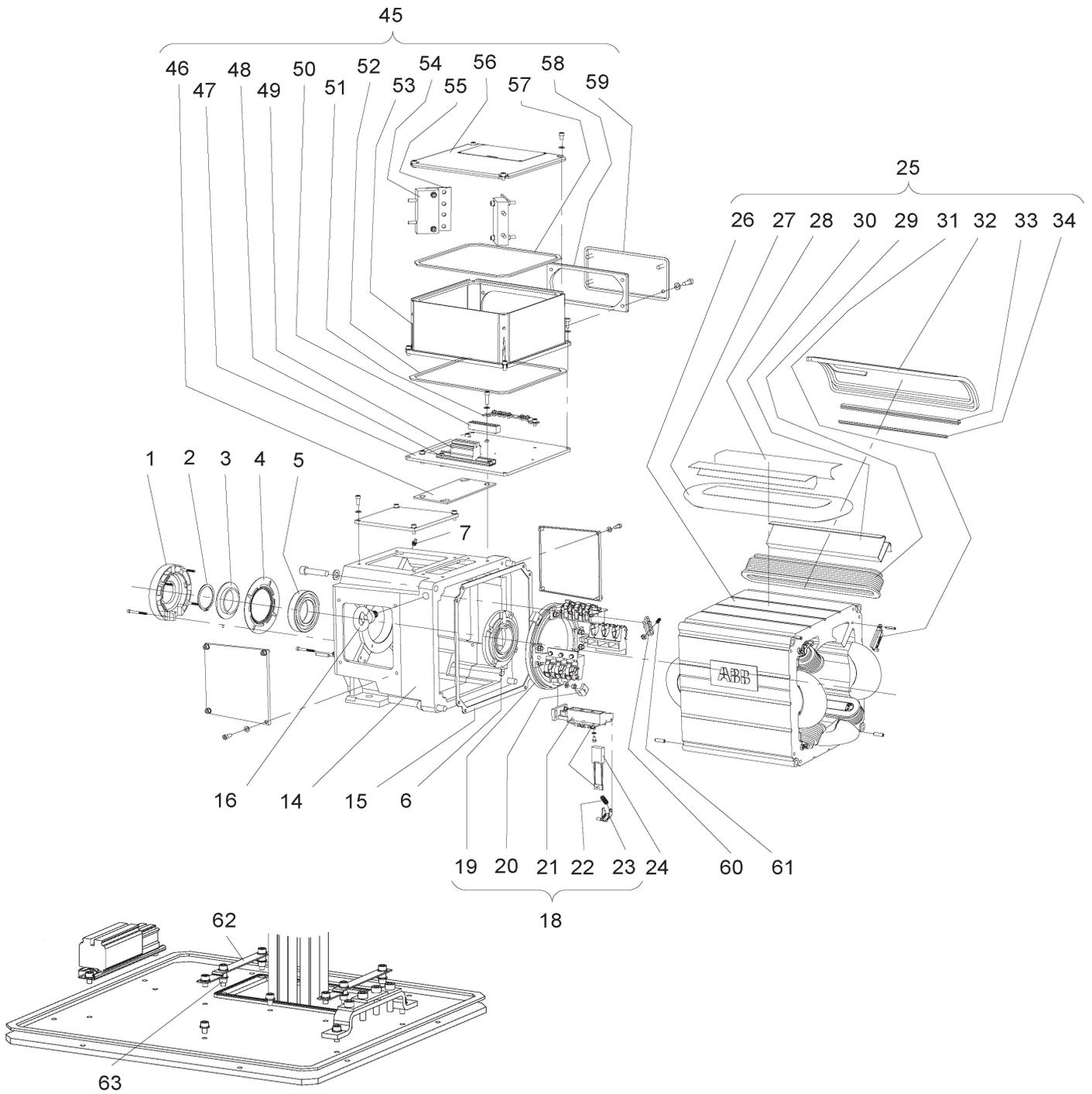
Nº pieza	Descripción
1	Cubierta exterior de cojinete, extremo N
2	Anillo de retención, extremo N
3	Disco salpicador de grasa, extremo N
4	Anillo de retención de grasa, extremo N
5	Cojinete, extremo N
6	Cubierta interior de cojinete, extremo N
7	Racor de grasa, extremo N
8	Cubierta exterior de cojinete, extremo D
9	Disco salpicador de grasa, extremo D
10	Anillo de retención de grasa, extremo D
11	Cojinete, extremo D
12	Cubierta interior de cojinete, extremo D
13	Racor de grasa, extremo D
14	Escudo de cojinete, extremo N
15	Junta
16	Cáncamo
17	Escudo de cojinete, extremo D
18	Portaescobillas, completo
19	Aro portaescobillas
20	Soporte el aro portaescobillas
21	Brazo portaescobillas

Nº pieza	Descripción
22	Muelle de dispositivo de sujeción
23	Dispositivo de sujeción
24	Escobillas
25	Estator, completo
26	Bastidor del estator
27	Bobina de excitación principal
28	Aislamiento de bobina de excitación principal
29	Bobina de excitación auxiliar
30	Aislamiento de bobina de excitación auxiliar
31	Soporte de bobina
32	Bobinado de compensación
33	Aislamiento de la ranura
34	Chaveta de la ranura
35	Inducido, completo
36	Contrapeso, extremo N
37	Colector
38	Soporte de bobinas del inducido, extremo N
39	Bobinado de compensación
40	Bobina del inducido
41	Soporte de bobinas del inducido, extremo D
42	Chaveta del extremo del eje

Nº pieza	Descripción
43	Contrapeso, extremo D
44	Cubierta de inspección, completa con junta (indicar la posición y el tipo)
45	Caja de terminales, completa
46	Junta
47	Placa inferior de la caja
48	Carril de montaje
49	Bornero
50	Bornero
51	Barra de tierra
52	Junta
53	Bastidor de caja
54	Soporte de barra
55	Barra de conexiones
56	Cubierta de la caja
57	Junta
58	Junta
59	Cubierta de conexión
60	Soporte para el dispositivo de posicionamiento del portaescobillas
61	Tornillo para el dispositivo de posicionamiento del portaescobillas
62*	Barra de tierra (en 315 y 400)
63*	Espaciador/Anillo tórico (en 315 y 400)



Descripción de la máquina



Precauciones generales de almacenamiento

Conceptos generales

Antes de su puesta en marcha, se debe prestar especial atención a las máquinas que hayan estado almacenadas durante mucho tiempo.

Se debe evitar la condensación, los gases corrosivos y las vibraciones.

Atención

Levante todas las escobillas y envuelva el colector con papel protector.

Condensación

La condensación en una máquina puede provocar corrosión y un bobinado húmedo (lectura de aislamiento baja).

Si la máquina se va a almacenar en una habitación sin calefacción, debe haber elementos

de calefacción para mantener una temperatura constante.

El elemento de calefacción debe estar regulado de modo que la temperatura de la máquina esté siempre como mínimo 5 °C por encima de la temperatura ambiente.

Atención

Para evitar la condensación, la máquina se debe colocar en una habitación o un edificio donde la temperatura varíe lo menos posible.

Entorno corrosivo

Si en el entorno hay gases corrosivos, que afectan a la superficie del colector, hay más complicaciones.

Los gases que acarrearán más problemas y se deben evitar durante el almacenamiento son:

- gases sulfurosos
- cloro
- amoníaco

Atención

Almacene la máquina en una sala libre de gases.

Vibraciones y cojinetes

Si la máquina se almacena en una superficie vibrante, los cojinetes antifricción están expuestos a daños.

En este caso, los cojinetes se deben sustituir antes de poner la máquina en funcionamiento.

Si no se pueden evitar las vibraciones, gire el inducido algunas veces al mes.

Atención

Almacene la máquina en una sala libre de vibraciones.

Protección del extremo del eje

Todas las máquinas salen de fábrica con un recubrimiento anticorrosión en la zona del eje.

Atención

El cliente debe inspeccionar el recubrimiento, y volver a aplicarlo si es necesario.

Bancada

Conceptos generales

El montaje de las máquinas en el emplazamiento del cliente puede ser realizado por el propio cliente o por personal de ABB.

La bancada debe ser lo suficientemente resistente como para soportar la máquina, y resistir la reacción del par y las cargas de una posible transmisión por correa. Deberá evitar que el montaje pueda dar lugar a resonancias en la

gama de velocidades de funcionamiento y con el séxtuplo de la frecuencia de la red que puedan ser causadas por el convertidor de 6 pulsos. La zona de montaje de la máquina debe estar nivelada y libre de vibraciones.

ABB no se responsabiliza de cualquier aspecto relacionado con la cimentación, pues puede estar influenciado por factores ajenos al control de ABB.

Atención

La bancada debe estar dimensionada de forma que su frecuencia natural, incluido el peso del motor, no corresponda con las frecuencias de interferencia que normalmente están presentes en una máquina de CC alimentada por tiristores.

La masa de la bancada de un motor anclado por las patas debe ser 5 veces superior a la masa del motor, o incluso mayor.

Comentario

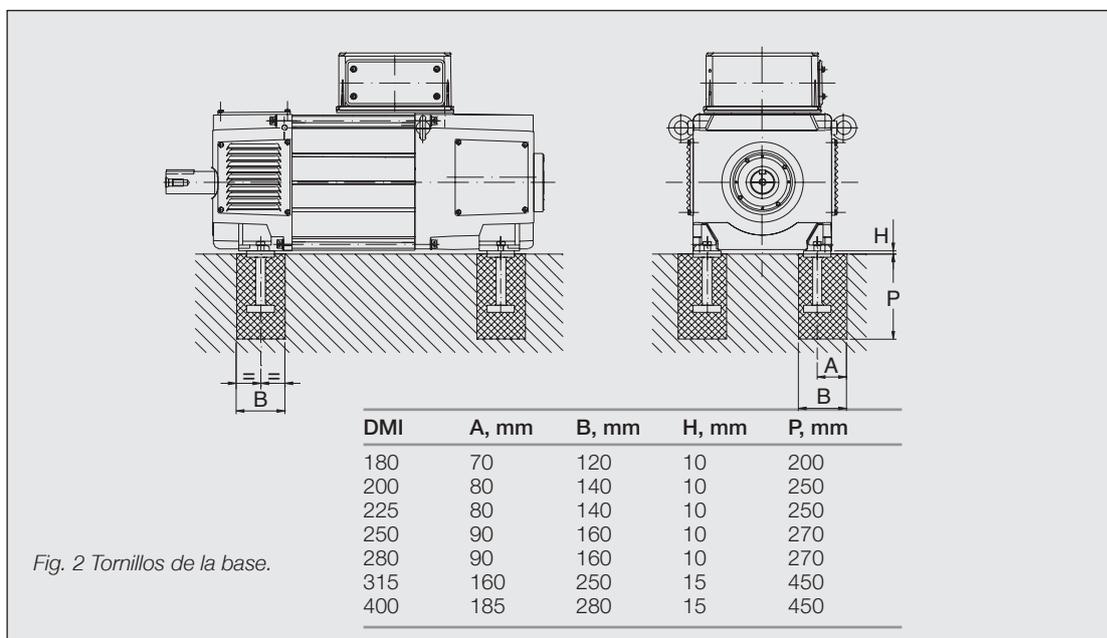
Debe haber un espacio adecuado para la inspección, el mantenimiento, los cables eléctricos y los conductos de refrigeración.

Anclaje

Para garantizar resultados satisfactorios, se recomienda utilizar hormigón sin retracción. Se deben seguir las instrucciones del fabricante del hormigón sin retracción. Los bloques de montaje o los pernos de la bancada que estén atornillados a la máquina deben colgar libremente de los orificios de montaje durante el sellado.

Asegúrese de que no haya bolsas de aire en el hormigón. Compruebe que la fuerza de compresión del hormigón y el tiempo de solidificación se ajustan a las instrucciones del fabricante.

Normalmente no se puede realizar el sellado a una temperatura ambiente inferior a + 5 °C.



Instalación de la máquina

Comprobaciones antes de comenzar con la instalación

- Motor DMI
- Accesorios en los paquetes por separado
- Instrucciones de mantenimiento, incluidas la "Declaración de incorporación" y "Declaración de conformidad CE"
- Compruebe que la placa de características se ajusta al pedido

Inspección

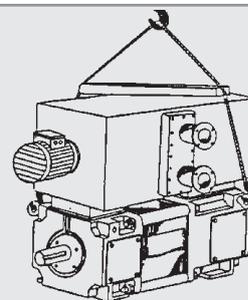
- Se recomienda verificar que:
- El emplazamiento de montaje está limpio
 - El emplazamiento de montaje está preparado para la instalación
 - Hay accesibilidad para la inspección y el mantenimiento de la máquina
 - Los conductos de aire, si son necesarios, no contienen objetos extraños que la máquina pudiera aspirar durante su puesta en marcha

Elevación

- Utilice siempre los cáncamos de elevación de la máquina (2 o 4). El peso de la máquina aparece en la placa de características.

ADVERTENCIA

Las máquinas que tienen intercambiador de calor por separado disponen de asas de elevación en el intercambiador de calor. Sirven únicamente para levantar el intercambiador de calor, no toda la máquina.



Montaje del acoplamiento

- Algunas máquinas se envían con dispositivo de bloqueo para el transporte. Este dispositivo no se puede retirar mientras la máquina permanezca almacenada. Retire el dispositivo de bloqueo antes de instalar el motor.
- Como la máquina dispone de cojinetes antifricción, debe conectarse al equipo accionado con un acoplamiento flexible.
- El inducido está equilibrado de serie con media chaveta. El método de equilibrado se especifica en la placa de características.
- Durante el montaje de las mitades de acoplamiento, tenga en cuenta las siguientes instrucciones:
- Limpie el recubrimiento anticorrosión de la zona del eje.
 - Siga las instrucciones de montaje del proveedor del acoplamiento.
- El procedimiento normal de montaje consiste en calentar el acoplamiento. La temperatura de calefacción depende del ajuste por interferencia entre el eje y el acoplamiento. Por esta razón no se puede especificar una temperatura concreta. Asegúrese de que los acoplamientos estén equilibrados antes del montaje.
- Un espacio de 0,2-0,3 mm es suficiente durante el montaje. El eje del inducido se debe hacer girar mientras el acoplamiento se enfría, para evitar que la temperatura aumente los momentos de giro en el eje.

ADVERTENCIA

En ningún caso se debe utilizar herramientas de impacto. Estas herramientas dañan los cojinetes.

Instalación de la máquina

Alineación de máquinas acopladas directamente

La alineación correcta garantiza un funcionamiento seguro y una larga duración de la máquina. Compruebe la desalineación entre las bridas de acoplamiento después de que la máquina esté instalada. Para conocer las desviaciones máximas, véanse las figuras 3 y 4.

Un método frecuente consiste en utilizar indicadores de dial, que se montan según la fig. 5.

La alineación de la máquina debe continuar hasta que se obtengan lecturas del indicador de dial como máx. de 0,05 mm.

Para garantizar la alineación correcta de la máquina, coloque cuñas metálicas apropiadas entre el pie de la máquina y los bloques de montaje. Las instrucciones de instalación de los proveedores de bombas, engranajes, etc. a menudo especifican el desplazamiento vertical y lateral del eje accionado a la temperatura de funcionamiento. Es importante que se sigan estas instrucciones durante la alineación con el fin de evitar vibraciones y otras perturbaciones durante el funcionamiento.

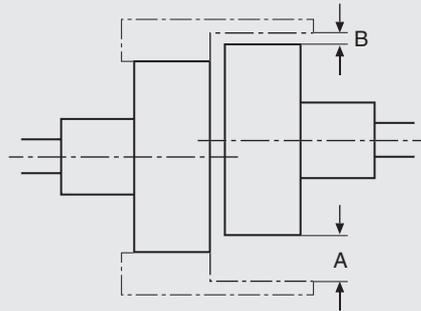


Fig. 3 Alineación paralela. $A-B = \text{máx. } 0,05 \text{ mm.}$

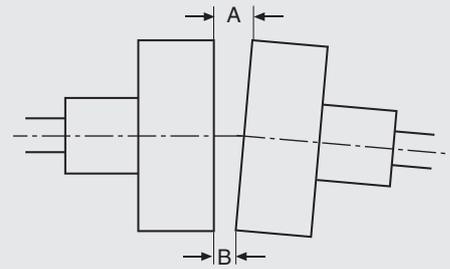


Fig. 4 Alineación angular. $A-B = \text{máx. } 0,05 \text{ mm.}$

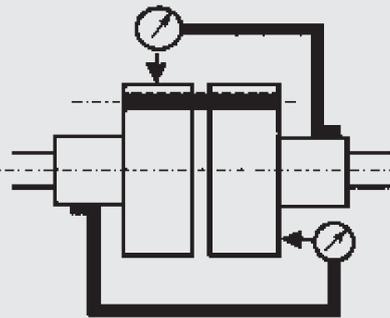


Fig. 5 Indicador de dial para la alineación correcta de la máquina.

Instalación de la máquina

Alineación de la transmisión por correa V

La transmisión deberá disponerse de tal forma que las correas inferiores sean las transmisoras, es decir, que la holgura quede en las correas superiores. Las guías de deslizamiento (accesorias) se deben atornillar al pie de la máquina

y colocarse de forma que los tornillos de tensión estén opuestos entre sí en diagonal y que el tornillo de tensión del extremo D esté situado entre el motor y el objeto accionado.

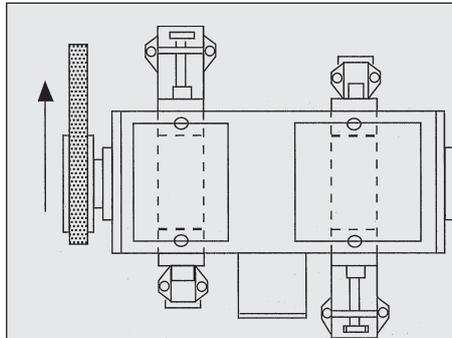


Fig. 6 Disposición de la guía de deslizamiento y el tornillo de tensión.

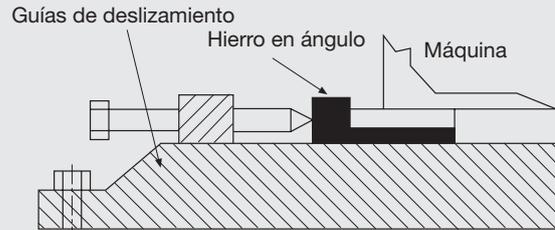


Fig. 7 Distanciador.

Tensión de correa máxima permitida según el catálogo DMI.

Par de apriete de los pernos de la bancada

DMI	Par de apriete *)	
180	84 Nm	(62 lb.ft)
200	205 Nm	(150 lb.ft)
225	205 Nm	(150 lb.ft)
250	430 Nm	(315 lb.ft)
280	430 Nm	(315 lb.ft)
315	745Nm	(547lb.ft)
400	1520Nm	(1116lb.ft)

*) Valores sin lubricación

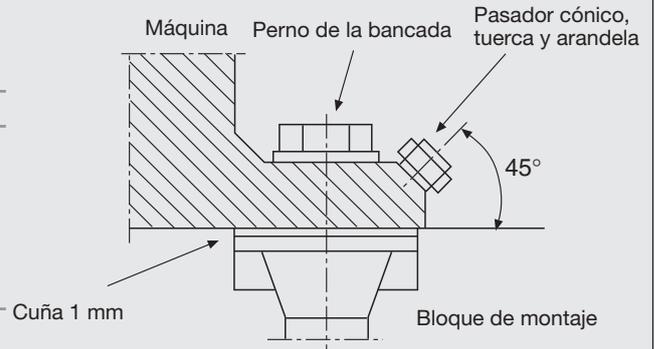


Fig. 8 Par de apriete de los pernos de la bancada.

Conexión de cables

La caja de terminales está montada de serie en la parte superior de las máquinas DMI. Pero las máquinas también se pueden entregar con la caja de terminales montada en el lateral.

La caja de terminales está montada normalmente (montaje superior) de forma que la conexión de cables se realice por el lado derecho (visto desde el lado de accionamiento). Se puede realizar la conexión de cables desde el lateral izquierdo o desde el lado de accionamiento o el lado opuesto al de accionamiento retirando los terminales de la barra A1 y A2. Gire la estructura de la caja de forma que la apertura del terminal está orientada hacia la dirección deseada.

Si los terminales de las bobinas de campo princi-

pales están obstruyendo la entrada principal del cable, es posible intercambiar las posiciones con la barra de conexión a tierra. Asegúrese de que todos los terminales de cable estén conectados a los mismos terminales, tal y como estaban antes.

La caja de terminales está equipada con cubiertas laterales selladas para las conexiones de cable externas. En DMI 180-280, la cubierta se puede cambiar por una cubierta estándar o se puede perforar para adaptarla a la conexión de cables del cliente.

Par de apriete para las conexiones de cable dentro de la caja de terminales:

- 40 Nm para M10
- 84 Nm para M12

Instalación de la máquina

Diagrama de terminales

Diagrama de terminales para DMI 180-280, diseño estándar (máquina de bobinado en derivación).

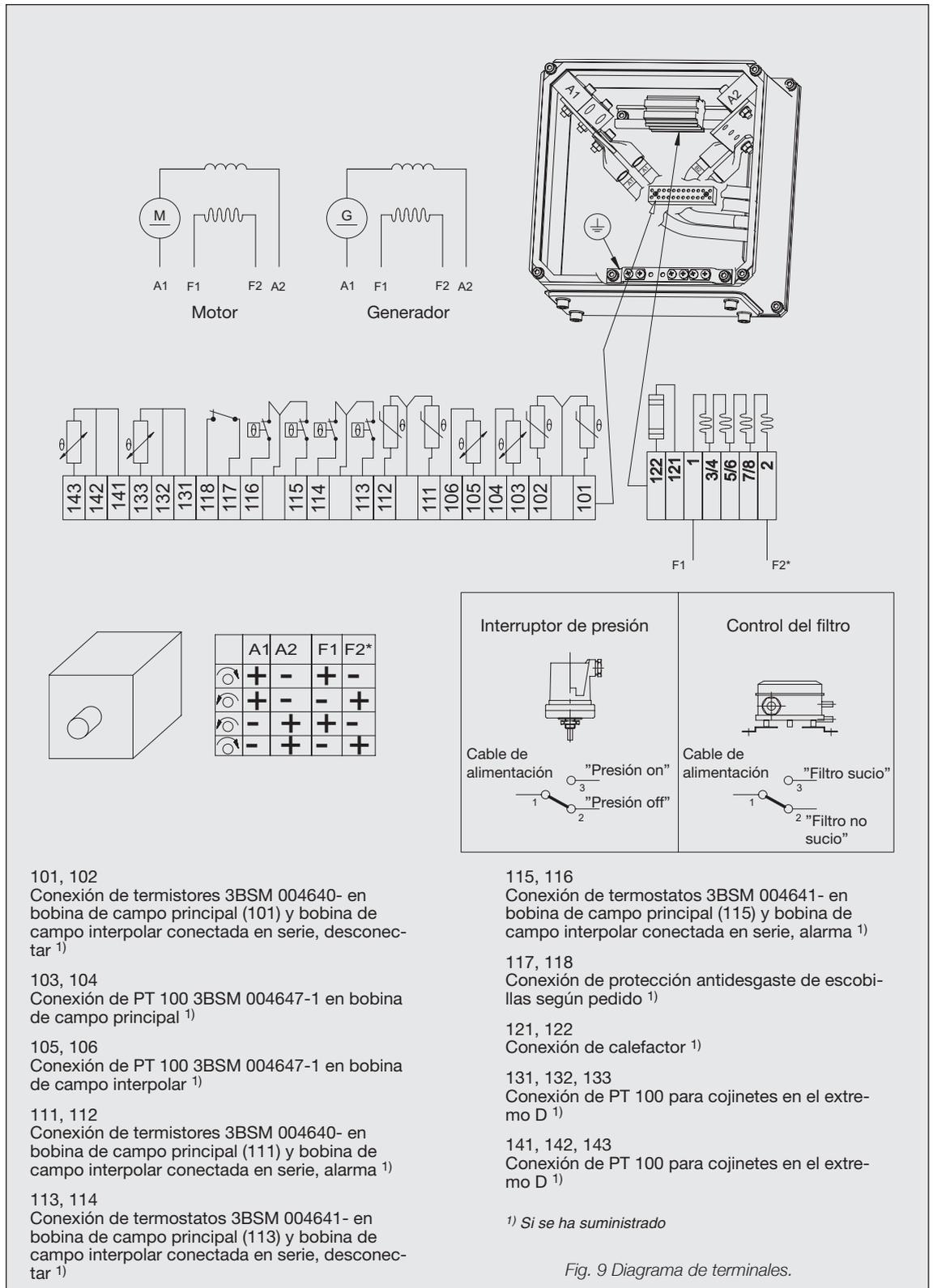


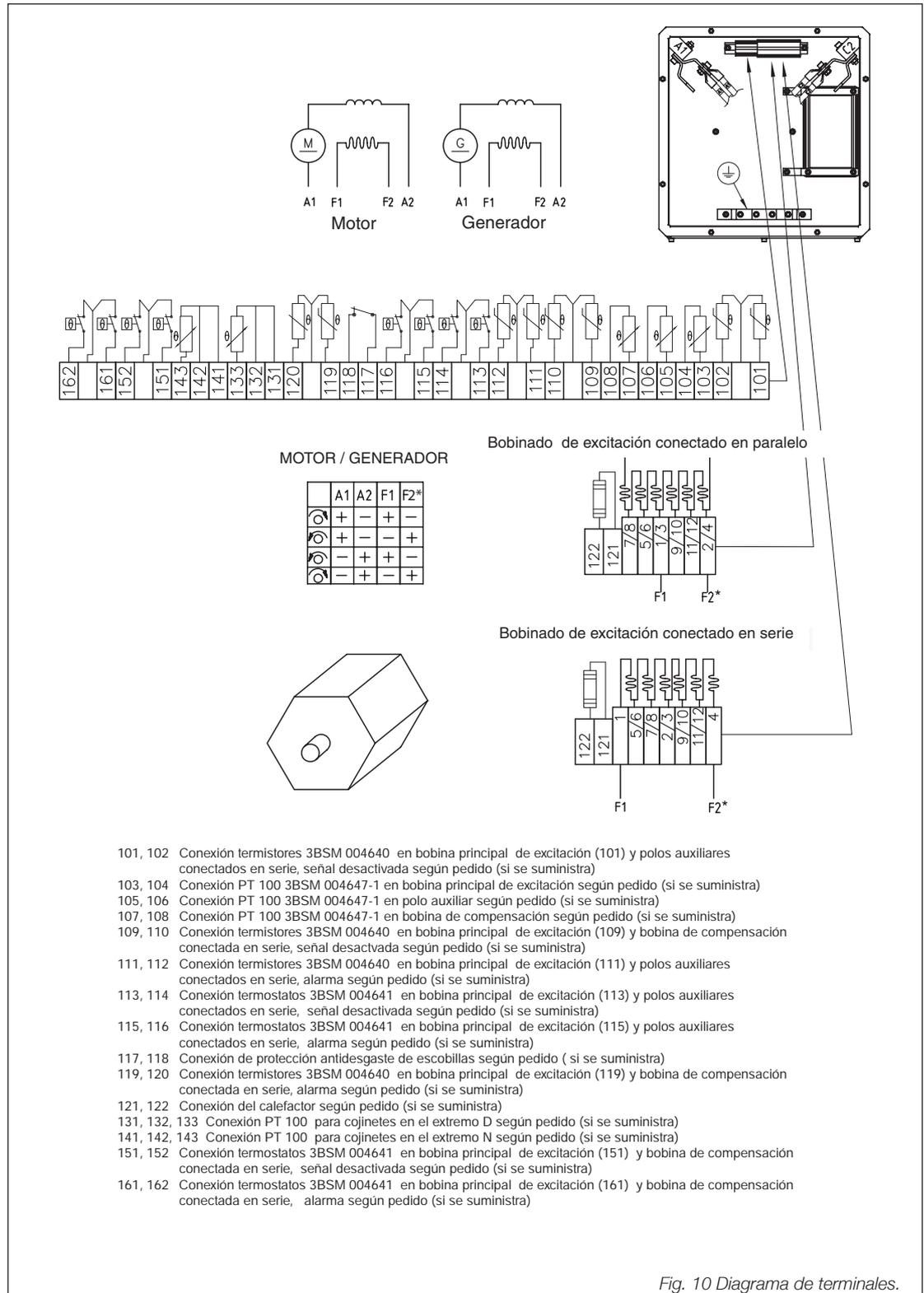
Fig. 9 Diagrama de terminales.

* Anteriormente se denominaba F4. Se cambió a F2 según IEC 60034-8.

Instalación de la máquina

Diagrama de terminales

Diagrama de terminales para DMI 315 – 400, diseño estándar (máquina de bobinado en derivación).



* Anteriormente se denominaba F4. Se cambió a F2 según IEC 60034-8.

Puesta en marcha

Comprobaciones antes de la puesta en marcha

Antes de arrancar el motor, compruebe que:

- el inducido gira libremente y no se escuchan ruidos residuales.
- los acoplamientos y otros componentes mecánicos se han apretado debidamente.
- la entrada de aire de refrigeración está situada como se indica en la placa de características.
- los ventiladores giran en la dirección correcta.
- el aire de refrigeración tiene libre la entrada y la salida del motor.
- la entrada y la salida de aire se encuentran en los extremos opuestos de la máquina (si la entrada de aire está en el extremo N, la salida de aire debe estar en el extremo D, o si la entrada de aire está en el extremo D, la salida estará en el extremo N).
- todas las escobillas, incluidas las de

conexión a tierra (si se ha pedido), están en su posición. Los dispositivos de sujeción accionados por muelle están cerrados contra las escobillas y las escobillas se pueden mover libremente en sus alojamientos.

- la superficie del colector se ha limpiado (si ha estado expuesta a gases corrosivos durante el almacenamiento). Véase el capítulo "Colector".
- las conexiones eléctricas se han apretado y se corresponden con el diagrama de terminales.
- el equipo de protección y los equipos de supervisión funcionan correctamente.
- se ha medido y aceptado la resistencia de aislamiento. Véase el capítulo "Resistencia de aislamiento".

ADVERTENCIA

No selle los conductos de aire al motor con productos que contengan silicona, pues las partículas de grasa de silicona se adherirán a la superficie del colector y provocarán un gran desgaste de las escobillas.

Atención

Le recomendamos que se ponga en contacto con ABB si detecta alguna anomalía.

Comprobaciones durante la puesta en marcha

Compruebe estos puntos en la puesta en marcha:

- los cojinetes están cubiertos de grasa. Véase el capítulo "Lubricación".
- las temperaturas de los cojinetes indican valores normales después de varias horas de funcionamiento. A una temperatura ambiente de 20 °C, los valores deben estar por debajo de 80 °C (medidos en la cubierta exterior del cojinete).

- no se escuchan ruidos inusuales de los cojinetes.
- todos los instrumentos indican valores normales.
- el sistema de control del convertidor de tiristores.
- el perfil y la forma de la respuesta de la corriente.
- la conmutación de la máquina.
- que el nivel de vibración no supere 4.5 mm/s r.m.s.

ADVERTENCIA

Si es necesario abrir una de las cubiertas próximas a la entrada de aire de refrigeración para inspeccionar el motor mientras la máquina está funcionando, tenga en cuenta lo siguiente:

- Si la máquina está equipada con un ventilador incorporado, se debe cerrar la entrada de aire (para evitar el sobrecalentamiento del motor del ventilador).
- Desde el momento en que se haya abierto la cubierta, o se haya sellado la entrada del ventilador, dispone de 3 minutos como máximo para realizar la inspección.

Lubricación durante la puesta en marcha

Atención

Inmediatamente después de que se ponga en marcha una máquina instalada recientemente o una máquina que ha estado parada durante un largo periodo, se debe introducir a presión lubricante nuevo en los cojinetes. Siga las instrucciones de lubricación en la placa de características y en el capítulo "Lubricación".

Comprobaciones después de 100 horas de funcionamiento

Después de 100 horas de funcionamiento, inspeccione el colector y las escobillas mientras la máquina está en reposo. La superficie del colector deberá mostrar una película (pátina) homogénea.

La superficie de contacto de las escobillas debe ser homogénea sin irregularidades de color. Si los resultados de la inspección no son satisfactorios, deberá consultarlo con ABB.

Observación y mantenimiento

Conceptos generales

El mantenimiento meticuloso es el mejor seguro contra los fallos e interrupciones de funcionamiento.

El programa de mantenimiento que se muestra a continuación es el resultado de muchos años de experiencia.

No obstante, las necesidades de mantenimiento pueden variar en gran medida dependiendo de las condiciones locales. Por tanto, el programa se debe considerar sólo como una guía.

Programa de mantenimiento

Una vez al mes

- Compruebe si las escobillas están gastadas y si pueden moverse libremente.
- Examine el estado del colector.
- Compruebe la conmutación.
- Compruebe si hay vibraciones.

- Compruebe el estado de los cojinetes.
- Compruebe el funcionamiento de los reguladores de termostato para los refrigeradores.
- Si es necesario, limpie el aceite o la grasa que haya entrado en el motor.
- Si es necesario, cambie el filtro de aire principal así como el filtro de fuga de aire en el refrigerador.
- Si es necesario, cambie el filtro del ventilador.

Atención

La vibración no debe ser superior a 4,5 mm/s r.m.s.

Comentario

Lubricar los cojinetes según los intervalos indicados en la placa de características.

Cada 4 meses

- Limpie el interior del motor utilizando un aspirador junto con aire comprimido limpio y seco, o pasando un trapo para eliminar la suciedad.
- Mida la resistencia de aislamiento de los bobinados utilizando un voltímetro de 500 V (antes y después de la limpieza).
- Inspeccione todas las conexiones, incluidos los elementos flexibles de las escobillas.

Resistencia de aislamiento

Medición de la resistencia de aislamiento

La medición se debe llevar a cabo con un voltímetro de 500 V.

No resulta práctico determinar un valor mínimo de la resistencia de aislamiento. En algunos casos, las máquinas pueden funcionar satisfactoriamente con valores inferiores al valor mínimo recomendado. La resistencia de aislamiento mínima recomendada se puede obtener a partir de la siguiente fórmula (1):

$$R_m = kV + 1 \quad (1)$$

R_m = resistencia de aislamiento mínima recomendada en $M\Omega$ a $40^\circ C$

kV = tensión nominal de la máquina en kV

Para recalcular la resistencia de aislamiento medida a $40^\circ C$, se debe tener en cuenta lo siguiente: Dependencia de la resistencia de aislamiento con respecto a la temperatura. Cuando se mide la resistencia de aislamiento, es preciso medir al mismo tiempo la temperatura del devanado para permitir recalcular la resistencia de aislamiento correspondiente a una temperatura de $40^\circ C$. Esto se puede realizar utilizando la siguiente fórmula (2):

$$R_{40^\circ C} = K_{t40^\circ C} \times R_t \quad (2)$$

$R_{40^\circ C}$ = resistencia de aislamiento corregida a $40^\circ C$

R_t = resistencia de aislamiento medida en M a $t^\circ C$

$K_{t40^\circ C}$ = factor de corrección según el diagrama inferior.

Ejemplo

En el devanado de un motor de 750 V, se ha medido una resistencia de aislamiento de 100 M a $6^\circ C$. Del diagrama obtenemos:

$$K_{t40^\circ C} \text{ a } 6^\circ C = 0.1$$

La resistencia mínima recomendada del aislamiento R_m de acuerdo con la fórmula (1) es:

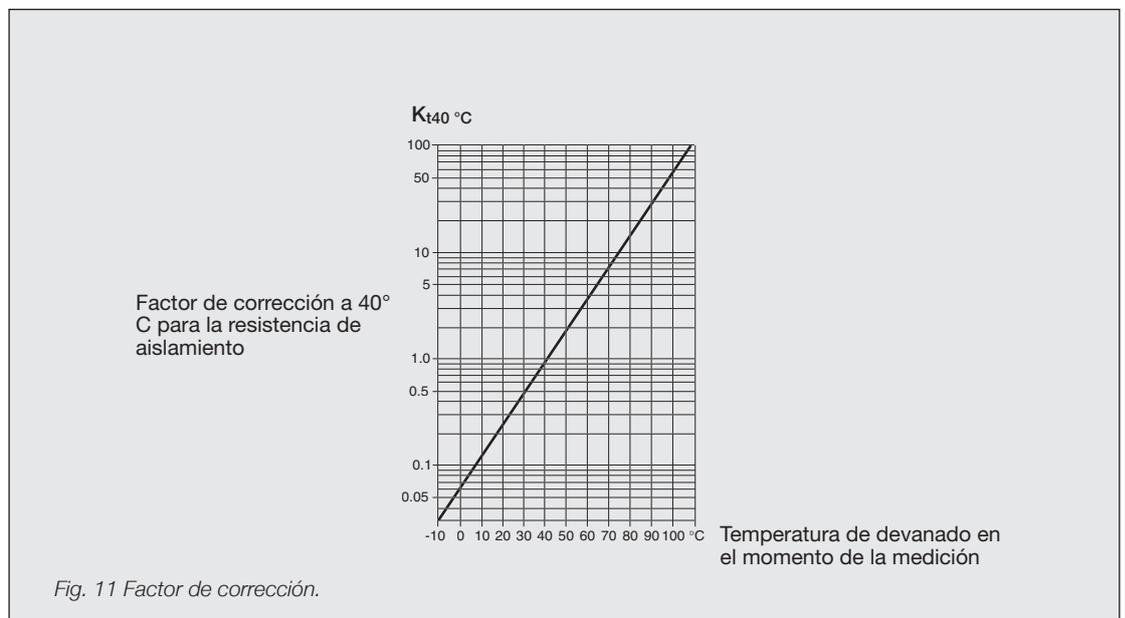
$$R_m = 0.750 + 1.0 = 1.75 M$$

De acuerdo con la fórmula (2):

$$R_{40^\circ C} = 0.1 \times 100 = 10 M$$

Conclusión

$R_{40^\circ C}$ es mayor que R_m y se aprueba la resistencia de aislamiento.



Escobillas y conmutación

Conceptos generales

La buena conmutación depende de muchos factores, como la humedad del aire, el contenido de gas o aceite en el aire o las partículas de polvo.

Otros factores son: la temperatura muy baja del aire de refrigeración, las cargas bajas durante un largo periodo de tiempo o las vibraciones. Un factor decisivo para lograr una buena conmutación es la selección correcta de la calidad de las escobillas. ABB tiene muchos años de experiencia en la selección de los tipos adecuados. No obstante, puede que sea necesario cambiar la calidad de las escobillas ante factores imprevisibles de funcionamiento.

Por favor, póngase en contacto con ABB si va a cam-

biar la calidad de las escobillas.

Para obtener un asesoramiento adecuado, deberá facilitar la siguiente información:

- Tipo y número de serie de la máquina
- Corriente actual normal y corriente de sobrecarga
- Descripción del estado de la superficie de contacto del colector
- Escobillas: calidad, desgaste/1.000 h, estado de las superficies de contacto, efecto de agarrotamiento (desgaste lateral)
- Ambiente: humedad del aire, vapor de aceite, polvo, vapores químicos y temperatura del aire del entorno

Pátina

Un colector nuevo tiene una superficie de cobre limpia. Después de un tiempo de funcionamiento se forma una pátina, compuesta de óxidos de cobre mezclados con partículas de las escobillas que, combinados, producen una capa resistente que protege al colector.

Una pátina homogénea, cuyo color no es relevante, genera condiciones de funcionamiento idóneas y un desgaste mínimo.

Es importante que la temperatura de la superficie de contacto sea lo suficientemente

alta como para activar el proceso químico. La temperatura depende principalmente de la densidad de corriente en la escobilla, las pérdidas de fricción y la temperatura del aire de refrigeración.

Otro factor importante es la humedad del aire del entorno, puesto que la humedad es un elemento necesario en el proceso químico.

Un contenido de agua favorable para una pátina adecuada es de aproximadamente 10 g/m³.

Atención

No toque una pátina que esté en buenas condiciones.

Formación de chispas

La razón más frecuente de formación de chispas es un contacto defectuoso entre la superficie de las escobillas y la superficie del colector. También es posible que determinadas escobillas, que tienen mejor contacto que otras, tengan más corriente y, por tanto, generen chispas debido a una sobrecarga.

La formación de chispas puede ser progresiva, esto es, puede comenzar con pequeñas chispas, aparentemente inofensivas, y pasar lenta o rápidamente a generar chispas de forma considerable, especialmente si se ha quemado la superficie del colector. Es importante examinar la superficie del colector regularmente y tomar nota de cualquier signo de aumento de chispas en los extremos de las escobillas.

Puede haber una ligera formación de chispas, que se puede aceptar si no aumenta.

También puede ocurrir lo que se denomina un patrón, que significa que ciertas láminas igualmente espaciadas, por ejemplo una de cada tres, adquieren una pátina oscura o llegan a ennegrecerse ligeramente en partes de los extremos de las láminas. En general, esto se puede considerar simplemente como un defecto, pero en algunos casos puede dar lugar al aplastamiento y daño de la superficie del colector. En determinadas aplicaciones suele haber fluctuaciones rápidas de la corriente y la velocidad. La formación de chispas que se produce en este caso suele ser bastante inofensiva.

Si un motor alimentado por un convertidor comienza a generar chispas sin motivo aparente, puede ser indicio de un fallo en el convertidor. Las razones posibles pueden ser un fallo en el equipo de control, un fusible, etc.

Mal contacto de las escobillas

Como se ha indicado anteriormente, el mal contacto de las escobillas puede producir quemaduras en la superficie de contacto del colector. Las causas más probables son las siguientes:

Vibraciones

Las vibraciones influyen en el contacto de las escobillas. Por ejemplo, los acoplamientos mal nivelados o los ventiladores con suciedad acumulada pueden dar lugar a errores de nivelación. Otras causas son la alineación deficiente de las máquinas de CC y la transmisión de vibraciones a través de la base. Si las escobillas presentan un efecto de agarrotamiento (desgaste lateral), esto indica vibraciones inadmisibles.

Carga baja

Atención

Si el nivel de vibraciones medido supera un valor de 4,5 mm/s r.m.s., se deben tomar las medidas adecuadas para reducir el nivel de vibraciones.

Si la máquina funciona continuamente con carga baja, es conveniente reducir el número de escobillas. Como la carga de corriente idónea depende de la calidad de las escobillas, es necesario consultar a ABB en estos casos.

Humedad

La humedad es un factor importante para la formación de la pátina. Si el aire es seco y el contenido de humedad es inferior a 3 g/m³, normalmente no se puede formar una pátina. Si la humedad supera los 15 g/m³, la pátina resulta demasiado gruesa.

Entorno corrosivo

Los gases corrosivos en el entorno provocan un deterioro del contacto entre las escobillas y el colector.

El problema se puede presentar de diferentes maneras; por ejemplo, como formación de chispas, un alto desgaste de las escobillas o un colector rayado.

Los gases que acarrearán más problemas y se deben evitar son el dióxido de azufre, el sulfuro de hidrógeno, el cloro y el amoníaco.

Estos gases, en una concentración suficiente, atacan la pátina, la atraviesan y atacan el colector.

Escobillas o muelles de presión

Si una de las escobillas se mueve con dificultad o está atascada, lo normal es que no haya una gran formación de chispas. Sin embargo, si afecta a varias escobillas, las restantes se sobrecargarán y la formación de chispas puede ser peligrosa.

Escobillas desgastadas

Si las escobillas desgastadas no se cambian a su debido tiempo, la superficie de contacto del colector se dañará por el cabezal de las escobillas.

Atención

No deje que las escobillas se desgasten tanto como para que el elemento flexible incorporado en la escobilla entre en contacto con la superficie giratoria. Esto puede dar lugar a graves consecuencias.

Superficies contaminadas con aceite

El aceite forma una película aislante, y la corriente se transmite por pequeños arcos. En este proceso, la película se quema, y deja manchas negras en la superficie de contacto del colector.

Superficie de contacto rayada

El polvo de cemento o las partículas duras similares pueden rayar la superficie del colector. Si se van a realizar trabajos de construcción cerca de la máquina, hay que protegerla especialmente.

Escobillas y conmutación

Desgaste de las escobillas

El desgaste de las escobillas se ve influenciado por factores mecánicos y eléctricos, y varía considerablemente de una calidad de escobilla a otra. Por lo tanto, es imposible dar cifras universales y definitivas para el desgaste de las escobillas. Las cifras que se indican a continuación son sólo orientativas en este rango; las máquinas no deberían excederlas

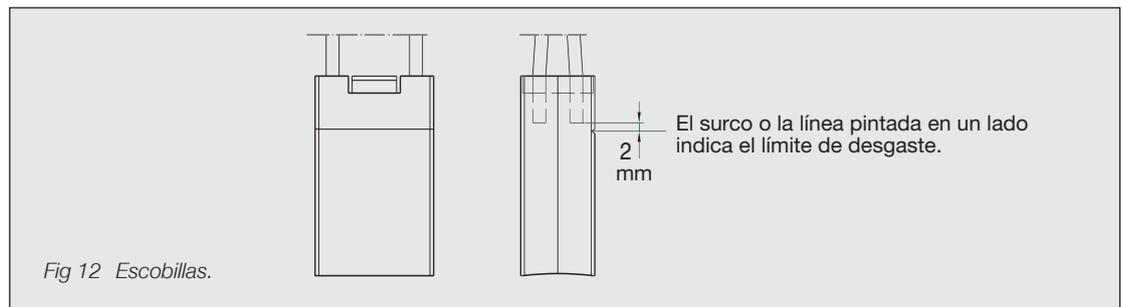
Velocidad periférica del colector	Desgaste de las escobillas aprox.
por debajo de 20 m/s	3 mm/1000 h
20 – 30 m/s	5 mm/1000 h
30 – 40 m/s	7 mm/1000 h

Sustitución de las escobillas desgastadas

Las escobillas de carbón se deben reemplazar cuando su desgaste ha llegado hasta la marca de desgaste que hay en la superficie de las escobillas. Se deben cambiar por escobillas de carbón de la misma calidad que las originales.

Es necesario cambiar las escobillas desgastadas por juegos completos. Todas las escobillas se deben encajar después de que hayan sido situadas en sus soportes (véase “Encaje de las escobillas”, a continuación).

Sólo después de encajar y limpiar todo el portaescobillas, la máquina se puede poner en marcha de nuevo.



Atención

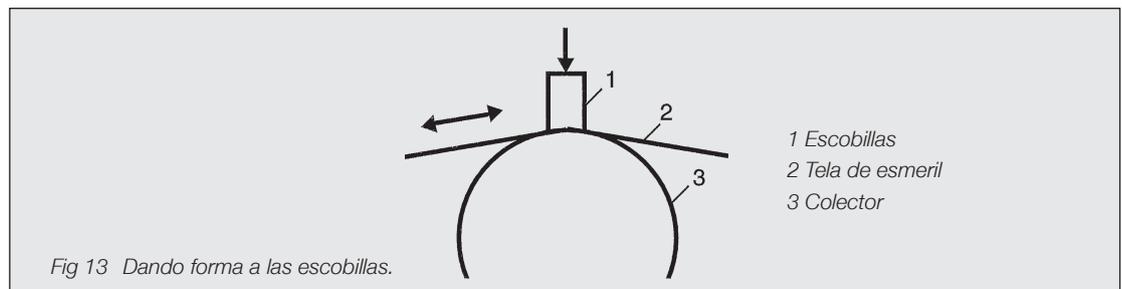
Todas las escobillas deben estar presentes para cada superficie de pista de colector en uso, de lo contrario el desgaste de las escobillas aumentará. Utilice sólo una calidad de escobillas en cada máquina de CC.

Los problemas de conmutación y los daños que se deriven de ellos en las máquinas equipadas con un tipo de calidad de escobillas diferente al tipo original o al especificado por ABB no están incluidos en la garantía.

Encaje de las escobillas

Para encajar las escobillas de carbón se utiliza una tela de esmeril de grano medio. Esta operación se realiza cuando la máquina está parada. La tela de esmeril se introduce entre las escobillas y el colector, con la superficie abrasiva orientada hacia las escobillas, y se debe deslizar sobre la curvatura del colector.

Una vez efectuado el encaje, se deberá limpiar el colector y el portaescobillas, extraer las escobillas de sus alojamientos, limpiarlas con aire y examinarlas para comprobar que no queden partículas abrasivas sobre la superficie de las escobillas.



Colector

Conceptos generales

En condiciones de funcionamiento normales, el colector no requiere ningún mantenimiento especial.

Si la superficie del colector es rugosa, es muy importante supervisar las condiciones de funcionamiento como la carga de corriente, y las condiciones ambientales. Véase el capítulo "Escobillas y conmutación".

En caso de que se produzca un fallo derivado del colector, las medidas que hay que tomar se deben determinar en cada caso. Únicamente ofrecemos un asesoramiento general.

Si los fallos son leves, se deberá probar primero una tela de esmeril fina o un bloque de caucho de pulir para no eliminar más pátina de la necesaria.

Si la pátina es de mala calidad, se recomienda eliminarla por completo.

Si se ha quemado la superficie hasta tal punto que aparecen cráteres, se puede utilizar una tela abrasiva o una muela abrasiva fina, pero es necesario actuar con gran precaución para evitar causar cortocircuitos en las láminas.

El esmerilado deberá efectuarse a una tensión reducida.

Entorno corrosivo

Examine la superficie del colector antes de la puesta en marcha para comprobar si la máquina ha estado expuesta a gases corrosivos. Si

es así, elimine el revestimiento con una tela de esmeril fina, un bloque de caucho de pulir o una muela fina.

Colector descentrado

Si el colector está muy descentrado (vibraciones de las escobillas) o si hay visibles marcas de quemaduras considerables, puede ser necesario pulir finamente el colector con una esmeriladora o tornerarlo con carburo/diamante en un torno. El centrado del eje se debe llevar a cabo tomando como referencia los soportes de los cojinetes.

La redondez tiene gran importancia. La lectura total del indicador (TIR) de un colector recién torneado no ha de ser superior a 0,020 mm.

Además, también se exige que la diferencia de radio entre una lámina y la siguiente no sea superior a 0,004 mm.

La rugosidad de la superficie debe ser $R_a=1.6 \mu\text{m}$.

Tipo	Diámetro del colector, D (mm)		
	Nuevo	Mín	Profundidad de desgaste
180	178	170	4
200	178	170	4
225	235	225	5
250	265	255	5
280	265	255	5
315	330	318	6
400	414	402	6

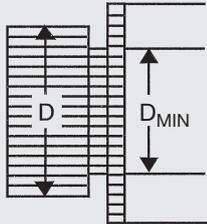
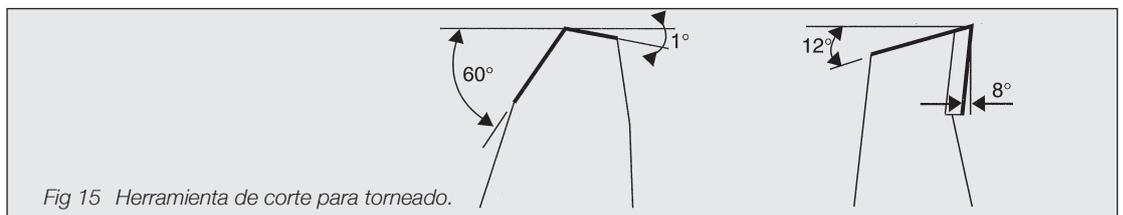


Fig 14 Rebaje de las dimensiones.

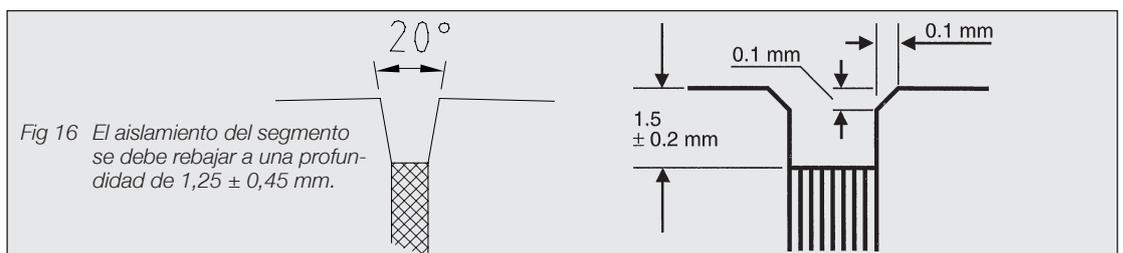


Después del pulido fino, tal vez sea necesario rebajar el aislamiento del segmento como se indica en la figura que aparece a continuación.

El aislamiento debe ser rebajado lo suficiente como para permitir el biselado.

La distancia entre el portaescobillas y la superficie del colector deberá ser de $2,5 \pm 0,5 \text{ mm}$.

Si la distancia es mayor después del torneado del colector, deberá reajustarse el portaescobillas.



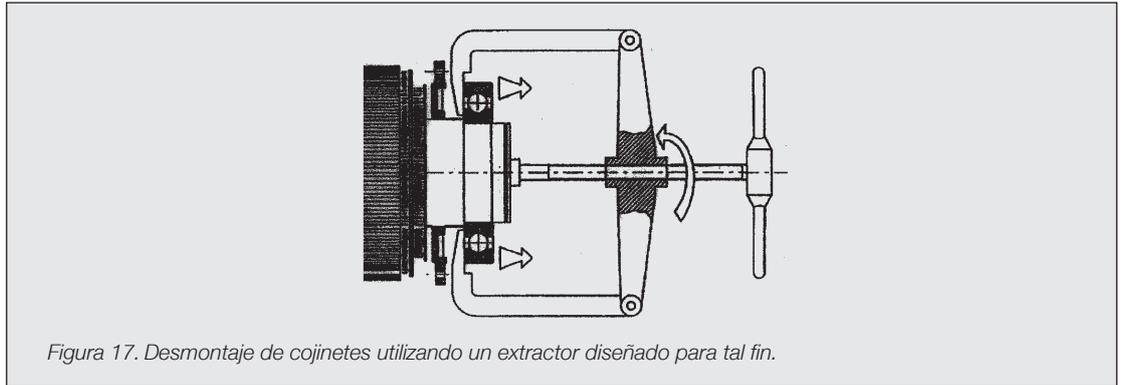
Cojinetes

Sustitución de los cojinetes

Desmontaje

- Desmontar el motor según lo indicado en la pág. 40.
- Después de retirar el escudo, extraiga el rotor.

- Durante el montaje / desmontaje de los cojinetes se debe actuar con gran precaución para evitar cualquier daño en los cojinetes que descansan sobre el eje.
- El cojinete se debe retirar con un extractor diseñado para tal fin. Véase la figura a continuación.



Montaje

- Limpie con precaución los cojinetes y el interior de la cubierta de los cojinetes.
- A continuación coloque la cubierta interior del cojinete en el eje.
- Caliente el cojinete nuevo a una temperatura de 100 °C por inducción, colocándolo en un horno o sumergiéndolo en un baño de aceite. Nota El cojinete nuevo debe ser del mismo tipo que el que se indica en la placa de características.
- Introduzca el cojinete en el eje y sosténgalo contra el tope del eje durante 60 – 90 segundos.
- Deje de aplicar presión y compruebe que el anillo interior no gira en el eje.

- Llene el cojinete de lubricante. Nota: Utilice sólo lubricante que se ajuste a las especificaciones de ABB; véase la página 25.
- Llene 2/3 las cubiertas de los cojinetes antes de proceder al montaje.
- Vuelva a montar el motor según las indicaciones de la pág. 40.

Cojinetes estándar y cojinetes de rodillo

La tabla (T1) que aparece a continuación muestra cojinetes estándar y cojinetes de rodillo para diferentes alturas de eje de DMI. Puede haber diferencias a causa de un diseño especial, dependiendo de la aplicación. Los cojinetes montados en cada motor específico se pueden ver en la placa de características.

DMI	Extremo D	Extremo N	Cojinete de bolas lado D
180	SKF 6214-C3	SKF 6214-C3	SKF N/NU 214ECP-C3
200	SKF 6214-C3	SKF 6214-C3	SKF N/NU 214ECP-C3
225	SKF 6217-C3	SKF 6214-C3	SKF N/NU 217ECP-C3
250	SKF 6220-C3	SKF 6217-C3	SKF N/NU 220ECP-C3
280	SKF 6220-C3	SKF 6217-C3	SKF N/NU 220ECP-C3
315	SKF 6030-C4	SKF 6030-C4	SKF NU 230ECJ-C3
400	SKF 6230-C4	SKF 6030-C4	SKF NU 230ECJ-C3

Tabla T1. Cojinetes de bolas estándar / cojinetes de rodillos por tamaño de motor

Lubricación

Conceptos generales

Las máquinas DMI se deben lubricar mientras la máquina está funcionando mediante pistola.

Comentario

Los intervalos de lubricación y la cantidad de lubricante se indican en la placa de características.

Lubricación durante la puesta en marcha

Inmediatamente después de la puesta en marcha de una máquina nueva o una máquina que ha estado parada durante un largo periodo, se deberán engrasar de nuevo los cojinetes. Siga las instrucciones de lubricación en la placa de características. La temperatura de los cojinetes aumenta al principio debido a un excedente de lubricante en el alojamiento del cojinete. Después de eliminar el excedente de lubricante del alojamiento del cojinete, la temperatura deberá alcanzar de nuevo los valores normales de

funcionamiento (< 80 °C a una temperatura ambiente de 20 °C).

Normalmente, este procedimiento dura algunas horas.

Si se lubrica la máquina mientras está parada, el lubricante antiguo no será expulsado a través del orificio de descarga. Por el contrario, entrará en la máquina entre el anillo de estanqueidad y el eje, provocando una grave contaminación.

Use sólo lubricante de alta calidad que se ajuste a los lubricantes de ABB.

Lubricación durante el funcionamiento

Utilice una pistola de engrase manual y lubrique la máquina mientras está funcionando, según la cantidad y los intervalos que se especifican en la placa de características. Utilice sólo lubricante de alta calidad.

Atención

Limpe los racores de engrase antes de proceder a la lubricación, para impedir que penetre cualquier impureza en los cojinetes.

Comentario

Lubrique la máquina sólo cuando esté funcionando, preferiblemente a más de 300 rpm.

El lubricante de ABB equivale a Shell Albida EMS2 con los datos básicos que figuran a continuación:

Clase de NLGI: 2*

Jabón/espesante.....lithium complex

Aceite lubricante.....Polialfaolefina sintético

Viscosidad a 40°C ...100-200mm²/s

Se prohíben los aditivos EP/AW con efectos dañinos sobre los cojinetes con soporte de poliamida o latón.

*) Se recomienda que las máquinas verticales utilicen NLGI clase 3 si sus propiedades de bombeo lo permiten.

Limpieza

Conceptos generales

El factor más importante del mantenimiento preventivo es que todo esté limpio. Tanto la máquina en sí como sus alrededores deben mantenerse libres de polvo, aceite u otros cuer-

pos que puedan provenir del equipo accionado o que puedan penetrar a través de las aberturas de ventilación, etc.

Limpieza de los bobinados

La suciedad acumulada en las superficies aisladas abiertas debe ser eliminada. Esto es especialmente importante al volver a barnizar los bobinados, dado que una nueva capa de barniz retendrá cualquier resto de suciedad debajo de la capa nueva.

Si la suciedad está seca y es fácil de eliminar, la limpieza puede realizarse por soplado o aspiración. Se recomienda la aspiración, ya que el soplado tiende a dispersar la suciedad o a penetrar más en las capas de aislamiento.

La limpieza con un trapo se utiliza cuando no es posible limpiar por pulverización. Las superficies de fácil acceso se limpian con un trapo húmedo con detergente.

Para las zonas estrechas de los bobinados, puede ser más eficaz utilizar un cepillo especial. La baja resistencia de aislamiento se debe normalmente a la suciedad acumulada en las superficies aisladas que se deben limpiar con cuidado.

La limpieza por pulverización se realiza con un pul-

verizador de alta presión sin aire o un pulverizador convencional. El pulverizador de alta presión es el método más eficaz para eliminar la suciedad. El detergente utilizado debe eliminar la suciedad sin ablandar ni dañar el aislamiento. Evite utilizar una gran cantidad de detergente.

Se puede realizar un lavado por inmersión si el detergente no atenúa o daña el aislamiento. Como este tipo de lavado no elimina la suciedad de forma mecánica, es preciso utilizar un limpiador y pulidor muy eficaz. Puede que sea necesario un largo periodo de inmersión.

Un lavado con agua implica aclarar con agua para evitar que los detergentes penetren en lugares donde no pueden ser eliminados. Si es necesario, el lavado con agua se realiza siguiendo las instrucciones anteriores sobre limpieza con un trapo, limpieza por aspersion o limpieza por inmersión. Después del lavado, aclare los bobinados varias veces con agua limpia. Se recomienda utilizar agua destilada o desionizada para el último aclarado.

Atención

Utilice exclusivamente detergentes especiales para lavar bobinados en máquinas eléctricas que no dañen la superficie de los bobinados ni el aislamiento.

Secado de los bobinados

Los bobinados se deben secar después del lavado, o si se humedecen durante el funcionamiento o una parada de la máquina. El secado en un horno con buena ventilación es la técnica más eficaz.

Pero no suele ser posible realizarlo en el lugar de funcionamiento del motor. Por tanto, es necesario utilizar un soplador de aire caliente o un elemento de calefacción.

Es fundamental que haya una buena ventilación con aire fresco, independientemente del método de calefacción que se utilice.

Si se ha lavado el motor o está muy húmedo, hay que desmontarlo y secar los bobinados en un horno.

Durante el secado en el horno, se debe controlar el incremento de temperatura y la temperatura

máxima. La temperatura del horno debe ser de 90 °C durante 12-16 horas y, a continuación, de 105 °C durante 6-8 horas. El incremento de la temperatura de los bobinados no debe superar los 5 °C por hora, y la temperatura final no debe ser superior a 105 °C. Se debe garantizar una buena ventilación para poder eliminar totalmente la humedad.

Después del secado de los bobinados se deben realizar ensayos de la resistencia de aislamiento. Al comienzo del tratamiento de secado, la resistencia de aislamiento baja debido al aumento de la temperatura. A medida que el secado avanza, la resistencia de aislamiento aumenta hasta que alcanza un valor máximo. El valor mínimo de resistencia de aislamiento se indica en el capítulo "Resistencia de aislamiento".

Filtro

Ventiladores con filtros de aire

Las máquinas que tienen ventiladores con filtros de aire se deben inspeccionar a intervalos regulares, cambiando los filtros cuando sea necesario.

Retire la rejilla de protección de la entrada de aire y coloque un filtro limpio.

Comentario

Tenga en cuenta que el material del filtro tiene una estructura diferente en cada lado. El lado con la estructura más gruesa debe quedar orientado hacia fuera.

Máquinas con intercambiadores de calor

Véase el capítulo "Motores equipados con intercambiadores de calor"

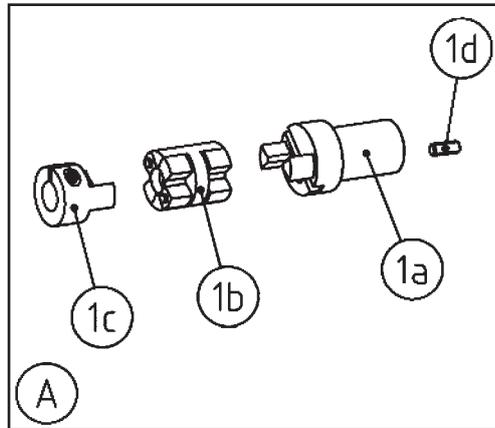
Especificación del material del filtro

Si va a comprar un material del filtro nuevo, el distribuidor debe cumplir con las siguientes especificaciones:

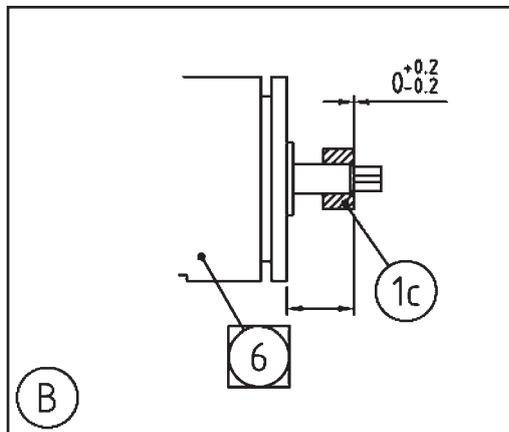
- a) El filtro debe ser 100 % de fibra de vidrio continua.
- b) El filtro debe tener una estructura abierta en el lado de la entrada de aire, pero la estructura de la fibra debe cerrarse hacia el lado de la salida de aire.
- c) Flujo de aire permitido: 3 m/sec.
- d) Las pruebas de conformidad con la norma ASHRAE 52-76, con un flujo de aire de 2 m/s, debe indicar que:
 - la caída de presión a través del filtro limpio es inferior a 60 Pa.
 - el filtro absorbe más de 90 % con una proporción de contaminación de 850 g/m² (93 % para el filtro de fugas de aire).
 - caída máxima de presión del aire: 200 Pa.

Dispositivo de control de la velocidad

Montaje del dispositivo de control de la velocidad



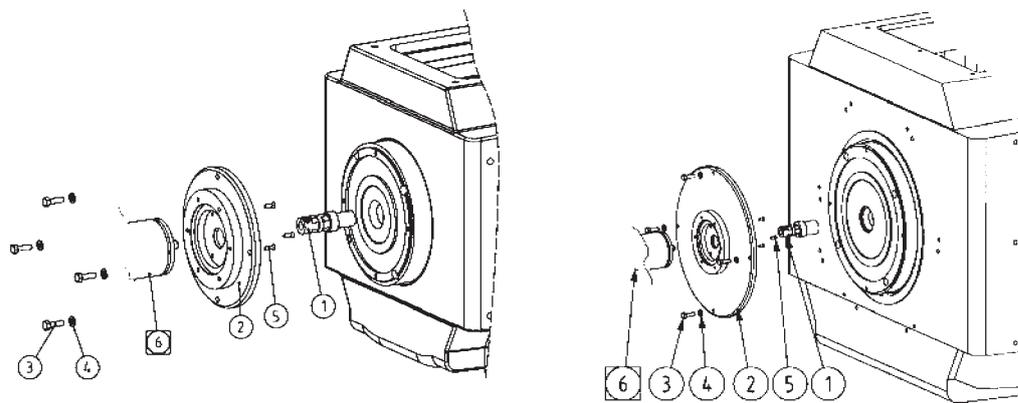
1. Divida el acoplamiento (1) en tres partes (A).
2. Asegúrese de no queda lubricante ni suciedad en el orificio del eje.
3. Monte la parte del acoplamiento (1a) dentro del eje del rotor y fijela con un destornillador.
4. Bloquee la parte del acoplamiento dentro del eje con el juego de tornillos (1d). Compruebe las dimensiones.
5. Lubrique los elementos de plástico en el centro del acoplamiento (1b) con aceite de parafina y móntelos en la parte interior del eje.
6. Monte la última parte del acoplamiento (1c) en el eje del dispositivo de control de la velocidad (6). Compruebe la distancia (B).



Para dispositivos de control de la velocidad de Leine & Linde:

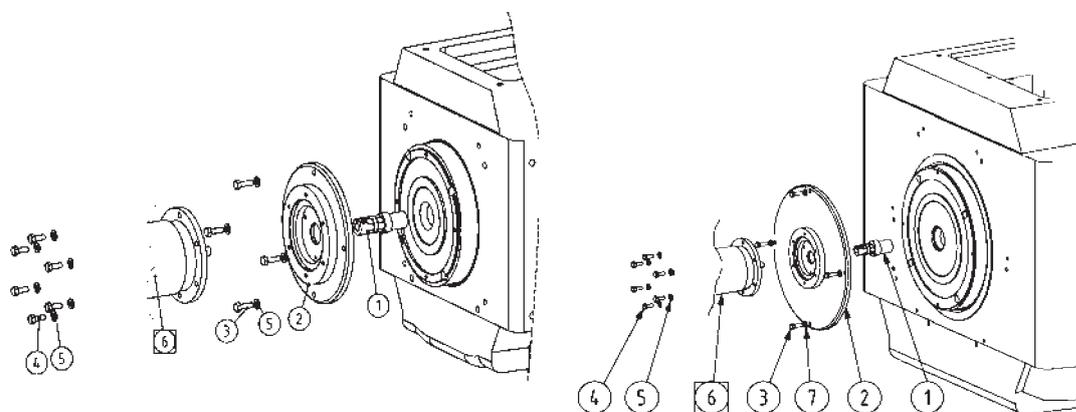
7. Monte el dispositivo de control de la velocidad en el adaptador de tacómetro (2) con 3 pernos (5).
8. Monte el paquete del adaptador en la cubierta del cojinete con 4 pernos y arandelas (3+4). Par de apriete M6 10 Nm para alturas de eje de 180-280 o M8 24,5 Nm para alturas de eje de 315-400 con una llave dinamométrica. Actúe con suavidad a la hora de unir todas las partes del acoplamiento. Fuerza axial de montaje máxima 100 N (10 kp).

Dispositivo de control de la velocidad



Para dispositivos de control de la velocidad POG, REO y TDP:

7. Para alturas de eje de 180-280; monte el adaptador (2) en la cubierta del cojinete con 4 pernos y arandelas (3+5). Par de apriete M6 10 Nm con una llave dinamométrica. Para alturas de eje de 315-400; monte el adaptador (2) en la cubierta del cojinete con 4 pernos y arandelas (3+7). Par de apriete M8 24,5 Nm con una llave dinamométrica.
8. Monte el dispositivo de control de la velocidad (6) en el adaptador de tacómetro (2) con 6 pernos y arandelas (5). Actúe con suavidad a la hora de unir todas las partes del acoplamiento. Fuerza axial de montaje máxima 100 N (10 kp).



Intercambiadores de calor

Conceptos generales

Los motores que se describen en este párrafo son similares a los que se han descrito en párrafos anteriores; la única diferencia es el método de refrigeración (código IC 86 W para un intercambiador de calor aire/agua e IC 666 para un intercambiador de calor aire/aire) y el grado de protección, que puede ser IP 54 o IP 55, según la solicitud del cliente. El funcionamiento de estos motores requiere un cuidado especial, pues el aire de refrigeración circula en un circuito cerrado.

Las partículas más diminutas de polvo de carbono generadas por el desgaste de las escobillas pueden pasar a través del filtro, circular dentro del motor y depositarse en los bobinados, afectando así al aislamiento a tierra. Por lo tanto, ABB recomienda seguir todas las instrucciones de mantenimiento indicadas anteriormente, así como limpiar periódicamente el motor abriendo todas las cubiertas y aspirando el polvo de carbono que no haya retenido el material de filtración.

Intercambiadores de calor aire/aire

Los intercambiadores de calor aire/aire normalmente se suministran por separado. Si no se especifica lo contrario en los pedidos de entrega, el equipo de refrigeración debe instalarse siempre de forma que el aire de refrigeración entre en DMI por el extremo N (lado opuesto al accionamiento).

Dos ventiladores de velocidad constante generan la circulación de aire para los circuitos exterior e interior.

Circuito exterior: El aire del ambiente pasa a través del intercambiador de calor gracias a un ventilador. Para los motores con cargas bajas o una temperatura ambiente baja, se recomienda un control de termostato.

Circuito interior: Un ventilador de velocidad constante hace circular el aire de refrigeración interno. El polvo de carbono se filtra a través de un filtro de poliamida. Se incluye un segundo filtro para las fugas de aire.

Intercambiadores de calor aire/agua

Para un entorno contaminado se recomienda un motor totalmente cerrado con un intercambiador aire/agua.

La unidad del intercambiador de calor, que se suministra por separado de serie, está situada de serie en la parte superior del motor. Si no se especifica lo contrario en los pedidos, el equipo de refrigeración debe instalarse siempre de forma que el aire de refrigeración entre en DMI por el extremo N (lado opuesto al de accionamiento).

Nota

La presión de agua máxima es 1 x 106 Pa (10 bar o 10 kp/cm²). La temperatura máxima del agua entrante es de 25 °C. Puede haber un aumento de temperatura de 8-13 °C.

Circuito exterior: Visto desde el lado de accionamiento, las bridas de conexión del agua se encuentran en el lado izquierdo de serie.

El control de termostato se recomienda en los motores con cargas bajas o con una temperatura baja del agua entrante para evitar la condensación en el circuito de aire de refrigeración, y para reducir el consumo de agua.

Circuito interior: Un ventilador de velocidad constante hace circular el aire de refrigeración interno. Se utiliza un filtro de poliamida para filtrar el polvo de carbono. Se incluye un segundo filtro para las fugas de aire.

Montaje

Montaje de los intercambiadores de calor IC 666 e IC 86W, DMI 180-280

1. Monte la junta 19x4 mm (componente 4) en la máquina DMI según el esquema que aparece a continuación.

Nota: La junta debe rodear ambos orificios en el extremo N.

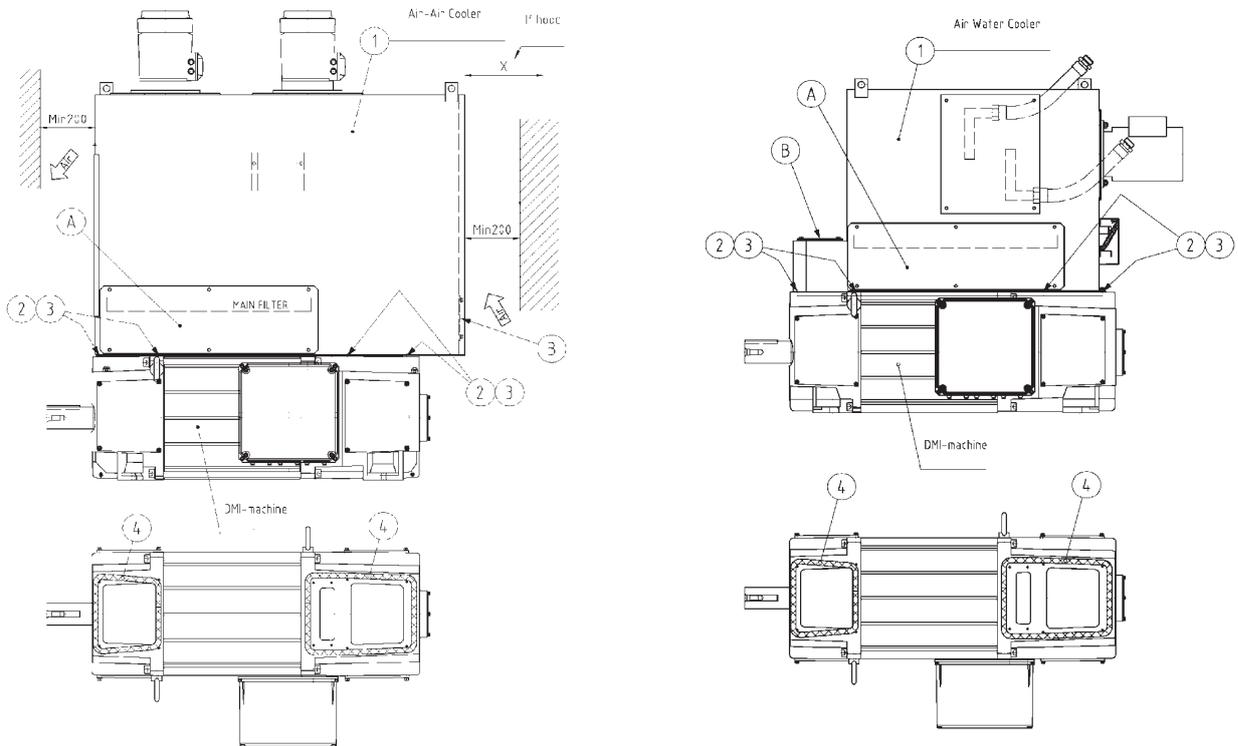
2. Retire la cubierta A (y B si el intercambiador de calor dispone de ella) del intercambiador de calor

3. Coloque el intercambiador de calor en la máquina DMI.

4. Monte los tornillos (componente 2) y las arandelas (componente 3).

5. Monte las cubiertas A (y B si el intercambiador de calor dispone de ella) en el intercambiador de calor.

Intercambiadores de calor



Nota

No levante el motor y el intercambiador de calor utilizando las argollas de elevación del intercambiador de calor.

Figura 18. Montaje del intercambiador de calor para DMI 180-280.

Intercambiadores de calor

DMI 315 y 400, preparados para los intercambiadores de calor IC 666 e IC 86W, se suministran de serie con juntas premontadas (componente 1), juego de tornillos (componente 2), arandelas (componentes 3 y 4), espaciadores (componentes 5 y 6) y tuercas hexagonales (componente 7), según la figura 19.

1. Retire las tuercas y las arandelas planas (componentes 5, 6 y 7) de la máquina DMI.
2. Los espaciadores del intercambiador de calor deben estar colocados dentro de los orificios de la cinta de sellado.
3. Retire las cubiertas A (y B si el intercambiador de calor dispone de una) del intercambiador de calor.

4. Coloque el intercambiador de calor en la parte superior de la máquina DMI mientras une el intercambiador de calor a la pieza plana del juego de tornillos de la máquina DMI (componente 2).
5. Atornille el intercambiador de calor con las arandelas planas y las tuercas (componentes 5, 6 y 7).
6. Monte las cubiertas A (y B si el intercambiador de calor dispone de una) en el intercambiador de calor.

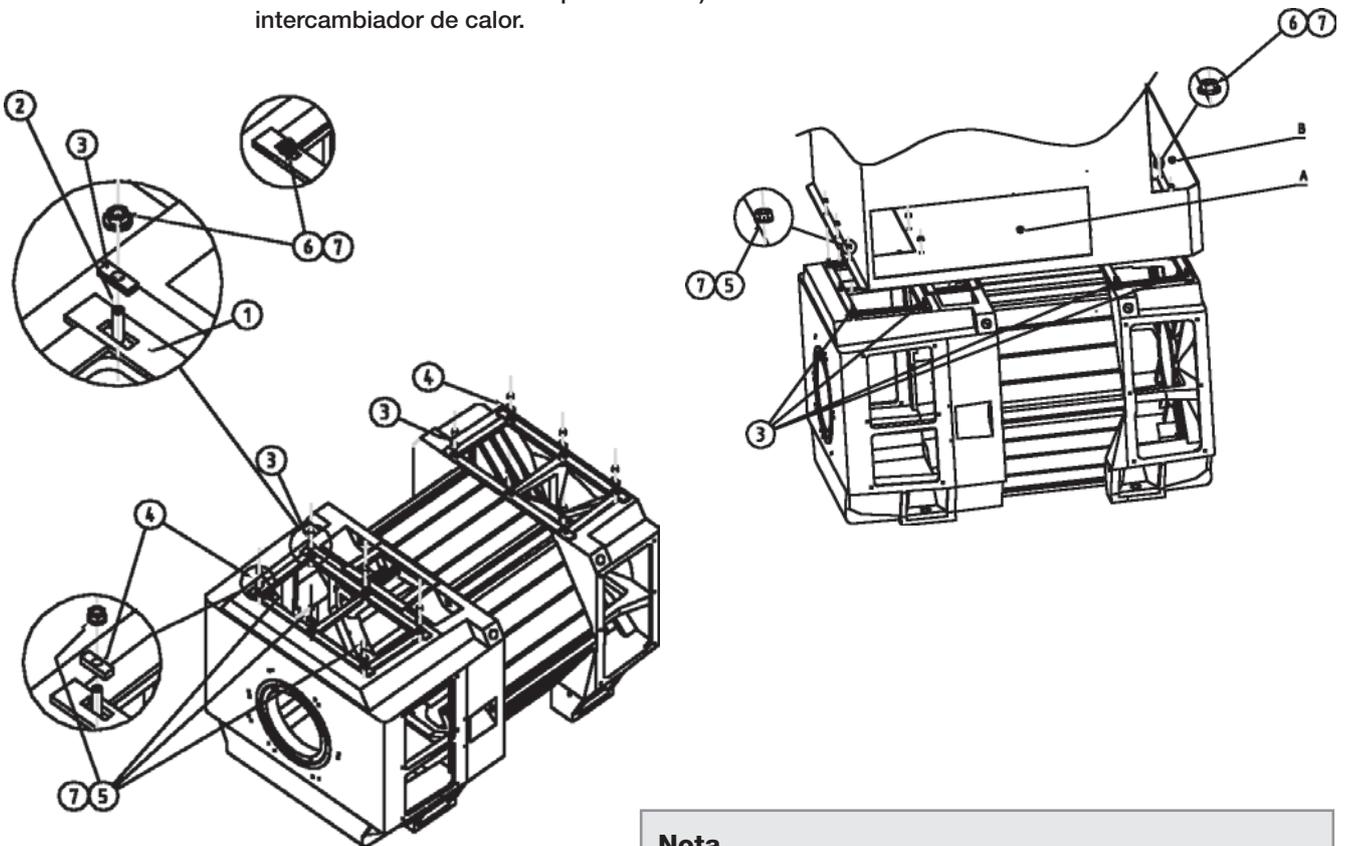


Figura 19 Montaje del intercambiador de calor para DMI 315 y 400.

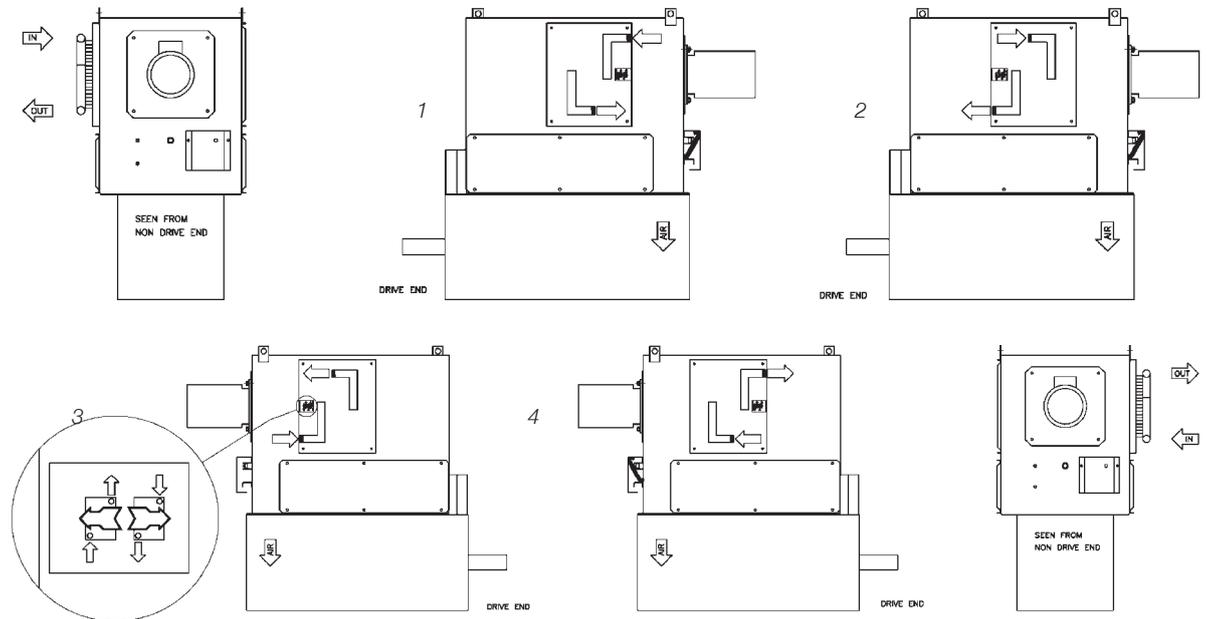
Nota

No levante el motor ni el intercambiador de calor utilizando las argollas de elevación del intercambiador de calor.

Intercambiadores de calor

Información específica sobre los intercambiadores de calor aire/agua

Conexión de agua del intercambiador de calor aire/agua con una entrada de aire en el extremo N (estándar)



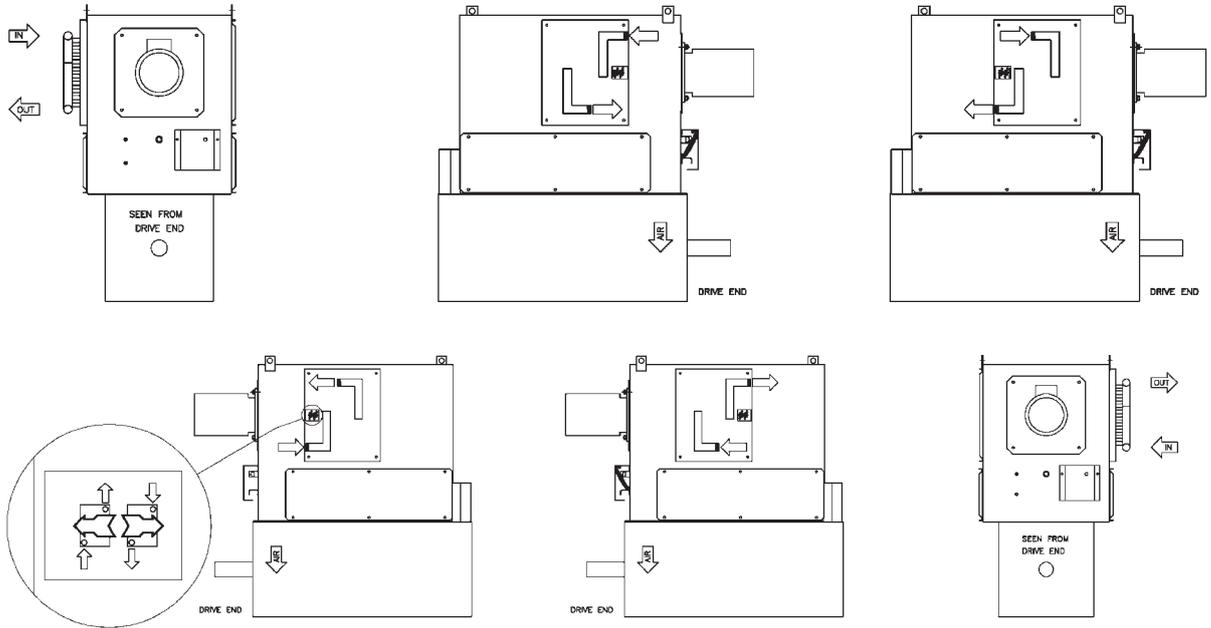
1. Conexión de agua en el lado derecho (visto desde el extremo D) hacia el extremo N.
2. Conexión de agua en el lado derecho (visto desde el extremo D) hacia el extremo D.

3. Conexión de agua en el lado izquierdo (visto desde el extremo D) hacia el extremo N. La etiqueta en el circuito de refrigeración indica la entrada y salida de agua dependiendo de la dirección del aire. ¡Importante! El aire que pasa por el circuito de refrigeración va siempre hacia el motor del ventilador.
4. Conexión de agua en el lado izquierdo (visto desde el extremo D) hacia el extremo D

Figura 20

Intercambiadores de calor

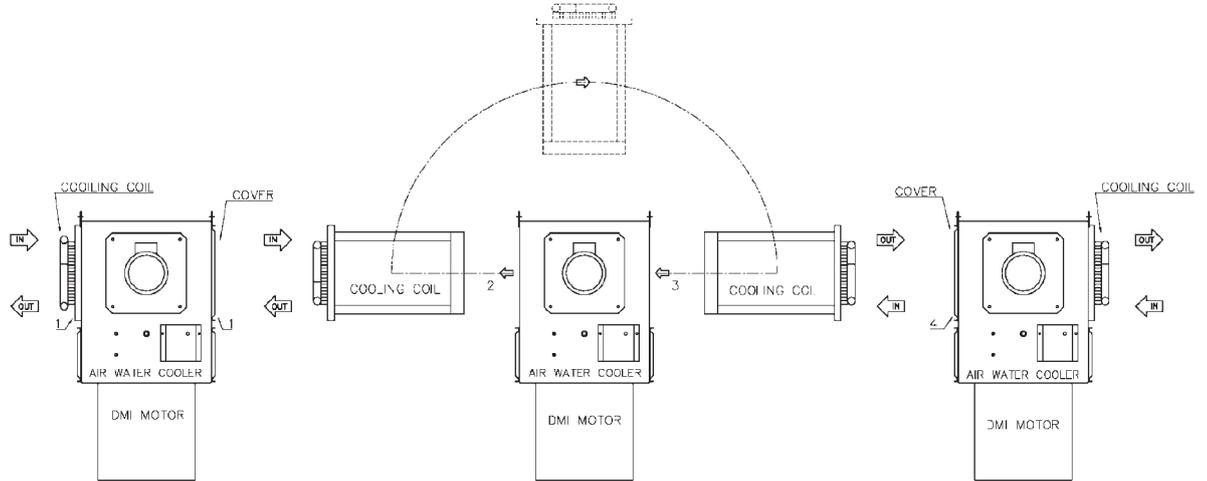
Conexión de agua del intercambiador de calor aire-agua con una entrada de aire en el extremo D



1. Conexión de agua en el lado izquierdo (visto desde el extremo D) hacia el extremo D.
2. Conexión de agua en el lado izquierdo (visto desde el extremo D) hacia el extremo N
3. Conexión de agua en el lado derecho (visto desde el extremo D) hacia el extremo D. La etiqueta en el circuito de refrigeración indica la entrada y salida de agua dependiendo de la dirección del aire. ¡Importante! El aire que pasa por el circuito de refrigeración va siempre hacia el motor del ventilador.
4. Conexión de agua en el lado derecho (visto desde el extremo D) hacia el extremo N.

Figura 21

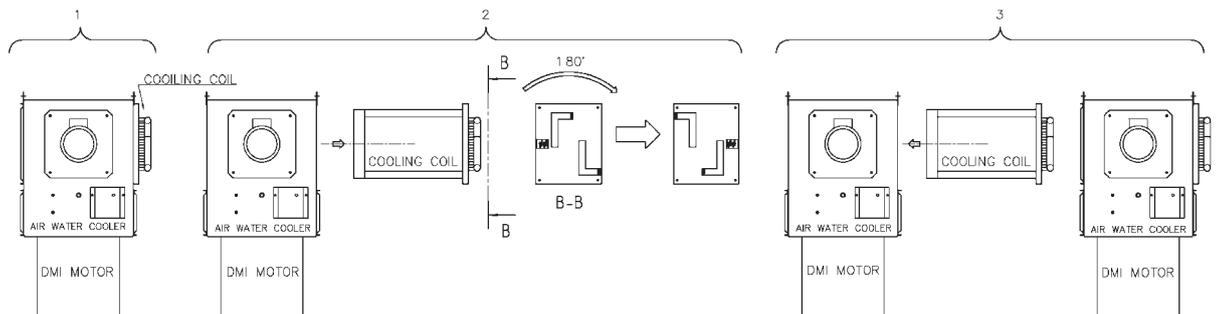
Intercambiadores de calor



1. Retire los tornillos que sostienen el circuito de refrigeración y la cubierta.
2. Deslice el circuito hacia el exterior del alojamiento y gírelo como se muestra arriba.
3. Deslice el circuito hacia el alojamiento y vuelva a colocar los tornillos.
4. Vuelva a colocar la cubierta en el lado opuesto.

Figura 22

Cambio de dirección de la conexión del agua



1. Retire los tornillos que sostienen el circuito de refrigeración.
2. Deslice el circuito hacia el exterior del alojamiento y gírelo 180° como se muestra en la imagen superior.
3. Deslice el circuito de nuevo hacia el alojamiento y vuelva a colocar los tornillos.

Figura 23

Intercambiadores de calor

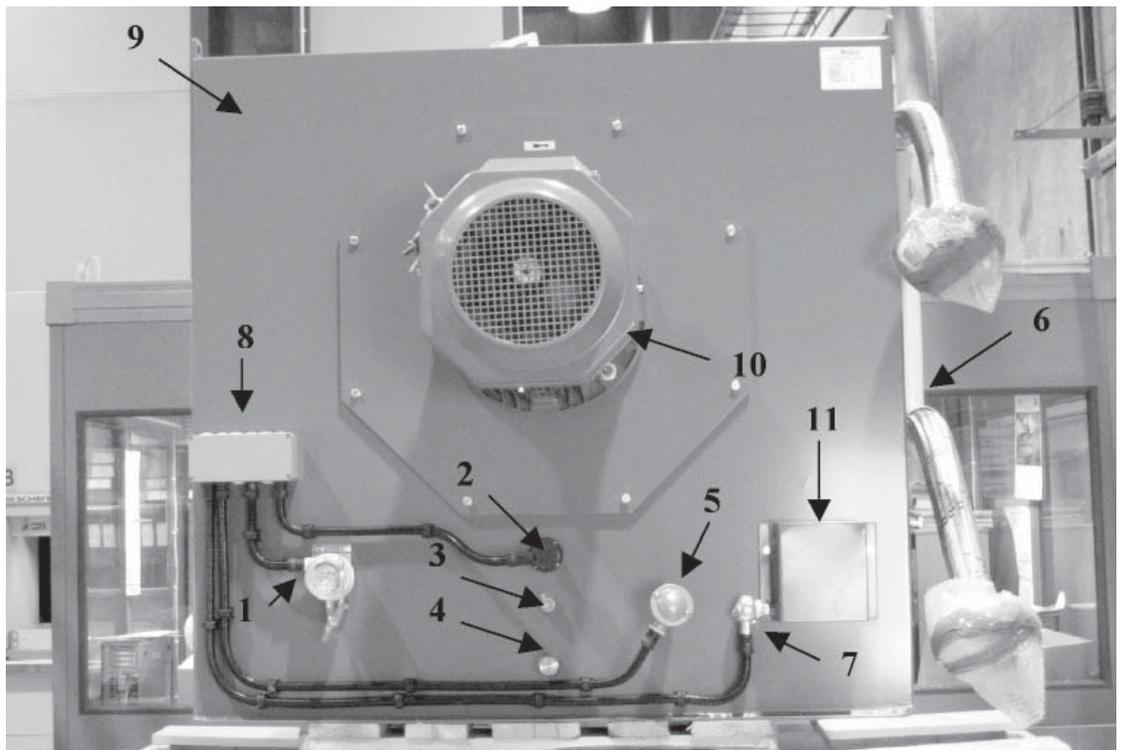
Previo al arranque

- Se debe aclarar el sistema de tuberías para el suministro de agua antes de conectar el circuito de refrigeración.
- Las pruebas de presión del sistema de tuberías, después de conectar el circuito, no deben superar la presión indicada en la placa de características.
- Cuando se vaya a utilizar el intercambiador de calor, se debe extraer todo el aire del sistema de tuberías de agua y del circuito de refrigeración.
El aire del circuito se puede evacuar a través de tapones de ventilación en los soportes del circuito.
- El caudal de agua se debe regular hasta alcanzar el caudal indicado en la placa de características del intercambiador de calor.
- Para evitar erosión en las tuberías del circuito, no supere el caudal de agua máximo.
- Compruebe las juntas por si existen pérdidas de aire en zonas de conexión, tales como entre el refrigerador y el motor, las entradas de cable o las cubiertas para inspección mal montadas.

Verificación del equipo de control de los intercambiadores de calor

Esta instrucción indica cómo verificar que el equipamiento de control de los intercambiadores de calor funcionan correctamente. Los equipos de control (1-8) que se mencionan en el presente capítulo son opcionales, y no se incluyen en el intercambiador de calor.

Las imágenes y el texto que aparecen en este capítulo hacen referencia a los intercambiadores de calor aire/agua que se montan encima del motor. En los intercambiadores de calor laterales aire/agua y aire/aire, la localización del equipo puede variar un poco. Pero, a menos que se indique lo contrario, el principio es el mismo.



1. Control del filtro
2. Interruptor de presión
3. Dispositivo de montaje para el termostato
4. Dispositivo de montaje para el regulador Samson
5. PT 100
6. Sensor de caudal
7. Detector de pérdidas de agua
8. Caja de terminales
9. Carcasa
10. Motor del ventilador
11. Filtro de fugas de aire

Imagen 24 Localización del equipamiento de control del intercambiador de calor aire-agua.

Intercambiadores de calor

-
- 1** **Control del filtro, HUBA 604**
- Función:** Cuando el filtro está demasiado sucio se dispara una alarma.
- Verificación:** Abra la cubierta del alojamiento del filtro y coloque un trozo de cartón (de tamaño aproximadamente la mitad del filtro) debajo del filtro en los intercambiadores de calor montados en la parte superior, y en la parte más alejada del ventilador, en el caso de los intercambiadores de calor montados en la parte lateral. Encienda el ventilador y la alarma debería parar. Apague el ventilador, retire el cartón y vuelva a encender el ventilador; el control del filtro no debería dar ninguna alarma.
- Ajuste:** El ajuste depende del tamaño del intercambiador de calor. Los ajustes de fábrica no se deben modificar.
- Nota:** **La caída de presión del control del filtro se mide a través del filtro y del intercambiador de calor**
-
- 2** **Relé de presión, HUBA 625**
- Función:** Cuando el ventilador se para, la presión baja y se dispara una alarma.
- Verificación:** Encienda el ventilador; el relé de presión no debería dar ninguna alarma. Cuando apague el ventilador, la alarma debería desaparecer.
- Ajuste:** El ajuste es el mismo para todos los tamaños de los intercambiadores de calor de DMI 180-400. Los ajustes de fábrica no se deben modificar.
-
- 3** **Termostato, Trafag MST 9515**
- Función:** Dispara una alarma si la temperatura del aire de entrada es superior a la temperatura máxima permitida para el motor de CC específico.
- Verificación:** Abra la cubierta y gire el botón de ajuste. La alarma se debería detener cuando los ajustes estén por debajo de la temperatura de la sala. Recuerde colocar de nuevo el tirador en la misma posición.
- Ajuste:** El ajuste depende del tamaño y el tipo de motor de CC. Los ajustes de fábrica no se deben modificar.
-
- 4** **Regulador de temperatura, Samson 43-6**
- Función:** Regulador de temperatura accionado de forma automática que no necesita energía auxiliar. Ajusta el caudal de agua para obtener una temperatura determinada.
- Verificación:** Sólo puede ser llevada a cabo por personal cualificado de Samson. Si se realiza incorrectamente, el termostato puede quedar inutilizable.
- Ajuste:** Póngase en contacto con ABB.
-
- 5** **PT100, Inor RNT8**
- Función:** Se utiliza para medir la temperatura del aire de refrigeración.
- Verificación:** Compare las lecturas con otro termómetro.
- Ajuste:** N/A

Intercambiadores de calor

6

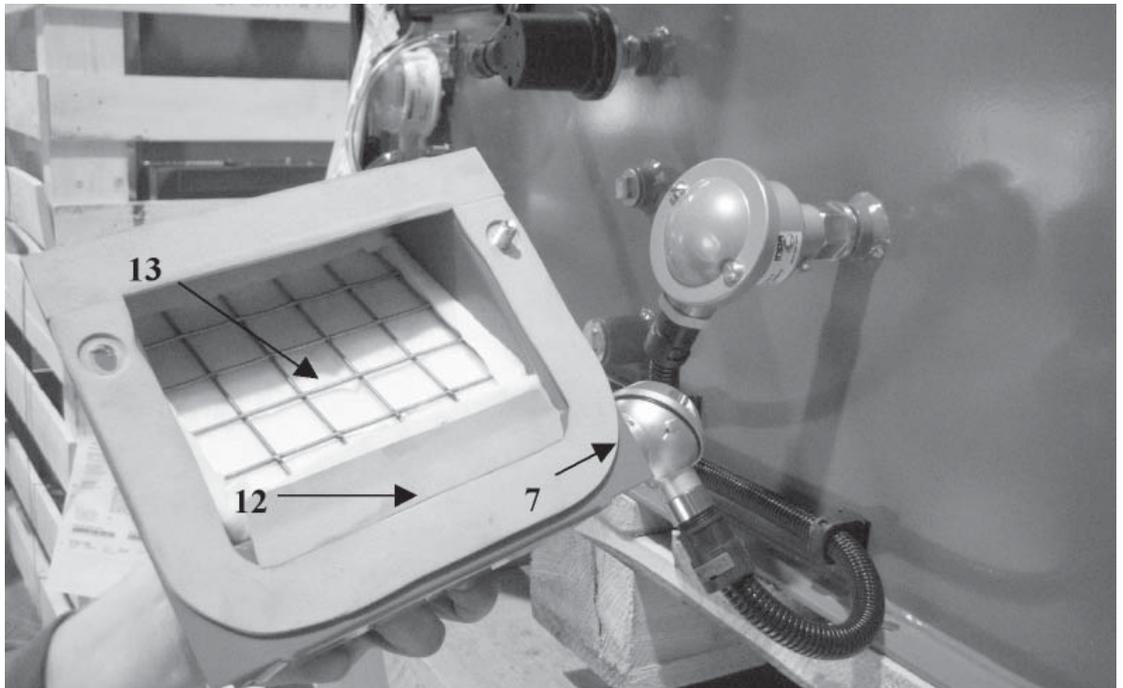
Sensor de caudal Uniflow SW4000 o Weber 4120M

- Función:** Control del caudal de agua con el fin de reducir el consumo de agua en función de la carga de trabajo del motor DMI.
- Verificación:** Las lecturas deben marcar “cero” cuando la válvula está cerrada. Compare con otros sensores/medidores de caudal cuando la válvula esté abierta.
- Ajuste:** Póngase en contacto con ABB.

7

Detector de fugas de agua, SIE07065

- Función:** **Intercambiadores de calor montados arriba y lateralmente:**
Si hay una pérdida de agua o si hay condensación dentro del intercambiador de calor, el agua se evacuará a través del canal de filtro de pérdidas de aire, y la alarma se apagará.
- Verificación:** **Intercambiadores de calor montados en la parte superior:**
Retire la caja de la estructura del filtro del intercambiador, tal y como se muestra en la imagen 25. A continuación, retire el filtro y la rejilla. La alarma se deberá apagar si toca el sensor con la mano o si vierte agua sobre él.
- Intercambiadores de calor montados en la parte lateral:**
Desatornille el detector del intercambiador de calor. La alarma se deberá apagar si toca el sensor con la mano o si vierte agua sobre él.
- Ajuste:** El ajuste depende del tipo del intercambiador de calor. Los ajustes de fábrica serán suficientes en la mayoría de los casos. No obstante, si el grado de humedad es alto, puede que sea necesario realizar en el emplazamiento un ligero ajuste para cada ubicación.



7. Detector de pérdidas de agua
12. Bandeja de agua
13. Filtro de fugas de aire con rejilla

Imagen 25 Extracción de la caja de filtro de fugas de aire

Mantenimiento de motores con intercambiadores de calor

Además de las tareas de mantenimiento habituales de los motores estándar que se han descrito anteriormente, los motores totalmente protegidos requieren un programa de mantenimiento adicional, debido a que su estructura y su funcionamiento son especiales. A continuación se indican las tareas sugeridas:

Compruebe si hay daños en la pintura de la carcasa (figura 24, componente 9). Arregle los daños en la pintura para protegerla de la corrosión. Póngase en contacto con ABB para obtener información acerca de la pintura.

Compruebe el motor del ventilador (figura 24, componente 10) por si hay ruidos inusuales, y sustituya los cojinetes en caso necesario. (El motor del ventilador está equipado por lo general con cojinetes que están lubricados permanentemente y no necesitan mantenimiento). Mantenga el motor limpio y garantice un caudal de aire con buena ventilación.

Compruebe todos los meses si hay pérdidas en las

juntas. Las juntas se deben sustituir cada 2 años.

Cambie el filtro de aire del circuito de aire de refrigeración cada vez que se cambien las escobillas del motor de CC. Si el intercambiador de calor está equipado con un dispositivo de control del filtro, la caída de presión normal cuando se debe sustituir el filtro es 200 Pa (el punto normal del control de filtro es superior debido a que se mide a través del circuito de refrigeración y el filtro). Utilice el tipo de filtro EU3 según Eurovent 4/5 o un filtro similar con un rendimiento del 85% según Ashrae 52-76. No utilice filtros con un rendimiento superior, debido a que su caída de presión es mayor.

Comentario

Tenga en cuenta que el material del filtro tiene una estructura diferente en cada lado. El lado con la estructura más gruesa debe quedar orientado hacia fuera.

Mantenimiento especial de los intercambiadores de calor aire-agua

Compruebe si hay pérdidas de aire en el filtro todos los meses cuando utilice el motor por primera vez, y sustitúyalo si es necesario.

Debido a su posición, donde la presión es más baja en la parte más interior del circuito de aire, el filtro de fugas de aire generará aire si ha habido una pérdida accidental en otra parte del circuito.

La obstrucción rápida del filtro de fugas de aire indica que existe una pérdida accidental. Si es así, haga los ajustes necesarios y cambie el filtro. Por lo general, utilice el mismo filtro que se ha indicado anteriormente.

En aquellos entornos donde existe contaminación dañina, utilice el filtro EU5 según Eurovent 4/5 o filtros similares con un rendimiento del 90-95 % según Ashrae 52-76.

En intercambiadores de calor de motores CC con circuito de aire interno protegido por el filtro de fugas de aire, normalmente no es necesario limpiar la superficie exterior del circuito de refrigeración. En casos excepcionales, los depósitos secos se pueden limpiar con precaución utilizando aire comprimido. Para depósitos de grasa, utilice un detergente y agua. Normalmente no es necesario limpiar el interior de las tuberías en los circuitos de agua, pero en zonas

con agua muy contaminada se recomienda utilizar un filtro en el sistema de distribución de agua. Si después de un prolongado servicio parece que la capacidad del intercambiador de calor disminuye, se puede limpiar el interior de las tuberías haciendo recircular el agua con un agente de limpieza adecuado. Conocer el tipo de contaminación y el agente de limpieza adecuado aumentará la eficacia del sistema de limpieza. Se recomienda el uso de agua templada para la mayoría de depósitos.

Nota:

- El interior de las tuberías del intercambiador de calor estándar no se puede limpiar de forma mecánica.
- Para evitar la corrosión, seleccione un agente de limpieza que no dañe el material de las tuberías.
- El material de la tubería estándar es el cobre.

Cuando el circuito de refrigeración no esté en funcionamiento, vacíelo para evitar que se dañe por la corrosión o que se congele con temperaturas bajo cero.

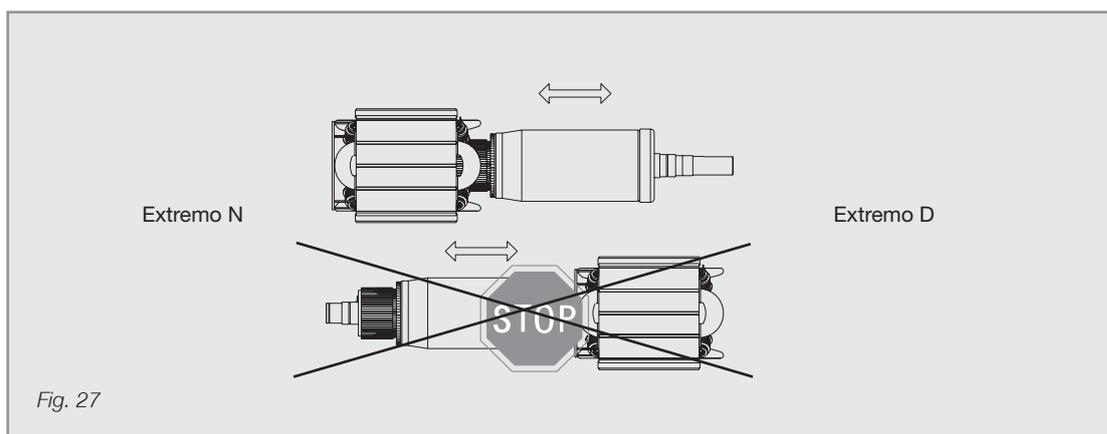
Desmontaje y montaje

Desmontaje

- ☑ Asegúrese de que la máquina y el motor del ventilador están eléctricamente desconectados.
- ☑ Retire los conductos de aire (si existen en la instalación), desconecte el acoplamiento o las correas en V y desmonte la máquina de la bancada.
- ☑ Retire los accesorios si es necesario, así como las cubiertas de inspección.
- ☑ Desconecte los conductores y cables del interior de la caja de terminales que van al estator.
- ☑ Desconecte los conductores que van al estator desde la corona portaescobillas.
- ☑ Retire las escobillas y envuelva el colector con un trozo de material aislante de 1 mm de espesor.
- ☑ Coloque bloques debajo del estator de manera que las tapas laterales queden sin apoyo.
- ☑ Retire la caja de terminales.
- ☑ Extraiga la cubierta externa de los cojinetes del extremo N.
- ☑ Coloque un trozo de material aislante entre el inducido y el estator.
- ☑ Desatornille los pernos de fijación que unen el estator y el escudo en el extremo N.
- ☑ Retire el escudo del extremo N. No dañe la junta principal entre el escudo y el estator. No utilice herramientas con cantos afilados.
- ☑ Retire la cubierta exterior del cojinete en el extremo D.
- ☑ Desatornille los pernos de fijación de la tapa lateral del extremo D. Tome las mismas precauciones que con la junta principal.
- ☑ Extraiga el inducido del estator (si es necesario, utilice un tubo prolongador que se coloca sobre el eje del inducido).
- ☑ Proteja los cojinetes de la contaminación con los medios adecuados.
- ☑ Con mucho cuidado, retire la junta principal del estator.
- ☑ Limpie la cubierta del cojinete y elimine la grasa antigua.

ADVERTENCIA

El inducido debe ser desmontado o montado desde el lado de accionamiento del estator.



Montaje

- ☑ Envuelva el colector con un trozo de material aislante de 1 mm de espesor.
- ☑ Coloque un trozo de material aislante en la parte inferior del estator.
- ☑ Examine el estado de las juntas principales en el estator. Asegúrese de que las superficies de acoplamiento del estator y las tapas laterales están limpias.
- ☑ No olvide untar los cojinetes de lubricante durante el montaje.
- ☑ Levante el inducido y móntelo en el estator.
- ☑ Monte el escudo del extremo D.
- ☑ Monte los cojinetes en el extremo D.
- ☑ Monte el escudo del extremo N.
- ☑ Retire el trozo de material aislante.
- ☑ Pase los cables a través del sellado de la caja de terminales.
- ☑ Monte los cojinetes en el extremo N.
- ☑ Compruebe que el inducido gira libremente.
- ☑ Fije los conductores al portaescobillas.
- ☑ Monte la caja de terminales y conecte los cables y conductores de acuerdo con el diagrama de terminales.
- ☑ Retire el material aislante protector del colector.
- ☑ Introduzca las escobillas en los portaescobillas y compruebe que se pueden mover libremente en sus alojamientos.
- ☑ Monte las cubiertas para inspección y sus juntas.
- ☑ Monte todos los accesorios.

Par de apriete de los pernos del estator

DMI	Par con lubricación	
180	190 Nm	(140 lb.ft)
200	190 Nm	(140 lb.ft)
225	420 Nm	(310 lb.ft)
250	735 Nm	(540 lb.ft)
280	735 Nm	(540 lb.ft)
315	420 Nm	(310 lb.ft)
400	735 Nm	(540 lb.ft)

Recambios

Recambios recomendados

	Número de motores idénticos			
	1	2 – 4	5 – 9	10 –
Escobillas (número de juegos)	1	2 – 4	5 – 9	10 –
Portaescobillas	-	1	1	1
Cojinetes (número de juegos)	1	1	1	2
Juego de bobinas del inducido + bobinas de conmutación de resp. (4/6)	-	1	-	-
Inducido, completo + bobina campo principal + bobinas conmutación resp.	-		1 *)	-
Motor, completo	-	-	-	1

*) También 2 bobinados de compensación, incl. los aislamientos de ranura y las chavetas de ranura cuando la máquina tiene bobinados de compensación.

Comentario

Por favor, al efectuar el pedido, indique el tipo de motor, el número de serie del motor y el número de pieza.

Fallos y medidas correctivas

Mecánicos

Fallo	Posible causa	Solución
Mal funcionamiento		
Cuando está acoplada, la máquina funciona de forma dispar o con grandes vibraciones, y no muestra fallos cuando no está acoplada	Fallo en los componentes de transmisión de potencia o en el equipo accionado	Compruebe la transmisión de potencia, los componentes accionados y la alineación
	Fijación de la bancada	Reestablezca el nivel de bancada correcto, vuelva a alinear los ajustes de la máquina
	Equipo de transmisión o accionado mal equilibrado	Volver a equilibrar
La máquina no funciona bien cuando no está acoplada	Daños en los cojinetes. Los pernos de sujeción están sueltos	Ver fallos en los cojinetes que se muestran a continuación. Ajustar y cerrar
	El acoplamiento montado posteriormente afecta negativamente al equilibrio del rotor	Volver a equilibrar el rotor con el acoplamiento

Daños en los cojinetes de rodillos

Sobrecalentamiento después de arrancar o de volver a engrasar	Demasiado lubricante	Utilice sólo la cantidad de lubricante indicada (véase la placa de características). El sobrecalentamiento desaparece después de un rato
Sobrecalentamiento después de un largo periodo de funcionamiento	La cubierta del cojinete roza el retén	Mecanizar de nuevo la cubierta del cojinete y sustituir los retenes
Ruidos residuales, de rozamiento o golpes en los cojinetes		Cambie los cojinetes (la causa la deben determinar los especialistas)
Pitidos en los cojinetes lubricados	El cojinete está seco	Introducir lubricante
	Daños en la jaula del cojinete	Sustituir el cojinete
Formación de hendiduras cuando la máquina está en reposo	Las vibraciones llegan a los cojinetes de una fuente externa	Aislar el motor de las vibraciones externas o mantener el rotor girando continuamente
Formación de hendiduras cuando la máquina está en funcionamiento	La corriente eléctrica pasa a través del cojinete	Consulte a ABB

Fallos y medidas correctivas

Eléctricos

Fallo	Posible causa	Solución
El motor no arranca sin carga	No hay tensión de inducido	Compruebe la alimentación
	Las bobinas del inducido están quemadas o se ha producido un cortocircuito	Eliminar el cortocircuito (generalmente sólo es posible en talleres de especialistas o por el fabricante)
	Las escobillas no hacen un buen contacto	Comprobar la presión y la posición de las escobillas, sustituir las escobillas gastadas
	No hay tensión de excitación	Compruebe la alimentación
	Circuito abierto en el bobinado de campo	Reparar el circuito abierto
	Cortocircuito entre espiras en el bobinado del inducido	Reparación en taller
	Cortocircuito entre las ranuras del colector	Comprobar el colector y eliminar el cortocircuito
El motor no acepta la carga	Sobrecarga	Comprobar la intensidad de entrada y eliminar la sobrecarga
	Descenso de la tensión	Compruebe la alimentación
El motor adquiere una velocidad excesiva y fluctúa bajo carga	Las escobillas están desplazadas de la zona neutral en dirección apuesta a la posición de giro	Fije soporte de las escobillas según lo establecido bajo carga
	Fallo en el circuito de campo	Eliminar fallo
	El bobinado auxiliar está mal conectado	Compruebe la conexión y corríjala
El generador no suministra tensión	Circuito abierto en el circuito de excitación	Compruebe si existen fallos en el circuito de excitación.
	Cortocircuito en el circuito principal	Compruebe el circuito
	Circuito abierto o cortocircuito entre espiras en el inducido del rotor	Compruebe si hay circuito abierto o cortocircuito entre espiras en el bobinado
La caída de tensión en un generador no regulado bajo carga es demasiado alta	Reducción muy alta de la velocidad del convertidor	Ajuste el convertidor a la velocidad normal, convertidor muy débil
	Ajuste incorrecto de las escobillas	Compruebe el ajuste de las escobillas y corríjalo.
Sobrecalentamiento durante el funcionamiento	Sobrecarga	Compruebe la tensión y la intensidad, eliminar la sobrecarga
	Refrigeración insuficiente	Mejore la refrigeración
	Temperatura del aire de refrigeración o del agua demasiado alta	Limpie los conductos de aire internos y externos
	Agua de refrigeración insuficiente	Compruebe el caudal del agua de refrigeración, aumentelo si fuera necesario
	Refrigerador o filtro sucio	Limpie el refrigerador, cambiar el filtro

Fallos y medidas correctivas

Conmutación

Tipo de fallo	Causas y medidas correctivas
Formación de chispas en el extremo de entrada	1 4 8 9 10 38 39
Formación de chispas en el extremo de salida	1 3 22 24 37 38 39
Ligera formación de chispas	1 3 4 6 8 9 14 19 22 24 28 29 33 39
Intensa formación de chispas	6 8 9 10 13 31 32 34 35 36 37 38
Arco o destello	1 10 22 26 35
Formación de chispas en algunas escobillas o en juegos de escobillas	2 6 7 9 14 19 20 24 25 27 28 29 31 32 33 36 37
Quemado de la esquina posterior de las escobillas	1 4 8 14 19 27 29 30 32 35 37
Vibración y rotura de los extremos de las escobillas	5 12 14 23 24 25 30 32 33 36 37
Las escobillas se desgastan con demasiada rapidez	6 7 8 9 12 15 16 22 23 27 30 31 32 33 37 38 39
Desgaste desigual de las escobillas	2 6 7 12 16 20 24 27 29 30 31 32 34 37
Interrupciones y quemado por pliegues	2 6 8 10 11 16 17 18 20 23 31 35
Surcos en los laterales de las escobillas	16 25
Surcos en las superficies de contacto	6 8 17
Partículas de metal en las superficies de contacto	14 17 20 21
Desgaste desigual del colector	6 11 12 15 17 18 20 23 38 39
Surcos en la superficie del colector	6 12 14 15 16 17 18 20 24 27 30 33
Manchas simétricas en el colector	1 10 13 21 28 35
Manchas asimétricas en el colector	20 34 36 37
Superficie del colector marcada	6 7 12 14 16 17 19 24 27 30 38 39

Posible causa	Solución
1) Las escobillas están fuera de la zona neutral	Recuperar la posición neutral
2) Asimetría entre los tornillos del soporte de las escobillas	Corrija la distancia entre los tornillos
3) Flujo de polos de conmutación muy alto	Aumente el espacio de aire del polo de conmutación
4) Flujo de polos de conmutación muy bajo	Disminuya el espacio de aire del polo de conmutación
5) Funcionamiento excesivo sin carga	Utilice escobillas adecuadas, reduzca el número de escobillas
6) Suciedad y grasa en el colector	Limpie el colector e identifique la causa
7) Polvo abrasivo en la superficie de las escobillas	Retire las escobillas y límpielas
8) Sobrecarga	Disminuya la carga
9) Vibraciones	Compruebe la alineación, vuelva a equilibrar si es necesario
10) El bobinado del inducido está dañado	Repárelo y rebobine si es necesario
11) Ventilación inadecuada	Determine las causas, y a continuación consulte a ABB si es necesario
12) La densidad de corriente en las escobillas es muy baja	Disminuir el número de escobillas
13) Picos de intensidad	Seleccione los tipos de escobillas adecuados
14) El aire es demasiado húmedo	Permita la entrada de aire fresco, seleccione escobillas adecuadas
15) El aire es demasiado seco	Permita la entrada de aire fresco, seleccione escobillas adecuadas
16) Polvo o arena en suspensión en el aire	Coloque los filtros y elimine las causas
17) Gases o ácidos en el aire (*)	Permita la entrada de aire fresco, seleccione escobillas adecuadas
18) Rozamiento excesivo de las escobillas	Disminuya la presión de las escobillas, utilice escobillas no abrasivas
19) Las escobillas no están adaptadas al colector	Adapte las escobillas perfectamente, tal y como se ha mostrado
20) Diferentes tipos de escobillas	Utilice escobillas del mismo tipo
21) El colector se mancha cuando la máquina no está en funcionamiento	Levante las escobillas
22) La presión de las escobillas es demasiado débil	Sustituya el muelle y la almohadilla de la escobilla
23) Presión excesiva en las escobillas	Sustituya el muelle y la almohadilla de la escobilla
24) Escobillas con diferente presión	Ajuste la presión, sustituya el muelle de escobilla defectuoso si fuera necesario
25) Los soportes de las escobillas no son perpendiculares	Restablezca la distancia correcta entre los soportes de escobillas y el colector (2 ÷ 2.5 mm)
26) Las escobillas están atascadas en los soportes de escobillas	Limpie los soportes de las escobillas
27) Demasiada holgura en los soportes de escobillas	Cambie el soporte de escobilla
28) Vibraciones en los tornillos del soporte de las escobillas	Refuerce los tornillos con anillos de aislamiento
29) Los soportes de escobillas no están en paralelo	Ajuste los soportes de las escobillas
30) El soporte de escobillas está muy lejos del colector	Ajuste la distancia a unos 2 ÷ 2.5 mm
31) Distribución de corriente desigual en las escobillas	Aumente la densidad de corriente de las escobillas, ajuste la presión, utilice escobillas más abrasivas
32) El aislante de mica sobresale del colector	Alise el aislante de mica y los bordes de los segmentos
33) Zumbido en los segmentos del colector	Elimine el zumbido, alise los bordes, sustituya las escobillas por unas de calidad más adecuada
34) Colector ovalado	Tornee el colector
35) Soldadura rota	Suelde los terminales del colector
36) Colector marcado	Tornee el colector
37) Segmentos del colector sobresalientes	Pula el colector con una piedra pómez, torneé el colector si fuera necesario
38) No hay bobina de inductancia donde es necesario	Conecte la bobina de inductancia
39) Reactancia de la bobina de inducción diferente de la especificada	Sustituya la bobina de inducción

(*) Gases dañinos que pueden estar presentes en el aire: sulfatos, siliconas, cloro, amoníaco. Consulte a ABB en estos casos

EC Directives

Declaración de incorporación



Declaration of Incorporation

(Directive 89/392/EEC, Art. 4.2 and Annex II, Sub B)

We ABB Automation Technologies AB
DC Motors
SE-721 70 Västerås
Sweden,

hereby declare that the product

DC Machine Series, Types:

DMI 180, DMI 200, DMI 225, DMI250
DMI 280, DMI 315, DMI 400

- are intended to be incorporated into machinery or to be assembled with other machinery to constitute machinery covered by Directive 89/392/EEC as amended;

- does therefore not in every respect comply with the provisions of this directive

- must be installed in accordance with our installation instructions and furthermore declare that

it is not allowed to put the machinery into service until the machine into which it is to be incorporated or of which it is to be a component has been found and declared to be in conformity with the provisions of Directive 89/392/EEC and with national implementing legislation, i.e. as a whole, including the machinery referred to in this declaration.

Västerås 2005-04-08

Robert Larsson
Manager DC Motors



ASEA BROWN BOVERI

Pol. Ind. del S.O.
08192 Sant Quirze del Vallès
España
Tel: 93 728 87 00
Fax: 93 728 87 43