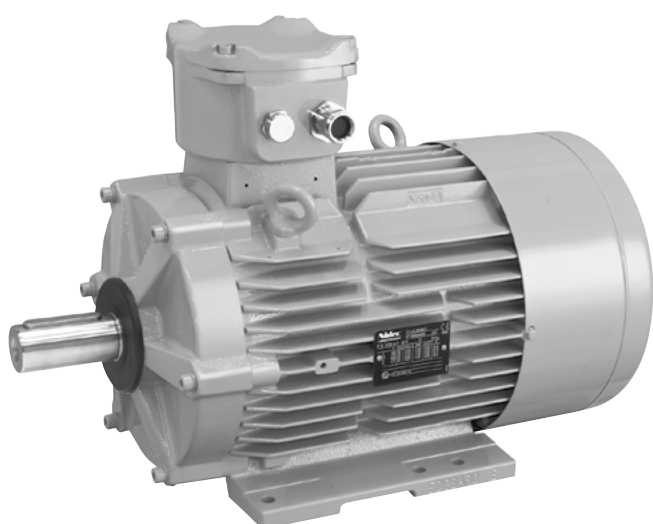


Nidec
All for dreams



*Guía de puesta en servicio
y de mantenimiento*



FLSD - Ex db & Ex db (eb)

*Motores asíncronos
trifásicos para atmósferas
explosivas gases y polvos*

Referencia: 5699 es - 2021.01 / d

LEROY-SOMER™

ADVERTENCIA GENERAL

En el documento aparecerán las siglas   cada vez que se deban tomar precauciones particulares importantes durante la instalación, el uso, el mantenimiento y la limpieza de los motores.

La instalación de los motores eléctricos se debe realizar obligatoriamente por un personal cualificado, competente y capacitado.

La seguridad de las personas, los animales y los bienes materiales, en aplicación de las exigencias esenciales de las Directivas CEE, se debe asegurar al incorporar los motores en las máquinas.

Debe prestarse especial atención a las conexiones equipotenciales de masa y a la puesta a tierra.

El nivel de ruido de las máquinas, medido en condiciones normalizadas, es conforme a las exigencias de la norma y no excede el valor máximo de 85 dB(A) en presión a 1 metro.



La intervención en un producto parado debe acompañarse de precauciones previas:

- ausencia de tensión de red o de tensiones residuales
- atento examen de las causas de la parada (bloqueo de la línea de árbol - corte de fase - corte por protección térmica - defecto de lubricación...)



Los motores eléctricos son productos industriales. Por este motivo, su instalación debe estar a cargo de un personal cualificado, competente y capacitado. Debe garantizarse la seguridad de las personas, los animales y los bienes materiales al incorporar los motores en las máquinas (remitirse a las normas vigentes).

El personal que tiene que intervenir en las instalaciones y equipos eléctricos en las zonas con riesgo de explosión debe estar formado y habilitado específicamente para este tipo de material.

En efecto, debe conocer no sólo los riesgos propios a la electricidad, sino también los debidos a las propiedades químicas y a las características físicas de los productos utilizados en su instalación (gases, vapores, polvos), así como el entorno en el que funciona el material. Estos materiales condicionan los riesgos de incendio y de explosión.

En particular, debe haber sido informado y ser consciente de las razones de las prescripciones de seguridad particulares para cumplirlas. Por ejemplo:

- prohibición de abrir bajo tensión,
- no abrir bajo tensión si puede estar presente una atmósfera explosiva gases o polvos,
- no reparar bajo tensión,
- no maniobrar en carga,
- después de poner bajo tensión, esperar 30 minutos antes de abrir,
- volver a poner bien las juntas para garantizar la estanqueidad.



Antes de la puesta en servicio, cerciorarse de la compatibilidad entre las indicaciones que figuran en la placa de características, la atmósfera explosiva presente y la zona de utilización.

NOTA:

NIDEC LEROY-SOMER se reserva el derecho de cambiar las características de sus productos en todo momento para incorporar los últimos desarrollos tecnológicos. La información que contiene este documento puede por tanto cambiar sin previo aviso.

Copyright 2020: NIDEC LEROY-SOMER

Este documento es propiedad de NIDEC LEROY-SOMER.

Queda prohibida la reproducción de este documento en cualquier forma sin nuestra autorización previa.

Marcas, modelos y patentes registrados.

Estimado cliente:

Usted acaba de adquirir un motor de seguridad NIDEC LEROY-SOMER.


Este motor beneficia de la experiencia de uno de los mayores constructores mundiales utilizando tecnologías de punta - automatización, materiales seleccionados, riguroso control de calidad - que ha permitido a los Organismos de Certificación atribuir a nuestras plantas de motores la certificación internacional ISO 9001, Edición 2015.

Agradecemos su elección y deseamos atraer su atención sobre el contenido de esta instrucción.

El respeto de algunas reglas esenciales le permitirá asegurar un funcionamiento sin problemas durante muchos años.

NIDEC LEROY-SOMER

DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD E INCORPORACIÓN (Documento sujeto a cambios)

	PS6- CONOCER LA DOCUMENTACIÓN		Clasificación/ File : S4T004
	DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD E INCORPORACIÓN		Revisión: F Fecha: 25/09/2019 Anula y reemplaza / Cancels and replaces Revisión E del / from 01/07/2019
DIRECCIÓN TÉCNICA	Doc-tipo: S0102 Rev B del / from 26/11/2014		Página: 1 / 1
	<input type="checkbox"/> M2	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> I

Nosotros, MOTORES LEROY SOMER, Bd - Marcellin LEROY 16915 Angoulême cedex 9 Francia, declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que los productos:

Motores de la serie FLSD protegidos por cubierta antideflagrante Ex db (o Ex db eb)
con los siguientes marcados en sus placas de características:

CE 0080	II M2	Ex db I Mb
o CE 0080	II 2 G	Ex db (o db eb) IIB T4 (o T3 o T5 o T6) Gb
o CE 0080	II 2 G	Ex db (o db eb) IIC T4 (o T3 o T5 o T6) Gb
o CE 0080	II 2 GD	Ex db (o db eb) IIB T4 (o T3 o T5 o T6) Gb Ex tb IIC T125°C o T100 °C o T 85°C Db
o CE 0080	II 2 GD Ex db (o db eb)	IIC T4 (o T3 o T5 o T6) Gb Ex tb IIC T125°C o T100 °C o T 85°C Db

Los motores T3 podrán tener la placa T1 o T2 por razones comerciales.

cumplen:

Con las siguientes europeas directivas:

- Directiva de Baja Tensión: 2014/35/UE
- Directiva ROHS 2: 2011/65/UE
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética: 2014/50/UE
- Directivas ATEX: 2014/34/UE

Con las normas europeas e internacionales:

EN 50581:2012; 60034-1:2010-60034-7:1993/A1:2001; EN 60034-9:2005/A1:2007; 60034-14:2018; 60034-30-2:2016; EN 62262:2002; IEC 60079-0:2011; EN 60079-0:2012/A11:2013; IEC 60079-1:2014; EN 60079-1:2015; IEC 60079-7:2015; EN 60079-7:2015 (Ex db eb); IEC 60079-31:2013; EN 60079-31:2014 (Ex tb)

El tipo para el que se ha emitido el certificado de examen EU tipo, expedido por el organismo notificado:

INERIS 10ATEX0025X; IECEX INE10.0012X (80 ≤ Ha ≤ 132)
INERIS (0080) – BP 2 – Parc technologique ALATA
60550 – VERNEUIL-EN-HALATTE

Las exigencias de diseño y fabricación están protegidas bajo la responsabilidad del organismo notificado por la notificación SEGURO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS: INERIS (0080)

Esta conformidad permite utilizar estas gamas de productos en máquinas sujetas a la aplicación de la Directiva Máquinas 2006/42/CE, a condición de que su integración o su incorporación o su montaje se lleven a cabo de acuerdo, entre otras, con las reglas de la norma EN 60204 "Equipo Eléctrico de las Máquinas".

Los productos arriba indicados no se podrán poner en servicio hasta que la máquina en la que están incorporados haya sido declarada conforme con las Directivas que le sean aplicables.

La instalación de estos materiales debe respetar todas las normativas, decretos, órdenes, leyes, directivas, circulares de aplicación, normas, buenas prácticas y otros documentos que le correspondan por su lugar de instalación. LEROY-SOMER no asumirá responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los mismos.


Nota: Cuando los motores están alimentados por convertidores electrónicos adaptados y/o acoplados a dispositivos electrónicos de mando o control, deberán ser instalados por un profesional que se haga responsable del cumplimiento de las reglas de compatibilidad electromagnética del país en el que está instalado el producto.

Firma del responsable de calidad de la planta: G.GARDAIS eb: 25/09/2019

Firma del responsable técnico de la planta: B.VINCENT eb: 25/09/2019

Consultar el sistema de gestión documental para comprobar la última versión de este documento.

Consultar le système de gestion documentaire afin de vérifier la dernière version de ce document.
For the latest version of this document, please access the document management system.

	Proceso: POC2 Control del desarrollo de nuevos productos		N°	Q	0	1	T	4	9	9
	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD E INCORPORACIÓN UE		Rev.: Del: 19/06/2019	Página: 1 / 1						
Sillo de Beaucourt	Anula y reemplaza: /									

Nosotros, Construcciones Electriques de Beaucourt (CEB), 14, Rue de Dampierre, 90500 BEAUCOURT, Francia, (empresa del grupo Nidec / Leroy-Somer, boulevard Marcellin Leroy, CS 10015, 16915 Angoulême Cedex 9, Francia) declaramos, bajo nuestra responsabilidad exclusiva, que los productos:

Motores Asíncronos tipo FLSD protegidos por envoltura antideflagrante "db", equipados o no con cajas de conexión "db" o "eb", alturas de eje de 160 a 315 mm

con las siguientes marcas (una o varias) en sus placas de características:

CE 0080	II M2	Ex db (eb) I Mb	
o CE 0080	II 2 G	Ex db (eb) IIB T4 Gb o (T3 Gb o T5 Gb o T6 Gb)	(para zona 1)
o CE 0080	II 2 G	Ex db (eb) IIC T4 Gb o (T3 Gb o T5 Gb o T6 Gb)	(para zona 1)
o CE 0080	II 2 G	Ex db (eb) IIB T4 Gb o (T3 Gb o T5 Gb o T6 Gb) y + II 2 D	(para zonas 1 y 21)
o CE 0080	II 2 G	Ex db (eb) IIC T4 Gb o (T3 Gb o T5 Gb o T6 Gb) y + II 2 D	(para zonas 1 y 21)
o CE 0080	II 2 D	Ex tb IIC T125 °C Db IP 65 o (T hasta 200 °C)	(para zona 21)

cumplen con las siguientes Directivas europeas siguientes:

- Baja Tensión: 2014/35/UE
- RoHS 2: 2011/65/UE
- Compatibilidad Electromagnética: 2014/50/UE
- EIP: 2009/125/CE y su reglamento (CE) de aplicación: 640/2009 y rectificaciones (para los productos concernidos) 2014/34/UE
- ATEX:

Con las normas europeas:

EN 50581:2012
EN 60034-1:2010; 60034-7:1993/A1:2001; 60034-9:2005/A1:2007; 60034-14:2004/A1:2007; 60072-1:1991; 62262:2004
IEC 60079-0:2011/A1:2013; 60079-1:2014; 60079-7:2015 (con caja de conexiones "eb"); 60079-31:2013 (con motor II 2 G y II 2 D o II 2 D); 60529:2014

Con las normas internacionales:

IEC 50581:2013
IEC 60034-1:2017; 60034-7:1993/A1:2001; 60034-9:2005/A1: 2007; 60034-14:2018; 60072-1:1991; 62262:2002
IEC 60079-0:2011/A1:2013; 60079-1:2014; 60079-7:2015 (con caja de conexiones "eb"); 60079-31:2013 (con motor II 2 G y II 2 D o II 2 D); 60529:2015

Con los tipos que hayan pasado:

- certificación de examen UE de tipo: INERIS 19ATEX0031 X
- certificado de conformidad: IECEX INE 19.0055X

emitidos por el Organismo Notificado: INERIS (0080) – BP2 – Parc technologique ALATA 60550 VERNEUIL-EN-HALATTE

• los requisitos de diseño y fabricación cubiertos por la notificación GARANTÍA DE CALIDAD DEL PRODUCTO **Bajo la responsabilidad del Organismo Notificado INERIS (0080)**

Esta conformidad permite utilizar estas gamas de productos en una máquina sujeta a la aplicación de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE, a condición de que su integración o su incorporación y/o su montaje se lleven a cabo de acuerdo, entre otras, con las reglas de la norma 60204 (todas partes) "Equipo Eléctrico de Máquinas".

La instalación de estos materiales debe ser realizada por un profesional que será responsable del respeto de todas las reglas de instalación, decretos, órdenes, leyes, directivas, circulares de aplicaciones, normas (IEC-EN 60079-14, ...), reglamentos, normas y cualquier otro documento relacionado con su instalación. Igualmente será responsable de los valores indicados en la(s) placa(s) de marca del motor, de los manuales de instrucción, de instalación, de mantenimiento y de cualquier otro documento suministrado por el fabricante.

El no respeto de todo o parte de lo precedente no comprometerá la responsabilidad de Construcciones Electriques de Beaucourt (CEB).

Fecha y visado de la Dirección Técnica T. PERA

03/02/2020

Consultar el sistema de gestión documental para comprobar la última versión de este documento.
For the latest version of this document, please access the document management system.

SUMARIO

ÍNDICE

1 - RECEPCIÓN	5
1.1 - Identificación y marcado	5
2 - ALMACENAMIENTO	6
3 - PUESTA EN SERVICIO	6 - 7
3.1 - Protocolo de lubricación	6
3.2 - Verificación del aislamiento	6 - 7
4 - INSTALACIÓN	7 - 9
4.1 - Posición de los anillos de elevación	7
4.2 - Emplazamiento - ventilación	8
4.3 - Informaciones importantes	8
4.4 - Acoplamiento	9
4.5 - Preparación del soporte de fijación	9
5 - PARÁMETROS ELÉCTRICOS - VALORES LÍMITES	9
5.1 - Limitación de los trastornos debidos al arranque de los motores	9
5.2 - Tensión de alimentación	9
5.3 - Tiempo de arranque	10
5.4 - Alimentación por variador de frecuencia	10
6 - UTILIZACIÓN	11
7 - CONDICIONES PARTICULARES DE UTILIZACIÓN	12 - 15
7.1 - Utilización a velocidad variable	13 - 15
8 - AJUSTES MECÁNICOS	15 - 16
9 - CONEXIÓN A LA RED	17 - 20
9.1 - Caja de bornes	17
9.2 - Conexión de la alimentación eléctrica	17
9.3 - Esquema de conexión	18
9.4 - Sentido de rotación	18
9.5 - Borne de masa y puesta a tierra	19
9.6 - Conexión de cables	19 - 20
9.7 - Talla y tipo de entrada de cables	20
9.8 - Cantidad y tamaño máx. de las perforaciones admisibles	20
9.9 - Temperatura de los cables recomendada	20
10 - MANTENIMIENTO	20
10.1 - Generalidades	20 - 21
10.2 - Reglas de seguridad	21
10.3 - Mantenimiento corriente	21 - 22
10.4 - Rotación de caja de bornes	23
10.5 - Pinturas grupo IIC y III	24
10.6 - Guía de reparación	24
10.7 - Mantenimiento preventivo	25
10.8 - Reciclaje	25
11 - VISTAS EN CORTE, NOMENCLATURAS	26 - 31
11.1 - FLSD de 80 a 132	26
11.2 - FLSD de 160 a 225	27
11.3 - FLSD 250 y 280	28 - 30
11.4 - FLSD 315	31 - 32
11.5 - FLSD 355	33 - 34

Acoplamiento	9 - 15
Aislamiento	6
Ajustes	15
Alarma - prealarma	11
Alimentación	9 - 10
Alimentación	9 - 17
Almacenamiento	6
Anillo de elevación	7
Borne de masa	19
Cables: sección	17 - 18
Caja de bornes	17 - 19
Cojinetes	22
Condensadores	18
Conexión a la red	de 17 a 20
Conexión	19
Correas	16
Declaración CE de conformidad	3
Digistart	12
Directivas Europeas	3
Emplazamiento	8
Engrase - Engrasadores	6 - 22
Equilibrado	9
Esquemas de conexión	18
Identificación	5
Manguitos	15
Mantenimiento corriente	21
Marcado	5
Montaje	8
Piezas de recambio	21
Placa de características	5
Poleas	16
Potencia	9
Prensaestopas	17
Protecciones térmicas incorporadas	11
Protecciones	11
Recepción	5
Regleta: apriete de las tuercas	19
Reparación	24
Resistencias de calentamiento	11
Sentido de rotación	18
Tierra	12 - 19
Tolerancias	15
Traslado	7
Vaciado de los condensados	21
Variador de frecuencia	13
Velocidad variable	13
Ventilación	8
Volante de inercia	15

1 - RECEPCIÓN

Este manual o su versión resumida debe ser transmitido al usuario final. En el caso en que este manual no fuera traducido en el idioma del país de utilización del motor, es responsabilidad del distribuidor traducirla y divulgarla al usuario final.

Los productos objeto de este manual no se podrán poner en servicio hasta que la máquina en la que están incorporados haya sido declarada conforme con las Directivas que le sean aplicables.

La instalación del material y de estos accesorios o aparatos asociados debe ser realizada por un profesional que será responsable del respeto de todas las reglas de instalación, decretos, órdenes, leyes, directivas, circulares de aplicaciones, normas (en lo que concierne las atmósferas explosivas, como mínimo la norma IEC-EN 60079-14, ...), reglamentos, reglas y cualquier otro documento relacionado con su lugar de instalación. Igualmente será responsable de los valores indicados en la(s) placa(s) de marca del motor, de los manuales de instrucción, de instalación, de mantenimiento y de cualquier otro documento suministrado por el fabricante.

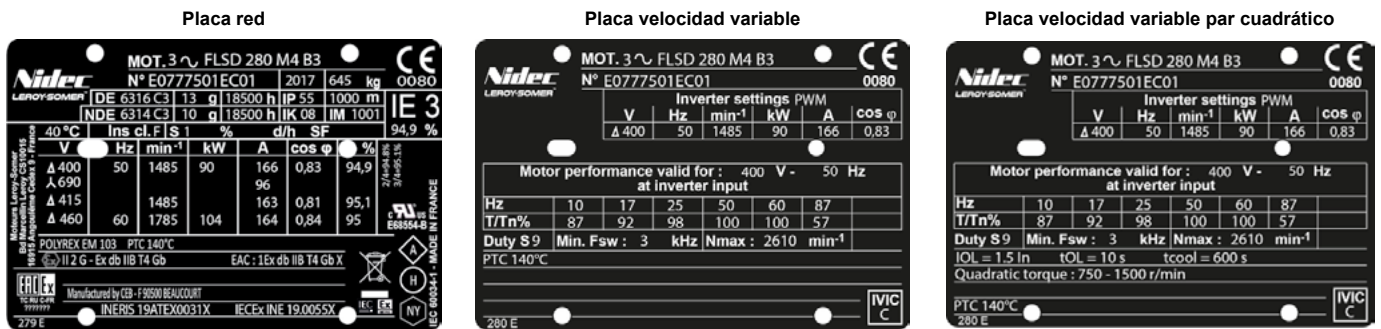
El no respeto de todo o parte de lo precedente y de lo que se describe en este manual no comprometerá la responsabilidad de Constructions Electriques de Beaucourt (CEB) y de NIDEC LEROY-SOMER.

Al recibir su motor, verifique que no hay sufrido ningún daño durante el transporte.

Si hay trazas de golpe evidente, emitir reservas a nivel del transportista (quizás intervengan los seguros de transporte) y después de un control visual hacer girar el motor a mano para descubrir una eventual anomalía.

1.1 - Identificación y marcado

Asegurarse de la compatibilidad entre las indicaciones que figuran en la placa de características, la atmósfera explosiva presente, la zona de utilización y las temperaturas ambiente y de superficie.



Definición de los símbolos de las placas de características:

CE : Marca legal de la conformidad del material con las exigencias de las Directivas Europeas.

Markado específico ATEX **IECEx**

- Ex** : Marcado ATEX/IECEx
- II 2G o II 2G y II 2D** : Marcado ATEX/IECEx
- Ex db o db(eb)** : Modo de protección "cubierta antideflagrante"
- II B o II C** : Grupo de material "gases"
- T4** : Clase de temperatura "gases"
- Gb** : Nivel de EPL "gases"
- Ex tb** : Modo de protección "polvos" (opción)
- IIIC** : Grupo de material "polvos" (si tb)
- T125°C** : Temperatura máxima de superficie (si tb)
- Db** : Nivel de EPL "polvos"
- 0080** : Organismo notificado INERIS
- INERIS ... X** : N° de certificación ATEX
- IECEx INE...** : N° de certificado IECEx

Zona	Marcado ATEX/IECEx	Marcado del modo de protección de gases	Marcado del modo de protección de polvos (si tb)	Índice de protección mín.
/	Ex I M2	Ex d I Mb		IP55
1 y 2	Ex II 2 G	Ex db IIB T4 Gb (1) Ex db IIC T4 Gb (1) Ex db IIB T5 Gb (1) Ex db IIC T5 Gb (1) Ex db IIB T6 Gb (1) Ex db IIC T6 Gb (1)		IP55
1 y 21 2 y 22	Ex II 2D	Ex db IIB T4 Gb (1) Ex db IIC T4 Gb (1) Ex db IIB T5 Gb (1) Ex db IIC T5 Gb (1) Ex db IIB T6 Gb (1) Ex db IIC T6 Gb (1)	Ex tb IIIC T125°C Db Ex tb IIIC T125°C Db Ex tb IIIC T100°C Db Ex tb IIIC T100°C Db Ex tb IIIC T85°C Db Ex tb IIIC T85°C Db	IP65

(1): o Ex db eb

- Símbolos motor:**
- MOT 3 ~** : Motor trifásico de corriente alterna
- FLSD** : Tipo de motor
- 280** : Altura de eje
- M** : Símbolo de cárter
- 4** : 4 polos
- B3** : Posición de funcionamiento
- N°** : N° de serie
- 2017** : Año de construcción
- IM** : Símbolo de la posición de funcionamiento
- °C** : Temperatura ambiente máxima
- Aisl. cl.:** Clase de aislamiento del bobinado
- S** : Servicio de funcionamiento normalizado
- %** : Servicio de funcionamiento
- d/h** : Cantidad de arranques por hora
- SF** : Factor de servicio
- kg** : Masa
- DE** : Rodamiento del lado del accionamiento
- NDE** : Rodamiento del lado opuesto al de accionamiento
- g** : Cantidad de grasa a añadir por rodamiento a cada engrase (en g)
- h** : Intervalo en hora entre 2 re-engrases
- IP** : Índice de protección
- IK** : Índice de resistencia a los impactos
- m** : Altitud máxima de utilización
- V** : Tensión de alimentación
- Hz** : Frecuencia de alimentación
- min⁻¹** : Velocidad de rotación
- kW** : Potencia nominal
- A** : Intensidad nominal
- coseno φ:** Factor de potencia
- %** : Rendimiento a 4/4 de carga
- Δ** : Conexión triángulo
- λ** : Conexión estrella
- POLYREX EM 103:** Referencia de la grasa de los rodamientos
- Insulated bearing: NDE** : Rodamiento aislado lado opuesto al accionamiento
- Manufactured by CEB** : Fabricante del material
- EAC Ex** : Material para atmósferas explosivas certificado para Eurasia
- cURus E068554** : Sistema de aislamiento clase F homologado para USA y Canadá
- A** : Código de nivel de vibración
- H** : Código del modo de equilibrado
- NY** : Código de exigencias relativas al arranque
- 279 E** : Referencia de la placa

- IE %** : Nivel de rendimiento y rendimiento de carga y tensión nominales
- 2/4** : Rendimiento a 2/4 de carga
- 3/4** : Rendimiento a 3/4 de carga
- Inverter settings PWM** : Características para ajuste del variador PWM que permiten respetar la clase de temperatura del motor
- Motor performance valid for 400V - 50Hz at inverter input** : Rendimientos motor para una tensión de 400V - 50Hz a la entrada del variador
- Duty S9** : Rendimientos datos para un servicio S9
- Min.Fsw** : Frecuencia mínima de conmutación del variador en kHz
- Nmáx** : Velocidad máxima admisible por el motor en min⁻¹
- PTC 140°C** : Sondas de bobinado tipo CTP - Umbral de temperatura = 140°C
- IOL** : Sobre intensidad admisible = 1,5 x intensidad nominal
- tOL** : Duración máxima durante la cual la sobre intensidad es posible (en s)
- tcool** : Duración mínima durante la cual el motor debe estar al máximo de su intensidad nominal entre 2 sobre intensidades (en s)
- Quadratic torque** : Tipo de par: cuadrático
- IVIC** : Código de la clase de aislamiento de la tensión impulsional

2 - ALMACENAMIENTO

Mientras no se realice la puesta en servicio, los motores deben almacenarse:

- en un lugar seco, en su embalaje de origen y protegido de la humedad: para grados higrométricos superiores a 90%, el aislamiento de la máquina puede caer rápidamente para convertirse prácticamente nula alrededor de 100%. Supervisar el estado de la protección antióxido de las partes no pintadas. Las condiciones de almacenamiento deben estar comprendidas entre -40°C y +80°C. Para un almacenamiento en un entorno comprendido entre -40°C y -20°C: evitar cualquier choque con el motor (deterioro en caso de choque de la resistencia de los materiales con estas temperaturas).

Para un almacenamiento de muy larga duración, es posible poner el motor dentro de una cubierta sellada (por ejemplo, plástico termosoldable) con sobres deshidratadores en el interior:

- protegido de las variaciones de temperatura importantes y frecuentes para evitar cualquier condensación. Durante el tiempo de almacenamiento, solamente se deben retirar los tapones de evacuación para eliminar el agua de condensación.
- en caso de que haya vibraciones ambientales, es necesario tratar de disminuir el efecto de tales vibraciones colocando el motor sobre un soporte amortiguador (placa de caucho o de un material similar).
- se debe hacer girar el rotor una fracción de vuelta cada 15 días para evitar que los anillos de rodamiento dejen marcas.
- no suprimir el dispositivo de bloqueo del rotor (**en el caso de motores equipados con rodamientos de rodillos**).

Incluso si el almacenamiento se efectuó en buenas condiciones se imponen algunas verificaciones antes de poner en funcionamiento:

Engrase

- Motores equipados con rodamientos engrasados de por vida:

duración de almacenamiento máxima 2 años. Después de este plazo reemplazar los rodamientos.

- Motores equipados con rodamientos reengrasables:

Duración de almacenamiento	inferior a 2 años	El motor puede ponerse en servicio siguiendo escrupulosamente las recomendaciones indicadas § 3.
	Superior a 2 años	El cambio de los rodamientos se impone y se debe limpiar y desengrasar los cojinetes (o bridas) para renovar la totalidad de la grasa, respetando las indicaciones que figuran en la placa de características (cantidad y tipo de grasa). Reemplazar las juntas en los pasos de árbol y para los motores IP 66 en los encajes antes de la puesta en servicio. Luego, el motor puede ponerse en servicio siguiendo escrupulosamente las recomendaciones indicadas § 3.

Grasas utilizadas por Nidec Leroy-Somer:

Ver placa de características.



Atención: No realizar ninguna prueba dieléctrica en los auxiliares.



En caso de corrección de pintura de la máquina, el espesor de la capa no debe exceder 2 mm ni 0,2 mm para los materiales del grupo IIC. Por el contrario, debe ser antiestática cualquiera que sea su espesor si el motor es II 2G e II 2D.

3 - PUESTA EN SERVICIO

Antes de cualquier puesta en servicio, el usuario debe verificar la adecuación entre el material, el grupo de gas y eventualmente de polvo, y las condiciones de utilización.

En todos los casos, es necesario asegurarse de la compatibilidad del motor con su entorno antes de su instalación y también durante el periodo de su utilización.



Los motores eléctricos son productos industriales. Por ello, solamente personal cualificado, competente y habilitado debe realizar su instalación. Debe garantizarse la seguridad de las personas, los animales y los bienes materiales al incorporar los motores en las máquinas (remitirse a las normas vigentes).

3.1 - Protocolo de lubricación durante la puesta en servicio

Teniendo en cuenta la duración de vida anunciada "en pote" por los petroleros y las condiciones de almacenamiento y de transporte, todos los motores deben ser objeto, a nivel de los pivotes, de una supervisión profunda durante la primera semana de su puesta en servicio.

Esta supervisión tiene como objetivo garantizar la formación de un película en las pistas de rodamientos asegurando de esta forma un funcionamiento óptimo de los pivotes. La misma permite por una parte familiarizar al personal con el material en funcionamiento, y por otra parte identificar los eventuales problemas de "juventud" relacionados con la instalación.

Un llenado de grasa corresponde a la cantidad de grasa indicada en la placa de características para una relubricación. Está prohibido hacer mezclas de grasa. La grasa para los llenados debe ser la indicada en la placa de características.

En caso de mezcla accidental, se debe desmontar los cojinetes (o bridas) luego totalmente se deben desengrasar, y se deben cambiar los rodamientos.

Precisamente, las operaciones a efectuar durante su instalación son las siguientes:

Antes de la instalación del motor llenar con grasa y hacer girar el rotor con la mano una decena de vueltas.

Después de arranque del motor (10 min), efectuar otro llenado de grasa.

Después de 24 horas de funcionamiento continuo, efectuar otro llenado de grasa.

Después de un periodo de funcionamiento de 100 a 200h, efectuar otro llenado de grasa.

En el transcurso de este periodo de arranque (hasta 50h de funcionamiento después del último llenado), la supervisión debe ser intensiva. La temperatura y las vibraciones de los cojinetes deben ser medidas frecuentemente.

Estos datos deben ser conservados por el operador. Los mismos permiten crear una base de datos y un histórico interesantes para el mantenimiento.

3.2 - Verificación del aislamiento

Durante todo el tiempo necesario para la verificación y el aislamiento verifique la ausencia de atmósfera explosiva.

⚠ Antes de poner en servicio el motor, se recomienda verificar el aislamiento entre las fases y la masa y entre fases

Los motores están equipados de fábrica con etiquetas de prevención que se deben mantener.
Antes de la puesta en servicio, evacuar los condensador (ver §10.3 - Mantenimiento Corriente)

Esta verificación es indispensable si el motor se ha almacenado durante más de 6 meses o si se ha conservado en una atmósfera húmeda.

Esta medición se realiza con un megóhmetro a 500 V de CC (atención, no utilizar ningún sistema de magneto).

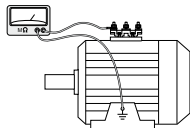
Es preferible efectuar una primera prueba a 30 o 50 voltios y si el aislamiento es superior a 1 megaohmio, efectuar una segunda medición a 500 voltios durante 60 segundos. El valor de aislamiento debe ser como mínimo de 10 megaohmios en frío.

En el caso en que no se alcance este valor o de forma sistemática si el motor ha podido estar sujeto a aspersiones de agua, bruma, a una estancia prolongada en un lugar con fuerte higrometría o si está recubierto de condensación, se recomienda deshidratar el motor de arranque durante 24 horas en una estufa a una temperatura de 110°C a 120°C. Si no es posible tratar el motor en estufa:

- alimentar el motor, con el rotor bloqueado, a una tensión alterna trifásica reducida a aproximadamente 10 % de la tensión nominal durante 12 horas (utilizar un regulador de inducción o un transformador reductor con tomas regulables).
- o alimentarlo con corriente continua las 3 fases en serie, con el valor de la tensión de 1 a 2 % de la tensión nominal (utilizar una generatriz de corriente continua con excitación separada o baterías para motores de menos de 22 kW).
- NB: Conviene controlar la corriente alterna con la pinza amperimétrica, la corriente continua con un amperímetro de derivación. Esta corriente no debe exceder el 60 % de la corriente nominal.

Se recomienda poner un termómetro en la carcasa del motor: si la temperatura excede 70°C, reducir las tensiones o corrientes indicadas 5 % del valor primitivo para 10°C de diferencia.

Durante el secado, todas las aberturas del motor deben estar despejadas (caja de bornes, orificios de purga). Antes de la puesta en servicio, todos estos cierres se deberán volver a poner para que el motor presente un grado de protección IP 55 o 65. Limpiar o reemplazar los tapones o los aireadores y los orificios antes del remontaje .



⚠ Atención: Como la prueba dieléctrica se realizó en la fábrica antes de la expedición, si tuviera que repetirse, se realizará a la mitad de la tensión normalizada, es decir: 1/2 (2 U + 1000 V). Compruebe que el efecto capacitivo debido a la prueba dieléctrica se haya anulado antes de conectar los bornes a la masa.

⚠ Antes de poner en servicio para todos los motores:
 - proceder a desempolvar toda la máquina, Hacer funcionar el motor en vacío, sin carga mecánica, durante 2 a 5 minutos, verificando que no hay ningún ruido anormal, en caso de ruido anormal ver, el § 10.

4 - INSTALACIÓN

4.1 - Posición de los anillos de elevación

⚠ Posición de los anillos de elevación para la elevación del motor solo (no acoplado a la máquina).

El Código Laboral especifica que, por encima de los 25 kg, toda carga debe estar equipada con órganos de elevación que faciliten su traslado.

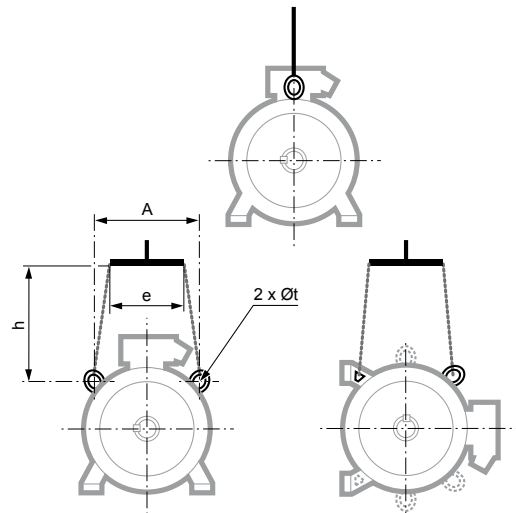
La masa total de los motores puede variar según su potencia, su posición de montaje y si están equipados con opciones.

El peso real de cada motor Nidec Leroy-Somer se indica en su placa de características.

A continuación, precisamos la posición de los anillos de elevación y las dimensiones mínimas de las barras de eslingado para ayudarle a preparar el traslado de los motores. Sin estas precauciones, existe el riesgo de deformar o de romper por aplastamiento determinados equipos, tales como la caja de bornes, la cubierta o la chapa paraguas.

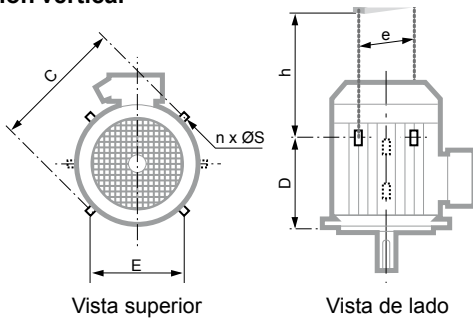
⚠ Los motores destinados a utilizarse en posición vertical pueden entregarse sobre una paleta en posición horizontal. Al bascular el motor, en ningún caso el árbol debe tocar el suelo, so pena de destruir los rodamientos, por otra parte, se deben tomar precauciones suplementarias y adaptadas, ya que los anillos de elevación integrados en el motor no están diseñados para asegurar el basculamiento del motor.

• Posición horizontal



Tipo	Posición horizontal			
	A	e mín.	h mín.	Ø t
90	152	150	190	22
100	152	150	190	22
110LG	146	200	190	22
112	146	200	190	22
132	176	180	190	22
160M/L	292	250	300	30
160LK	324	250	300	30
180M/L	324	250	300	30
200L	350	300	300	35
225MR	350	300	300	35
225SK/MK	415	400	400	35
250M	415	400	400	35
280S/M	430	400	400	40
315S/M/L	445	400	500	35
355L	600	600	500	60

• Posición vertical



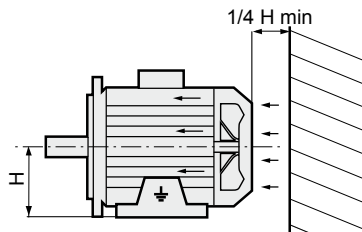
Tipo	Posición vertical						
	C	E	D	n	Ø S	e mín.*	h mín.
160M/L	/	292	270	3	30	360	400
160LK	/	324	300	3	30	410	450
180M/L	/	324	300	3	30	410	450
200L	/	350	360	3	35	445	500
225MR	/	350	360	3	35	445	500
225SK/MK	/	415	380	3	35	560	600
250M	/	415	380	3	35	560	600
280S/M	/	430	430	3	40	560	650
315S/M/L	630	445	817	2	35	650	550
355L	700	600	860	4	60	700	550

* Si el motor está equipado con una chapa paraguas, prever de 50 a 100 mm más para evitar su aplastamiento al balancear la carga.

4.2 - Emplazamiento - ventilación

Nuestros motores se enfrían de acuerdo con el modo IC 411 (norma CEI 60034-6), es decir, "máquina enfriada por su superficie mediante el fluido del ambiente (aire) que circula alrededor de la máquina".

El enfriamiento se realiza mediante un ventilador situado en la parte posterior del motor; el aire se aspira a través de la rejilla de una cubierta de ventilación (que asegura la protección contra los riesgos de contacto directo con el ventilador según la norma CEI 60034-5) y se impulsa a lo largo de las aletas de la carcasa para garantizar el equilibrio térmico del motor, cualquiera que sea el sentido de rotación.



El motor se instalará en un lugar suficientemente aireado, con la entrada y la salida de aire despejadas de un valor al menos igual al cuarto de la altura del eje.

Verificar que la cubierta de ventilación no presente rastro de choque.

La obturación, incluso accidental (colmatado), de la rejilla de la cubierta y de las aletas del cárter es perjudicial para el buen funcionamiento del motor y a la seguridad.

En caso de funcionamiento vertical con extremo de árbol hacia abajo, se recomienda equipar el motor con una chapa paraguas para evitar toda penetración de cuerpos extraños.

También es necesario verificar que no se produzca ningún reciclado del aire caliente; en caso de que sí se produjera, para evitar un calentamiento anómalo del motor, será necesario prever las canalizaciones de entrada de aire fresco y de salida de aire caliente.

En tal caso, y si no se garantiza la circulación del aire mediante una ventilación auxiliar, se deben prever las dimensiones de las canalizaciones para que las pérdidas de carga sean insignificantes en comparación con las del motor.

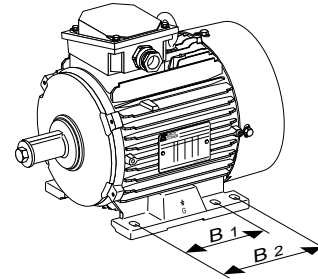
Suministro exterior de calor posible

La clasificación en temperatura de los motores no tiene en cuenta un suministro exterior de calor (ej.: bomba transportadora de un fluido caliente).

Colocación

El motor deberá montarse en la posición prevista en el pedido, sobre una base suficientemente rígida para evitar las deformaciones y las vibraciones.

Cuando las patas del motor cuentan con seis orificios de fijación, es preferible utilizar los que corresponden a las cotas normalizadas de la potencia (remitirse al catálogo técnico de los motores asíncronos) o, a defecto, a los correspondientes a B2.



Tenga previsto un acceso cómodo a la caja de bornes, a los tapones de evacuación de los condensados y, si corresponde, a los engrasadores.

Utilice aparatos de elevación compatibles con la masa del motor (indicada en la placa de características).

⚠ Cuando el motor cuenta con anillos de elevación, éstos estarán diseñados para levantar solamente el motor y no se deberán utilizar para levantar el conjunto de la máquina después de haber fijado el motor en la misma.

Nota 1: En caso de realizar una instalación con motor suspendido, es obligatorio prever una protección en caso de ruptura de la fijación.

Nota 2: Nunca subir encima del motor.

4.3 - Informaciones importantes a tomar en cuenta durante la instalación

- Los materiales concernidos por este manual no se podrán poner en servicio hasta que la máquina en la que están incorporados haya sido declarada conforme con las Directivas que le sean aplicables.

- Cuando los motores están alimentados con convertidores electrónicos adaptados y/o acoplados a dispositivos electrónicos de mando o control, deberán ser instalados por un profesional que se haga responsable del cumplimiento de las reglas de compatibilidad electromagnética del país en el que está instalado el producto.

- En estándar la resistencia a los choques de los motores corresponde al riesgo mecánico "bajo", deberán ser instalados en un entorno con riesgo de choque bajo.

- Todos los orificios no utilizados deben ser obturados con tapones roscados Ex.

- Todos los accesorios (entradas de cables, tapón,...) citados en este manual deben ser de tipo acreditado o certificado por el grupo, la aplicación (gas y/o polvo) y la clase de temperatura correspondiente como mínimo a la del emplazamiento del aparato (ver las indicaciones en la placa de características). Los mismos deben estar correctamente apretados en su soporte. Una junta de fibra "KLINGERSILC-4400" por ejemplo, se interpuso entre los cables, los tapones y su soporte. Las entradas de cables se adaptan a los cables de alimentación y de auxiliares eventuales. Los cables están correctamente apretados en las entradas de cables. Su montaje debe respetar las consignas de sus manuales de instrucciones.

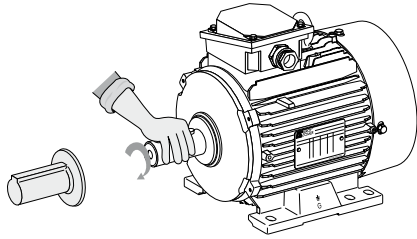
- El montaje de todos estos elementos debe garantizar el modo de protección (Ex) y los índices de protección (IP, IK) especificados en la placa de características.

- Todos los elementos atornillados deben estar bloqueados y estar enroscados al menos con 5 roscas y una profundidad de atornillado mín. de 8 mm.

4.4 - Acoplamiento

Preparación

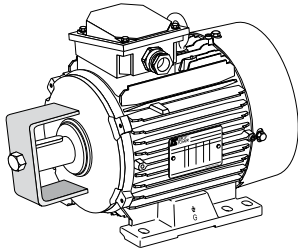
Hacer funcionar el árbol a mano antes de acoplarlo para descubrir una eventual avería debida a las manipulaciones. Retire, si existe, la protección del extremo de eje. Evacuar el agua que ha podido condensarse por efecto de rocío en el interior del motor (ver § 3).



Dispositivo de bloqueo del rotor

Para los motores realizados bajo pedido con rodamientos de rodillos, debe suprimirse el dispositivo de bloqueo del rotor.

En los casos excepcionales en que el motor deba desplazarse después del montaje del sistema de acoplamiento, es necesario inmovilizar de nuevo el rotor.



Equilibrado

Las máquinas giratorias se equilibran de acuerdo con la norma CEI 60034-14:

- semichaveta cuando el extremo de eje lleve la marca H.

A pedido particular, el equilibrio se podrá hacer:

- sin chaveta si el extremo del eje va marcado con N,
- chaveta entera cuando el extremo de eje lleve la marca F,
Por lo tanto, todos los elementos de acoplamiento (polea, manguito, anillo, etc.) deben equilibrarse consecuentemente.

Motor con 2 extremos de árbol:

No se autoriza el funcionamiento de un motor con el 2º extremo de árbol no utilizado.

4.5 - Preparación del soporte de fijación

El instalador deberá prestar un cuidado particular a la buena preparación del soporte de fijación del motor.

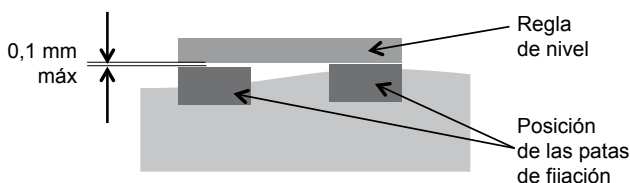
Puntos particulares a respetar:

- Todos los soportes metálicos deben haber pasado por un tratamiento contra la corrosión.

El diseño y las dimensiones del soporte deben permitir evitar cualquier transferencia de vibración al motor, así como cualquier vibración provocada por resonancia.

- El soporte debe ser de nivel y suficientemente rígido para poder soportar los efectos de cortocircuitos.

- La diferencia de nivel máxima entre las patas de fijación del motor no deberá sobrepasar +/- 0,1 mm.



5 - PARÁMETROS ELÉCTRICOS VALORES LÍMITES

5.1 - Limitación de los trastornos debidos al arranque de los motores

Para conservar la instalación, hay que evitar todo calentamiento notable de las canalizaciones cerciorándose al mismo tiempo de que los dispositivos de protección no intervengan durante el arranque.

Los trastornos aportados al funcionamiento de los otros aparatos conectados a la misma fuente se deben a la caída de tensión provocada por las corrientes de irrupción en el arranque.

Incluso si las redes permiten cada vez más los arranques directos, para ciertas instalaciones se debe reducir la irrupción de corriente.

Un funcionamiento sin sacudidas y un arranque progresivo son los garantes de un mejor confort de utilización y de una mayor duración de vida para las máquinas accionadas.

Un arranque de motor asíncrono de jaula se caracteriza por dos magnitudes esenciales:

- par de arranque,
- corriente de arranque

El par de arranque y el par resistente determinan el tiempo de arranque.

Según la carga accionada, se puede estar en la necesidad de adaptar par y corriente a la puesta en velocidad de la máquina y a las posibilidades de la red de alimentación

Los cinco modos esenciales son:

- arranque directo,
- arranque estrella / triángulo,
- arranque estatórico con autotransformador,
- arranque estatórico con resistencias,
- arranque electrónico.

Los modos de arranque "electrónicos" controlan la tensión en los bornes del motor durante toda la fase de puesta en velocidad y permiten arranques muy progresivos sin sacudidas.

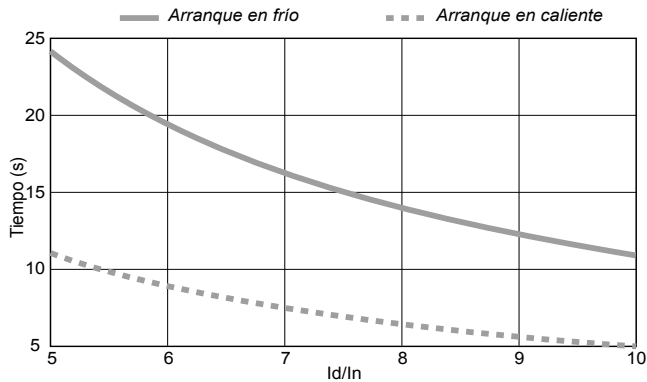
Los sistemas de arranque están situados fuera de zona explosiva o son de un tipo autorizado para la zona.

5.2 - Tensión de alimentación

La tensión nominal está indicada en la placa de características.

5.3 - Tiempos de arranque y tiempos rotor bloqueado admisibles

Los tiempos de arranque deben estar dentro de los límites indicados a continuación, a condición de que el número de arranques repartidos dentro de la hora sea inferior o igual a 6. Se admite realizar 3 arranques sucesivos a partir del estado frío de la máquina y 2 arranques consecutivos a partir del estado caliente.



Tiempo de arranque admisible de los motores en función de la relación I_d/I_n


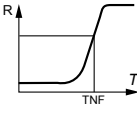
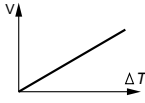
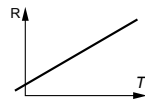
En el caso de condiciones de arranque frecuentes o difíciles, equipar los motores con protecciones térmicas (ver § 6 -UTILIZACIÓN).

5.4 - Alimentación por variador de frecuencia

(Ver § 7.1).

6 - UTILIZACIÓN

Protecciones térmicas (ver § 9) y resistencias de recalentamiento.

Tipo	Principio del funcionamiento	Curva de funcionamiento	Poder de corte (A)	Protección asegurada	Montaje Número de aparatos*
Termistancia un coeficiente de temperatura positiva CTP	Resistencia variable no lineal de calentamiento indirecto 		0	Supervisión global de sobrecargas rápidas	Montaje con relé asociado en un circuito de comando 3 en serie
Termopares T (T<150°C) Cobre Constantán K (T<1000°C) Cobre Cobre-Níquel	Efecto Peltier		0	Supervisión continua puntual de los puntos calientes	Montaje en los cuadros de control con aparato de lectura asociado (o registrador) 1 por punto a supervisar
Sonda térmica de pletina PT 100	Resistencia variable lineal de calentamiento indirecto		0	Supervisión continua de gran precisión de los puntos calientes clave	Montaje en los cuadros de control con aparato de lectura asociado (o registrador) 1 por punto a supervisar

- TNF: temperatura nominal de funcionamiento.
- Las TNF se eligen en función de la implantación de la sonda en el motor y de la clase de calentamiento.
- * El número de aparatos afecta a la protección de los bobinados.

Alarma y prealarma

Todos los equipos de protección pueden duplicarse (con TNF diferentes): el primer equipo que sirve de prealarma (señales luminosas o sonoras, sin corte de los circuitos de potencia), el segundo que sirve de alarma, que asegura la puesta sin tensión de los circuitos de potencia).

Protección contra la condensación: resistencias de calentamiento

Marcado: 1 etiqueta

Una resistencia de cinta tejida con fibra de vidrio va sujeta sobre 1 o 2 cabezas de bobina y permite recalentar las máquinas paradas; con lo que se elimina la condensación en el interior de las máquinas. Las resistencias de recalentamiento se deben poner fuera de tensión al utilizar la máquina.

Alimentación: 230 V monofásica, salvo que existan especificaciones contrarias exigidas por el cliente.

Su utilización se recomienda para una temperatura ambiente ≤ 20°C. En todos los casos, la potencia disipada debe garantizar el respeto de la clase de temperatura del motor.

Las resistencias de recalentamiento o el recalentamiento por inyección de corriente alterna solamente debe estar en servicio cuando el motor está fuera de tensión y frío.

Protección magneto térmica

La protección de los motores se debe asegurar por un dispositivo magneto-térmico situado entre el seccionador y el motor. Estos equipos de protección aseguran una protección global de los motores contra las sobrecargas de variación lenta.

Este dispositivo se puede acompañar con cortacircuitos de fusibles.

La protección térmica se debe regular al valor de intensidad leído en la placa de características del motor para la tensión y la frecuencia de la red en la que la máquina está conectada.

Protecciones térmicas indirectas incorporadas

En opción, los motores pueden estar equipados con sondas térmicas, estos motores permiten seguir la evolución de la temperatura en los "puntos calientes":

- Detección de sobrecarga,
- Control de enfriamiento,
- Vigilancia de los puntos característicos para el mantenimiento de la instalación,
- garantía de la temperatura de los puntos calientes.

⚠ Para que nunca se alcance la temperatura máxima, las sondas térmicas internas del material, cuando son obligatorias, deben estar conectadas a un dispositivo (adicional e independiente funcionalmente de cualquier sistema que pudiera ser necesario por razones de funcionamiento en condición normal) provocando la puesta fuera de tensión del motor: cuando se alcanzan los valores de protección térmicos.

⚠ En ningún se pueden utilizar estas sondas para realizar una regulación directa de los ciclos de utilización de los motores.

⚠ Los dispositivos de comando y de corte se deben instalar en los armarios situados fuera de la zona peligrosa o ser de un tipo reconocido.

Umbral de funcionamiento y de las sondas de temperatura:

Clases de temperatura	Valor máximo de sonda de bobinado y de ajuste de los equipos asociados		Valor máximo de sonda de cojinete y de ajuste de los equipos asociados	
	FLSD de 80 a 132	FLSD de 160 a 355	FLSD de 80 a 132	FLSD de 160 a 355
Altura de eje				
T6	100°C	100°C	80°C	70°C
T5	110°C	100°C	90°C	70°C
T4	150°C	130°C	120°C	80°C
T3	150°C	140°C	120°C	90°C
Temperatura máxima de superficie motor polvo	Valor máximo de sonda de bobinado y de ajuste de los equipos asociados		Valor máximo de sonda de cojinete y de ajuste de los equipos asociados	
	FLSD de 80 a 132	FLSD de 160 a 355	FLSD de 80 a 132	FLSD de 160 a 355
Altura de eje				
85°C	100°C	100°C	70°C	70°C
100°C	110°C	110°C	90°C	90°C
125°C	130°C	140°C	110°C	110°C
135°C	150°C	140°C	110°C	110°C
145°C	150°C	140°C	110°C	110°C

Características eléctricas de las sondas y termopares:

- * I máx = 5A.
- * U máx:
 - * para PT100 a 0°C = 2.5 V
 - * para CTP = 2.5 V
 - * para PTO/PTF = 7.5 V
 - * para termopar = 7.5 V

7 - CONDICIONES PARTICULARES DE UTILIZACIÓN

- **Protecciones térmicas (ver § 6 y 9)**

- **Resistencias de calentamiento (ver § 6)**

- **Temperaturas: almacenamiento y ambiente**

Nota: T_a = temperatura ambiente

En el caso de un almacenamiento a una temperatura inferior a -10°C , calentar el motor (ver § 3) y girar el árbol manualmente antes de poner en funcionamiento la máquina.

En el caso de una utilización a una temperatura inferior a -20°C se recomiendan las resistencias de calentamiento.

En construcción estándar, nuestros motores están previstos para funcionar a una temperatura ambiente comprendida entre -20°C y 40°C .

Para FLSD 80 a 132 si $T_a < -20^{\circ}\text{C}$, y para FLSD 160 a 355 si $T_a < -25^{\circ}\text{C}$, las juntas de pasos de eje deben ser de silicona y el ventilador metálico.

- **Temperatura de superficie:**

En estándar, la temperatura máxima de superficie de nuestros motores es de 135°C en T4 con una temperatura ambiente $\leq 40^{\circ}\text{C}$ (marcado G).

Si los motores también se utilizan en un ambiente explosivo polvoriento, la temperatura de superficie máxima es de 125°C (marcado GD).

- **Zonas de instalación**

Los motores están previstos para su utilización en las zonas 1 y 2. En una atmósfera explosiva gaseosa, el grado de protección es IP 55.

- **Conexión**

Se debe prestar una atención muy particular a las indicaciones de la placa de características para seleccionar la conexión correspondiente a la tensión de alimentación.

Igualmente el sistema de protección y los cables de alimentación (la caída de tensión durante la fase de arranque deberá ser inferior a 3%) serán seleccionados en función de las características marcadas en la placa de características.

- **Puesta a tierra**

La puesta a tierra del motor es obligatoria y debe efectuarse de conformidad con la normativa vigente (protección de los trabajadores).

Un borne extremo en la carcasa permite la conexión eficaz de las conexiones equipotenciales de masas. Este borne debe estar asegurado contra el auto afloje.

- **Estanqueidad**

Vigilar el estado de todas las juntas de estanqueidad y reemplazarlas periódicamente si es necesario. En los pasos de ejes, tener el cuidado de no dañar las juntas en contacto con las entradas de las clavijas y rebordes.

Después de cualquier desmontaje de los tapones de purga o de los aireadores, volverlos a poner para asegurar el grado de protección IP 55 o IP 65 del motor. Reemplazar las juntas desmontadas por juntas nuevas del mismo tipo. Limpie los orificios y los tapones antes de volver a realizar el montaje.

En cada desmontaje y en las inspecciones de mantenimiento, reemplazar las juntas (en los pasos de árbol, en los encajes de cojinete, en la tapa de caja de bornes) por juntas nuevas del mismo tipo después de limpiar las piezas. Las juntas en los pasos de árbol se deben montar con grasa del mismo tipo que la de los rodamientos.

- **Seguridad de los trabajadores**

Proteger todos los órganos que estén en modo de rotación antes ponerlos bajo tensión.

En caso de poner en marcha un motor sin haber montado un sistema de acoplamiento, inmovilice con cuidado la chaveta en su alojamiento.

Se deben tomar todas las mediciones para protegerse de los riesgos relacionados con las piezas en rotación (manguitos, polea, correa, etc.).

Atención al retroceso cuando el motor se encuentre sin tensión. Es indispensable darle una solución:

- por ejemplo, bombas, instalar una válvula anti retroceso,

- **Motor de arranque electrónico "Digistart" NIDEC LEROY-SOMER**

Es un sistema electrónico multifunciones que se utiliza con todos los motores asíncronos trifásicos de jaula.

Asegura el arranque progresivo del motor con:

- reducción de la corriente de arranque,
- aceleración progresiva sin sacudida, obtenida por un control de la intensidad absorbida por el motor.

Después del arranque, el DIGISTART asegura funciones suplementarias de gestión del motor en sus otras fases de funcionamiento: régimen establecido y ralentí.

- Modelos de 18 a 1600 A
- Alimentación: de 220 a 700 V - 50/60 Hz

El DIGISTART es económico de instalar, en complemento sólo necesita un interruptor de fusibles.

El motor de arranque electrónico "Digistart" asociado con el motor se debe instalar fuera de la zona peligrosa.

- **Contactores - Seccionadores**

En todos los casos, los contactores, seccionadores... se deben instalar y efectuar sus conexiones en una caja fuera de la zona peligrosa o ser de un tipo autorizado para la zona.

- **Resistencia a los impactos**

El motor puede soportar un impacto mecánico bajo (IK 08 según EN 50102). El usuario debe asegurar una protección complementaria en caso de un elevado riesgo de impacto mecánico.

- **Montaje de sensores o de accesorios**

En el caso de montaje de sensores (de vibración por ejemplo) o de accesorios (generadores de impulsos por ejemplo), estos dispositivos deben estar conectados en una caja. Todos estos accesorios (así como la caja ni no está colocada fuera de atmósfera explosiva) deben ser de tipo certificado o acreditado por el grupo, la aplicación (Ga o Gas y polvos) y la clase de temperatura correspondiente como mínimo a las del motor. Su montaje debe respetar las consignas de sus manuales de instrucciones.

- **Nivel de ruido**

La mayoría de los motores FLSD tienen un nivel de presión acústica inferior a 80 dB(A) (+/- 3dB) a 50Hz.

Los valores de cada motor están inscritos en nuestro catálogo técnico.

Para conocer los niveles de ruido de nuestros motores en funcionamiento con variador, contacte con nosotros.

7.1 - Uso a velocidad variable

7.1.1 - Generalidades

El pilotaje por variador de frecuencia puede provocar un aumento del calentamiento de la máquina a causa de una tensión de alimentación sensiblemente más baja que en la red, pérdidas suplementarias vinculadas con la forma de onda procedente del variador (PWM) y de la disminución de la velocidad del ventilador de enfriamiento.

La norma CEI 60034-17 describe numerosas buenas prácticas para todos los tipos de motores eléctricos, no obstante como especialista, Nidec Leroy-Somer describe en el capítulo siguiente los mejores ajustes aplicables a la velocidad variable. La homologación de nuestros motores de seguridad autoriza su funcionamiento en variadores de frecuencia a condición de tomar las precauciones necesarias para respetar en cualquier circunstancia la clase de temperatura marcada en la placa de características del motor.

El pilotaje por variador de frecuencia provoca un aumento del calentamiento de la máquina principalmente a causa de la disminución de la velocidad del ventilador de enfriamiento y una tensión de alimentación sensiblemente más baja que en la red.

En consecuencia, se deberá efectuar una reducción de la potencia nominal del motor debe en general. Nuestros departamentos de estudio establecieron cuadros de desclasificación basados en pruebas en carga realizadas en plataforma y prescripciones de la CEI 60034-17. En función de la aplicación, del intervalo de velocidad deseado y del perfil del par de la máquina accionada, Nidec Leroy-Somer seleccionará el motor de seguridad más adecuado. El variador, de tipo no diseñado para un funcionamiento en zona explosiva, debe ser colocado en zona no explosiva.

En ciertos casos, la instalación de una ventilación forzada (el ventilador es accionado por un motor auxiliar certificado) puede ser necesario. Para los motores pequeños (altura de eje inferior a 160), el modo de enfriamiento estándar auto-ventilado (IC411) será privilegiado.

Un dispositivo de medición de la velocidad real del motor por codificador incremental o absoluto, certificado ATEX, puede igualmente ser instalado en la parte trasera de la mayoría de nuestros motores de seguridad.

Los motores ATEX, alimentados por variador de frecuencia, están equipados con protecciones térmicas en el bobinado. Estas deben funcionar independientemente con dispositivos de medición y de mando necesarios para la explotación. Nuestros cuadros de desclasificación se basan en una alimentación por variador cuya frecuencia de conmutación es superior o igual a 3 kHz.

ADAPTACIÓN DE LOS MOTORES

Un motor siempre se caracteriza por los parámetros siguientes dependiendo del diseño realizado:

- clase de temperatura
- intervalo de tensión
- intervalo de frecuencia
- reserva térmica

EVOLUCIÓN DEL COMPORTAMIENTO MOTOR

Durante una alimentación por variador, se constata una evolución de los parámetros anteriores debido a los fenómenos siguientes:

- caídas de tensión en los componentes del variador
- aumento de la corriente en la proporción de la baja de tensión
- diferencia de alimentación motor según el tipo de control (vectorial o U/f)

La principal consecuencia es un aumento de la corriente motor que provoca un aumento de las pérdidas de cobre y por lo tanto un calentamiento superior del bobinado (incluso a 50 Hz).

Una reducción de la velocidad, provoca una reducción del caudal de aire por lo tanto una disminución de la eficacia del enfriamiento, y por consecuencia un nuevo aumento del calentamiento del motor.

Inversamente, en funcionamiento en servicio prolongado a gran velocidad, el ruido emitido por la ventilación que puede ser molesto para el entorno, se aconseja la utilización de una ventilación forzada.

Más allá de la velocidad de sincronismo, las pérdidas de hierro aumentan y por lo tanto contribuyen a un calentamiento suplementario del motor.

El modo de control influye en el calentamiento del motor según su tipo:

- una ley U/f da el máximo de tensión fundamental a 50Hz pero necesita más corriente a baja velocidad para obtener un fuerte par de arranque el cual genera un calentamiento a baja velocidad cuando el motor está mal ventilado.
- el control vectorial solicita menos corriente a baja velocidad asegurando un par importante pero regula la tensión a 50Hz e induce una caída de tensión en los bornes del motor, por lo tanto requiere más corriente a potencia igual.

La clasificación de temperatura se realizó con una alimentación por variador a IGBT, forma de onda PWM, frecuencia de conmutación mínima = 3kHz, U/f constante bucle abierto.

CONSECUENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN POR VARIADORES

La alimentación del motor por un variador de velocidad con rectificador de diodos induce una caída de tensión (~5%).

Ciertas técnicas de MLI permiten limitar esta caída de tensión (~2%), en detrimento del calentamiento de la máquina (inyección de armónicos de rango 5 y 7).

La señal no sinusoidal (PWM) suministrada por el variador genera picos de tensión en los bornes de bobinado debido a grandes variaciones de tensiones relacionadas con las conmutaciones de los IGBT (llamadas también dV/dt). La repetición de estas sobretensiones puede a término dañar los bobinados según su valor y/o el diseño del motor.

El valor de los picos de tensiones es proporcional a la tensión de alimentación.

Este valor puede sobrepasar la tensión límite de los bobinados que está relacionada con el grado del cable, con el tipo de impregnación y con los aislantes presentes o no en los fondos de muescas o entre fases.

Otra posibilidad de alcanzar los valores de tensión importante se sitúa durante fenómenos de regeneración en el caso de carga accionante de donde la necesidad de privilegiar las paradas en rueda libre o según la rampa más larga admisible.

7.1.2 - Condiciones especiales para una utilización segura

- El motor debe estar equipado con 3 sondas térmicas (1 fase) colocadas en o sobre las cabezas de bobinas lado conexión estator (todas las alturas de eje) y en el cojinete delantero (a partir de la altura de eje 355) en los siguientes casos:

- motor alimentado por variador de frecuencia
- motoren un flujo de aire suficiente (IC418) no autoventilado
- motor adaptado para ya no ser autoventilado (IC410)
- motor equipado con un antiderivador

- Las protecciones térmicas deben estar conectadas a un dispositivo que pone el motor fuera de tensión cuando se alcanza el valor de consigna y antes que la temperatura máxima en T° de superficie del motor alcance la temperatura de clasificación indicada en la placa de características. Este dispositivo debe actuar en condición normal y debe ser adicional e independiente funcionalmente de cualquier sistema que pudiera ser necesario para el funcionamiento en condición normal.

- Cuando el motor está equipado con una ventilación auxiliar forzada (IC416), un dispositivo debe impedir el funcionamiento del motor principal en ausencia de ventilación. La parada del motor auxiliar debe accionar la parada del motor principal.

- Las resistencias de calentamiento no deben estar alimentadas cuando el motor está sin tensión y frío, se recomienda su utilización para una temperatura ambiente inferior a -20°C.

- La tensión y la frecuencia de alimentación deben ser conformes a las mencionadas en la placa de características del motor.

- Se debe respetar rigurosamente el rango de frecuencias especificado en la placa de características del motor.

- En el caso de una alimentación de varios motores por un mismo variador, por razones de seguridad hay que prever una protección individual en cada salida motor (por ejemplo, relé térmico).

7.1.3 - Recomendaciones mínimas

La utilización de un variador implica respetar instrucciones particulares dadas en manuales específicos. En particular, se deben tomar las siguientes disposiciones mínimas:

- Verificar que la frecuencia de corte del variador es como mínimo de 3 kHz.

- Verificar que el motor tiene una segunda placa de características que indica las características máximas del motor cuando se utiliza a velocidad variable.

- La tensión de referencia, generalmente de 400 V 50 Hz, está indicada en la placa de características del motor. El variador deberá dar una relación tensión/frecuencia constante.

- En el variador, programar el valor de corriente máxima, así como los valores de frecuencias mín y máx indicados en la segunda placa de características del motor.

- Conectar todas las sondas de temperatura presentes en el motor (bobinado y eventualmente cojinetes) a los dispositivos de seguridad independientes de los utilizados para el funcionamiento en condiciones normales.

- Las entradas de cable y los componentes deberán ser compatibles con el modo de protección utilizado para la parte conexión. En variante con cable(s) unido(s), la conexión del motor se debe realizar fuera de atmósfera explosiva, en una caja protegida por un modo de protección reconocido y adaptado al empleo.

- El grado de protección del motor, de su caja de conexión principal y de su (sus) caja(s) de conexión auxiliar(es) eventual(es) es: IP55 - IK08. El usuario debe asegurar una protección complementaria en caso de un elevado riesgo.

- La resistencia a la tracción de los tornillos de fijación de las diferentes partes de la cubierta antideflagrante Ex d, al menos debe ser igual a la clase 8.8.

- Para las temperaturas inferiores a -40°C, los tornillos deben ser como mínimo de clase 12.9 en los FLSD 90 y FLSD 100.

- Para los motores FLSD 315 IIC a T° amb < -25°C, los tornillos deben ser como mínimo de clase 12-9.

- Para motores con clase de temperatura T5 o T6, contacte su agencia local.

7.1.4 - Condiciones extremas de utilización y particularidades

CONEXIÓN DE LOS MOTORES

Nidec Leroy-Somer no aconseja ninguna conexión específica para las aplicaciones que funcionan con un solo motor en un solo variador.

SOBRECARGAS INSTANTÁNEAS

Los variadores están diseñados para soportar sobrecargas instantáneas.

Cuando los valores de sobrecarga son demasiado elevados,, el sistema se bloquea automáticamente. Los motores Nidec Leroy-Somer están diseñados para soportar sobrecargas, no obstante se recomienda en caso de gran repetitividad la utilización de una sonda de temperatura en el centro del motor.

PAR Y CORRIENTE DE ARRANQUE

Gracias a los progresos de la electrónica de control, el par disponible en el momento ajustarse a un valor comprendido entre el par nominal y el par máximo del moto-variador.

La corriente de arranque será directamente relacionada con el par (120 o 180%).

AJUSTE DE LA FRECUENCIA DE CONMUTACIÓN

La frecuencia de conmutación del variador de velocidad tiene un impacto en las pérdidas en el motor y el variador, en ruido acústico y en la ondulación del par.

Una frecuencia de conmutación baja tiene un impacto desfavorable en el calentamiento de los motores.

Nidec Leroy-Somer recomienda una frecuencia de conmutación variador de 3 kHz mínimo.

Además, una frecuencia de conmutación elevada permite optimizar el nivel de ruido acústico y la ondulación del par.



Los variadores y los órganos de conexión de las sondas deben situarse fuera de las zonas peligrosas (fuera de las zonas 0, 1, 2, 20, 21 y 22).

FUNCIONAMIENTO MAS ALLÁ DE LAS VELOCIDADES ASIGNADAS POR LAS FRECUENCIAS RED

La utilización a gran velocidad de los motores asíncronos (superior a 3600 min-1) no es sin riesgo:

- centrifugación de las jaulas,
- disminución de la duración de vida de los rodamientos,
- aumento de las vibraciones,
- etc.

Los motores están diseñados para funcionar a las velocidades que figuran en la placa de característica (no sobrepasar las velocidades máximas mencionadas en nuestros catálogos técnicos).

En la utilización de los motores a gran velocidad, de las adaptaciones necesarias, se deberá realizar un estudio mecánico y eléctrico.

SELECCIÓN DEL MOTOR

Dos casos se deben examinar:

a - El variador de frecuencia no es suministrado por Nidec Leroy-Somer.

Todos los motores de este catálogo se pueden utilizar en variador de frecuencia.

Según la aplicación, es necesario desclasificar los motores de aproximadamente 10 % respecto a las curvas de utilización de los motores para garantizar la no degradación de los motores.

b - El variador de frecuencia es suministrado por Nidec Leroy-Somer.

El control del diseño del conjunto moto-variador permite garantizar los rendimientos del sistema.

7.1.5 - Sistema de aislamiento del bobinado y recomendaciones en los pivotes

Los sistemas de aislamiento en los motores Nidec Leroy-Somer y las recomendaciones de protecciones en los pivotes se indican en nuestra guía las buenas prácticas ref. 5626.

7.1.6 - Indicación de los motores que funcionan con variador de velocidad

Los rendimientos de los motores funcionan con variador de velocidad, indicados en la placa de características VV, son los valores obtenidos bajo alimentación PWM, con 360V en los bornes del motor, en funcionamiento continuo.

Ya sea para los 2 casos siguientes:

- Tensión nominal 400V dirección arriba variador + una caída de tensión del variador de 40V.
- Un – 10% + variador sin caída de tensión.

Para los otros casos, consultarnos.

Ciertas aplicaciones requieren especificaciones de construcción particulares:

- No utilizar en elevación un motor que no sea S3 o S4.
- No utilizar el motor para un servicio diferente del que figura en la placa de características y en particular en aplicación elevación.

8 - REGULACIONES MECÁNICAS

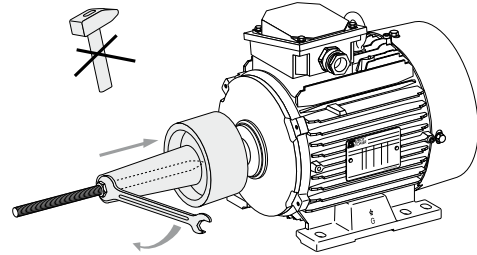
Tolerancias y ajustes

Las tolerancias normalizadas son aplicables a los valores de las características mecánicas publicadas en los catálogos. Son conformes a las exigencias de la norma CEI 60072-1.

- Respetar estrictamente las instrucciones del proveedor de los órganos de transmisión.

- Evitar los golpes perjudiciales a los rodamientos.

Debe utilizarse un aparato de rosca y el orificio roscado del extremo de eje con un lubricante especial (p. ej., grasa de la marca Molykote) para facilitar la operación de montaje del acoplamiento.



Es indispensable que el buje del órgano de transmisión:

- haga tope sobre el resalte del eje o, en su defecto, contra el anillo de fijación metálico que forma un recodo y que está previsto para bloquear el rodamiento (no aplaste la junta de estanqueidad) del FLSD 160 a 355;

- sea más largo que el extremo de eje (de 2 a 3 mm) para permitir el apriete mediante tornillo y arandela; en caso contrario, será necesario intercalar un anillo separador sin cortar la chaveta (si este anillo es grande, deberá equilibrarse).



También el 2do extremo de árbol puede ser más pequeño que el extremo de árbol principal y en ningún caso puede suministrar pares superiores a la mitad del par nominal.

Los volantes de inercia no se deben montar directamente en el extremo de árbol sino instalarse entre cojinetes y acoplarse por manguito

Acoplamiento directo a la máquina

En caso de montaje directo sobre el extremo de eje del motor del elemento móvil (turbina de bomba o de ventilador), compruebe que éste esté perfectamente equilibrado y que el esfuerzo radial y el empuje axial estén dentro de los límites indicados en el catálogo.

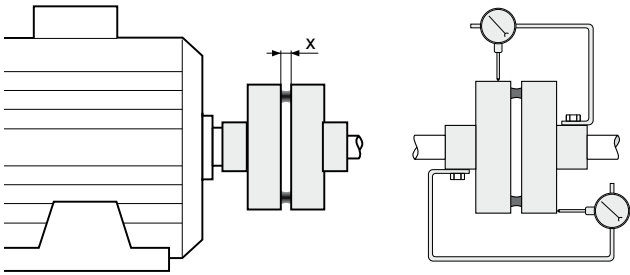
Acoplamiento directo por manguito

El manguito debe elegirse teniendo en cuenta el par nominal que se desea transmitir y el factor de seguridad en función de las condiciones de arranque del motor eléctrico.

La alineación de las máquinas debe realizarse con cuidado, de manera que las diferencias de concentricidad y paralelismo de los dos semimanguitos sean compatibles con las recomendaciones del fabricante del manguito.

Los dos semimanguitos se ensamblarán de manera provisional para facilitar su desplazamiento relativo.

Regule el paralelismo de los dos ejes mediante un calibrador. Mida en un punto de la circunferencia la separación entre las dos caras del acoplamiento; con respecto a esta posición inicial, haga girar los ejes 90°, 180° y 270° y efectúe mediciones cada vez. La diferencia entre los dos valores extremos de la cota "x" no debe superar los 0,05 mm para los acoplamientos corrientes.



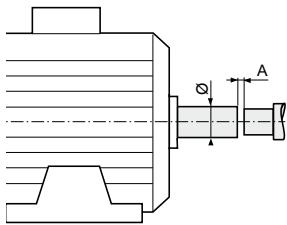
Para perfeccionar este ajuste y, al mismo tiempo, controlar la coaxialidad de ambos ejes, monte 2 comparadores según el esquema y haga girar lentamente los dos ejes.

Las desviaciones registradas por uno u otro de los ejes indicarán la necesidad de realizar un ajuste axial o radial si la desviación supera los 0,05 mm.

Acoplamiento directo por manguito rígido

Los dos ejes deben estar alineados con el fin de respetar las tolerancias del fabricante del manguito.

Respete la distancia mínima entre los extremos de eje para tener en cuenta la dilatación del eje del motor y del eje de la carga.



Ø (mm)	A (mm) mín.
de 9 a 55	1
60	1,5
65	1,5
75	2
80	2

Transmisión por poleas correas

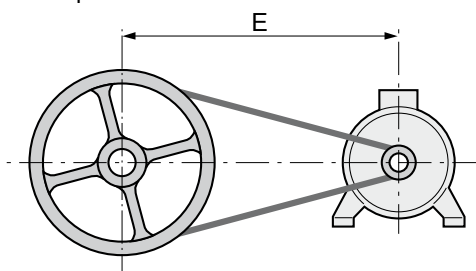
En un montaje de la polea/correa, verificar que el motor acepta las cargas radiales.

El diámetro de las poleas lo elige el usuario. A partir del diámetro 315 para velocidades de rotación de 3000 min⁻¹ no se aconsejan las poleas de hierro fundido. Las correas planas no se utilizan para velocidades de rotación de 3000 min⁻¹ y más.

Colocación de las correas

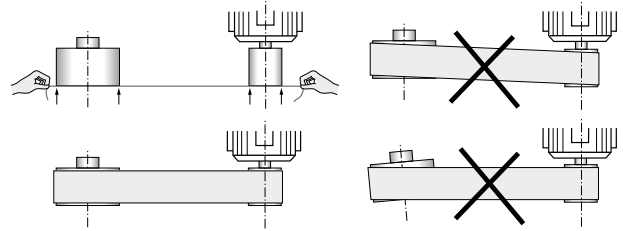
Las correas deben ser antiestáticas y no propagadoras de llama.

Para poder colocar correctamente las correas, habrá que prever una posibilidad de regulación de más o menos el 3 % con respecto a la distancia entre ejes E calculada. Nunca deben montarse las correas forzándolas. Para las correas muescadas, posicionar las muescas en las ranuras de las poleas.



Alineación de las poleas

Verificar que efectivamente el árbol motor es paralelo al de la polea receptora.



Proteger todos los órganos que estén en modo de rotación antes ponerlos bajo tensión.

Regulación de la tensión de las correas
La regulación de la tensión de las correas se debe efectuar con mucho cuidado, en función de las recomendaciones del proveedor de correas y de los cálculos realizados durante la definición del producto.

Recordatorio:

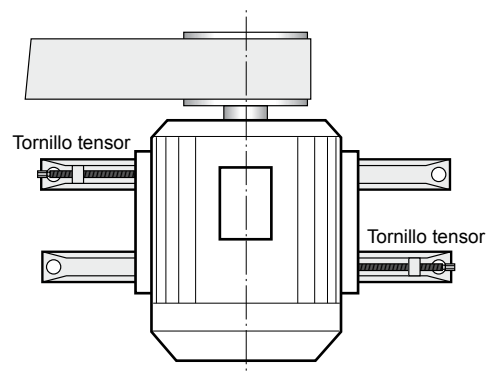
- tensión demasiado elevada = esfuerzo inútil sobre los cojinetes, lo que puede provocar una temperatura anormal, un desgaste prematuro de los pivotes (cojinetes y rodamientos) hasta causar la rotura del eje.
- Tensión demasiado baja = vibraciones (desgaste de los pivotes).

Distancia entre ejes fija:

- Poner un rodillo tensor sobre el ramal flojo de las correas:
- rodillo liso en la superficie externa de la correa,
- rodillo con ranuras sobre la cara interna de las correas, en el caso de contar con correas trapezoidales.

Distancia entre ejes regulable:

Por regla general, el motor va montado sobre correderas, lo que permite un ajuste óptimo de la alineación de las poleas y de la tensión de las correas. Coloque las correderas sobre un zócalo perfectamente horizontal. En el sentido longitudinal, la posición de las correderas está determinada por la longitud de la correa y, en el sentido transversal, por la polea de la máquina accionada. Monte correctamente las correderas con los tornillos tensores en el sentido indicado por la figura (el tornillo de la corredera del lado de la correa, entre el motor y la máquina accionada). Fije las correderas sobre el zócalo y regule la tensión de la correa tal como se ha indicado anteriormente.



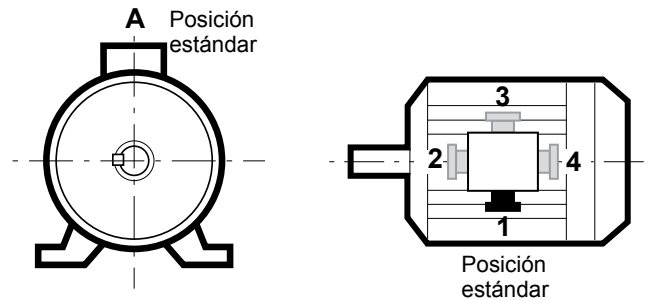
9 - CONEXIÓN A LA RED

9.1 - Caja de bornes

En versión estándar está situada en la parte superior y en la parte delantera del motor. Presenta un grado de protección IP 55 (G) o IP 65 (GD) y está equipada con una entrada de cable según la tabla del § 9.7.

Atención: la posición de la caja de bornes no se puede modificar de manera sencilla, ni siquiera en los motores de brida, puesto que los orificios para evacuación (eventuales) de los condensadores deben quedar en la parte baja.

Posiciones de la caja de bornes Posiciones del prensaestopas



Nota: los motores FLSD 160 a 355 están equipados en estándar con tapones obturadores de paso de cables

Entrada de cable

La posición estándar de la entrada de cable es a la derecha vista desde el extremo de árbol motor (1).

En el caso en que la posición especial de la entrada de cable no se haya especificado correctamente en el pedido o ya no conviniera, la construcción simétrica de la caja de bornes permite orientarla en las 4 direcciones a excepción de la posición (2) para los motores con brida de orificios lisos (B5). Nunca una entrada de cable debe estar abierta hacia arriba. Cerciorarse de que el radio de curvatura de entrada de los cables evite que el agua penetre por la entrada de cable.

La estanqueidad (IP) del paso de cables se realiza bajo la responsabilidad del instalador (ver la placa de características del motor y el motor y la instrucción de montaje de la entrada de cable).

Todos los accesorios deben ser de un tipo certificado por el grupo, la aplicación (gases y/o polvos) y la clase de temperatura correspondiente como mínimo a los del emplazamiento del aparato.

9.1.1 - Caja de bornes "db"

El tipo y la dimensión de cada roscado está marcado en la caja de bornes.

9.1.2 - Caja de bornes "eb"

Si la(s) rosca(s) del(de los) orificio(s) destinado(s) a recibir una(de las) entrada(s) de cable(s) o de conducto(s) es(son) de paso métrico ISO, ningún marcado específico estará presente en el motor; si el tipo de roscado es diferente o mixto, su(sus) tipo(s) es(son) marcado(s) en el material.

Capacidad de apriete

Adaptar la entrada de cable y su eventual reductor o amplificador al diámetro del cable utilizado, de conformidad con la instrucción específica al prensaestopas.

Para conservar en el motor su protección IP con placa original, resulta indispensable garantizar la estanqueidad entre el anillo de caucho y el cable apretando correctamente el prensaestopas (sólo se puede desatornillar con una herramienta).

Todos los orificios no utilizados deben estar obturados con tapones certificados Ex. Es indispensable que el montaje de los dispositivos de entradas de cable o de obturación sea efectuado interponiendo una junta, masilla silicona o poliuretano entre las entradas de cables, los tapones, los reductores o (y) los amplificadores, el soporte o el cuerpo de caja.

En el caso de una conexión por entradas de conducto atornilladas, es obligatorio tener, para los motores con cajas Ex d, como mínimo 5 roscas en toma (y una profundidad de atornillado mínima de 8 mm).

La estanqueidad de filtrado se puede reforzar por medio de grasa.

9.2 - Conexión de la alimentación eléctrica

El sistema de entrada de cables debe ser de conformidad con una de las posibilidades descritas en la norma IEC/EN 60079-14 §10.4.2; en particular "incorporando compuestos de obturación" para los materiales Ex db IIC.

La conexión a los circuitos exteriores de potencia debe respetar las exigencias, de la norma IEC/EN 60079-14 y de los reglamentos en vigor.

En variante con cable(s) solidario(s), la conexión del motor debe, ya sea ser realizada fuera de la atmósfera explosiva, ya sea protegida por un modo de protección adaptado a la aplicación (gas y/o polvos) y la clase de temperatura correspondiente como mínimo a las del emplazamiento del aparato (ver las indicaciones en la placa de características). Los cables deben ser de clase C2 mín. y/o con relleno.

Si el motor es suministrado con una placa soporte de entradas de cables o de conductos no perforados:

- el diámetro de perforación de los orificios lisos para entradas de cables o de conductos no debe ser superior al diámetro de roscado de la entrada del cable o del conducto + 2 mm y puede ser desbarbado (ángulos rotos 0,5 mm x 45° aproximadamente) de cada lado de la placa delgada.

- el montaje por el instalador de las entradas de cables o entradas de conductos debe garantizar el grado de seguridad (conservación del carácter antideflagrante y/o del IP) requerido para la aplicación (gas y/o polvos) y la clase de temperatura del motor.

Si el motor es suministrado con perforación sin entradas de cables o de conductos:

- el montaje por el instalador de las entradas de cables o entradas de conductos debe garantizar el grado de seguridad (conservación del carácter antideflagrante y/o del IP) requerido para la aplicación (gas y/o polvos) y la clase de temperatura del motor.

Si el motor es suministrado con orificios para entradas de cables obturados por tapones no certificados, reemplazarlos por elementos certificados para el grupo, la aplicación (gas y/o polvos) y la clase de temperatura correspondiente como mínimo a los del motor: entradas de cables si conexión, o tapones, si orificios no utilizados.

Los adaptadores (amplificadores o reductores) están prohibidos bajo los tapones. se autoriza 1 solo adaptador para entrada del cable.

Si la caja de conexión es de tipo "eb" y que contiene uno o varios orificios roscados destinados a recibir entradas de cables, salvo indicación contraria, estos roscados son de tipo "ISO".

La tensión y la frecuencia de alimentación deben ser conformes a las mencionadas en la placa de características del motor. Para cualquier otra condición de alimentación consultarnos.

Conectar según la indicación de conexión en la placa de características y del esquema contenido en la caja de bornes, verificar el sentido de rotación del motor (§9.4).

La elección de cables de conexión se realiza en función de la corriente, la tensión, el largo y la temperatura "T.cable" (si la misma está presente en la placa de características del motor). La conexión debe satisfacer las reglas de instalación dictadas por las normas, la aplicación de la reglamentación en vigor y realizada bajo la responsabilidad de una persona calificada que debe asegurar:

* la conformidad de la caja de conexión (modo de protección Ex, IP, IK etc...).

* la conformidad de la conexión en la caja de bornes y de los pares de apriete.

* el respeto de las distancias mín. en el aire impuestas por la normalización; en el caso de una caja de conexión Ex eb (HA 160 a 355), a partir de cada borne, colocar los cables equipados con sus terminales paralelos entre ellos para respetar las distancias de aislamiento máximas.

Los tornillos utilizados para la conexión de los cables debe ser del mismo tipo que los bornes (no montar tornillos de acero sobre bornes en latón por ejemplo).

Cuando el motor está equipado con una ventilación auxiliar, ésta debe ser de tipo certificada para el grupo, la aplicación (Gas y/o polvos) y la clase de temperatura correspondiente como mínimo a la del motor principal. Las alimentaciones de los 2 motores deben conectarse de forma que la puesta bajo tensión del motor principal sea obligatoriamente subordinada en la puesta bajo tensión del motor auxiliar.

La parada del motor auxiliar debe accionar la puesta fuera de tensión del motor principal. La instalación debe contener un dispositivo que prohíba el funcionamiento del motor principal en ausencia de ventilación.

No conectar el motor si tiene alguna duda acerca de la interpretación del esquema de conexión o en la ausencia del mismo: consultarnos.

El instalador será responsable del respeto de las reglas de la compatibilidad eléctrica en el país donde se utilizan los productos.

9.3 - Esquema de conexión regleta de bornes o aisladores

Todos los motores se suministran con un esquema de conexión situado dentro de la caja de bornes. En caso de necesidad, este esquema debe reclamarse al proveedor, precisando el tipo y el número del motor que figuran en la placa de características del motor.

Los puentes necesarios para realizar la conexión están disponibles en el interior de la caja de bornes.

Los motores mono velocidades están equipados con una regleta de 6 bornes, cuyas referencias son conformes a la CEI 60034-8 (o NFC 51-118).

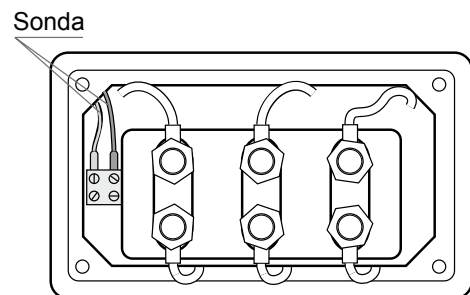
9.4 - Sentido de rotación

Cuando el motor está alimentado con U1, V1, W1 o 1U, 1V, 1W por una red directa L1, L2 o L3, gira en sentido horario cuando está situado frente al extremo del árbol principal.

Cambiando la alimentación de 2 fases, se invertirá el sentido de rotación (habrá que cerciorarse de que el motor ha sido diseñado para funcionar en los 2 sentidos de rotación).

Cuando el motor tiene accesorios (protección térmica o resistencia de calentamiento), éstos están conectados en mini bornes.

Motor equipado con una regleta de bornes



AVERTISSEMENT



WARNING

NE PAS OUVRIR SOUS TENSION
NE PAS OUVRIR SI UNE ATMOSPHERE
EXPLOSIVE PEUT ETRE PRESENTE


DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED
DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE
ATMOSPHERE MAY BE PRESENTE


ref. HS51A 31
PSI070EA050

⚠ Los motores están equipados, en fábrica, con etiquetas de prevención que se deben mantener legibles.

⚠ En ningún caso, el cable se debe utilizar para trasladar el motor.

9.5 - Borne de masa y puesta a tierra

 La puesta a tierra del motor es obligatoria y debe efectuarse de conformidad con la normativa vigente (protección de los trabajadores).

Un borne de masa está situado en el interior de la caja de bornes, otro al exterior en la cubierta. Están identificados por el símbolo: 

Deben estar asegurados contra el auto afloje por puente, arandela freno, tornillo o contratuerca o encolado con freno de rosca.

El dimensionamiento de los cables debe ser conforme a las prescripciones de la norma 60079-0.

Sección cables de masa en función de la sección de los cables de alimentación del motor:

Sección del conductor de fase mm ²	Sección mín. del conductor de tierra o de protección mm ²
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	75
185	95
240	120
300	150
400	200

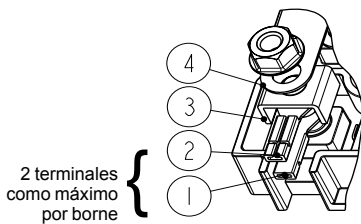
9.6 - Conexión de los cables de alimentación a la regleta

Los cables deben estar equipados con terminales adaptados a la sección del cable y al diámetro del borne (ver esquema a continuación).

Los terminales deben engastarse siguiendo las indicaciones de su proveedor.

9.6.1 - Regleta Ex e M5 y M6 (FLSD 80-132)

Las regletas de bornes LSE permiten utilizar guardacabos redondos estándares, están montadas en el cárter y sujetas por 2 tornillos frenados.



En cada borne están posicionados en el orden:

- 1: el terminal del cable motor, cuerpo bloqueado,
- 2: el terminal del cable de alimentación, cuerpo bloqueado,
- 3: el puente de sujeción en rotación,
- 4: el puente de conexión Y o Δ,

Par de apriete (N.m) en las tuercas de las regletas de bornes hendidas

Borne	M4	M5	M6
Acero	2	3,2	5
Latón	1	2	3


9.6.2 - Regleta LS (FSLD 160-355)

Par de apriete (N.m) en las tuercas de las regletas de bornes


Borne	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Acero	3,2	5	10	20	35	50	65
Latón	2	3	7	15	-	-	-


La tornillería utilizada para la conexión de los cables se suministra con la regleta de bornes. Toda modificación de este equipo hace perder la homologación del sistema de conexión. Los tornillos de fijación de los bornes de los motores FLSD 160 a 225 imantado bajo una tensión superior a 630 V deben estar empotrados de 3 mm en el terminal.

EN el cierre de la caja eb, cuidar por la correcta instalación de la junta de la tapa.

 De forma general, cerciorarse de que no haya caído ninguna tuerca, arandela ni ningún otro cuerpo extraño dentro de la caja de bornes y/o haya entrado en contacto con el bobinado.

Borne de masa y puesta a tierra:

Este borne está situado sobre un resalte en el interior de la caja de bornes, pero en determinados casos, el borne de masa puede estar situado sobre una pata o una aleta o la brida (motores redondos). Está identificado por la sigla: 

 La puesta a tierra del motor es obligatoria y debe efectuarse de conformidad con la normativa vigente (protección de los trabajadores).

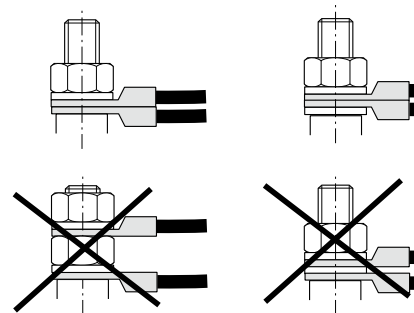
En caso de necesidad, este esquema debe reclamarse al proveedor, precisando el tipo y el número del motor que figuran en la paca de características del motor.

Conexión de los cables de alimentación a la regleta:

Los cables deben estar equipados con terminales adaptados a la sección del cable y al diámetro del borne.

Los terminales deben engastarse siguiendo las indicaciones de su proveedor.

La conexión se debe efectuar terminal por terminal (ver esquemas a continuación):



9.6.3 - Caja de bornes "eb"

- Conexión de los auxiliares en los mini-bornes Bartec tripolar ref.. 07-9702-0320/1 (AECE: PTB99 ATEX 3117 U - IECEx PTB 07.0007U) previstas para auxiliares (sondas, resistencias de resistencia de recalentamiento...):

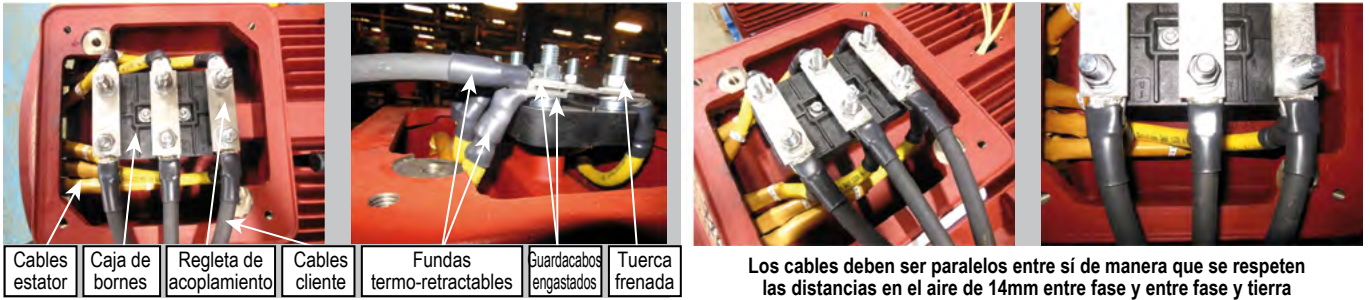
* par de apriete máx.: 0,4 N.m

* sección total máx. por conexión: 2,5 mm²

* U_{máx} = 440V - I_{máx} = 23A por ejemplo

* Distancias mín. en el aire = 8

- Posicionamiento de los terminales de conexión para la potencia (en caja "eb")



Los cables deben ser paralelos entre sí de manera que se respeten las distancias en el aire de 14mm entre fase y entre fase y tierra

Las líneas de fuga y distancias en el aire se deben respetar y estar de conformidad con las prescripciones de la norma IEC/EN 60079-7 para la tensión asignada.

9.7 - Tamaño y entrada de cables para tensión nominal de alimentación 400V

En serie	Tipo	Cantidad de tipo de perforaciones estándar	Tamaño máx. de o de las entrada(s) de cable de potencia		
			1 entrada principal 1 perforación auxiliar ISO M20 x 1,5	1 entrada principal + 2 perforaciones auxiliares ISO M20 x 1,5	2 entradas principales + 2 perforaciones auxiliares ISO M20 x 1,5
FLSD	80	2 ISO M20 x 1,5	1 ISO M32 x 1,5	1 ISO M32* x 1,5	NA
	90				
	100				
	112	1 ISO M25 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5	1 ISO M40 x 1,5	1 ISO M40 x 1,5	2 ISO M40 x 1,5
	132	1 ISO M25 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			
	160	1 ISO M40 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			
	180	1 ISO M40 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5	1 ISO M63 x 1,5	1 ISO M63 x 1,5	2 ISO M63 x 1,5
	200	1 ISO M40 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			
	225	1 ISO M40 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			
	250	1 ISO M50 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5	1 ISO M80 x 1,5	1 ISO M80 x 1,5	2 ISO M80 x 1,5
	280	1 ISO M63 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			
	315	1 ISO M75 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			
	355	2 ISO M75 x 1,5 + 1 ISO M20 x 1,5			

* En caja de bornes "db" y "db eb", la 2^{da} entrada auxiliar debe instalarse imperativamente en posición 3.

9.8 - Cantidad y tamaño máximo de las perforaciones admisibles para entradas de cables para caja de conexión "eb"

- FLSD 80 a 132: 1 ISO40 o 2 ISO32 o 3 ISO25 o 3 ISO20 o 5 ISO16
- FLSD 160 a 225: 4 ISO20 o 2 ISO40 + 2 ISO20.
- FLSD 250 & 280: 8 ISO20 o 2 ISO75 + 2 ISO20.
- FLSD 315 & 355: 10 ISO20 o 2 ISO83 + 2 ISO20.
- FLSD 315 & 355 con caja agrandada: 14 ISO40 o 4 ISO90 + 4 ISO20.

9.9 - Temperatura de los cables (T_{cable})

9.9.1 - FLSD de 160 a 355

- * Para T°amb ≤ 40°C: sin T° de cables.
- * Para 40°C < T°amb ≤ 50°C: T° de cables 80°C.
- * Para 50°C < T°amb ≤ 60°C: T° de cables 90°C.

9.9.2 - FLSD de 80 a 132

- * Para T°amb > 40°C: T° de cables 100°C.

10 - MANTENIMIENTO

10.1 - Generalidades

10.1.1 - Supervisión frecuente

La frecuencia de las inspecciones depende de las condiciones climáticas y de funcionamiento específica, y será establecida según un plan de experiencia.

Esta supervisión, generalmente efectuada por el personal de explotación, tiene por objeto:

- supervisar, a título preventivo, el estado de los equipos (cables, prensaestopas...) considerando el entorno (temperatura, humedad...),
- descubrir lo antes posible anomalías, en ocasiones peligrosas, como la destrucción de la funda de cable por abrasión,
- completar, de forma concreta, la formación del personal sobre los riesgos y sus medios de prevención.

⚠ Como la acumulación de polvo entre las aletas o/y contra la rejilla del capó de ventilación conducen a un aumento de temperatura de la superficie, se debe proceder a la limpieza frecuente del motor.

⚠ La limpieza debe realizarse a presión reducida del centro hacia las extremidades de la máquina.

10.1.2 - Reparación

La reparación y/o el rebobinado de un motor eléctrico utilizable en zona explosiva debe hacerse exclusivamente de forma idéntica por personal calificado y siguiendo las prescripciones de la norma IEC/EN 60079-19. Su no respeto puede afectar la seguridad del material (por ejemplo, índice de protección no conforme a IP 55 o IP 65) o la temperatura de superficie (por ejemplo, rebobinado del motor). Los Centros de servicio (CDS) están formados y aprobados "Saqr - ATEX" para garantizar con total seguridad el mantenimiento y la reparación de estos motores.

ATENCIÓN:

Se prohíbe estrictamente toda modificación sin el acuerdo escrito del constructor.

Los Centros de servicio (CDS) están formados y tienen la aprobación "Saqr - ATEX" para garantizar con toda seguridad el mantenimiento y la reparación de estos motores.

10.1.3 - Piezas de recambio

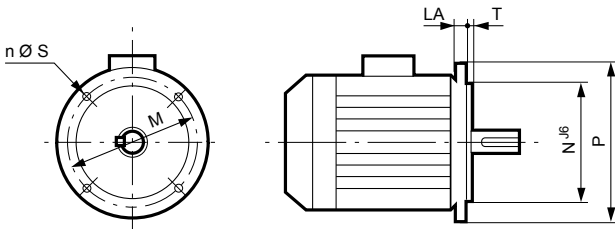
Para efectuar cualquier pedido de piezas de recambio, es necesario indicar el tipo completo de motor, su número de serie y las informaciones indicadas en la placa de características (ver § 1).

Las referencias de las piezas se deben tomar en las vistas de despiece y su designación en la nomenclatura (§ 11).

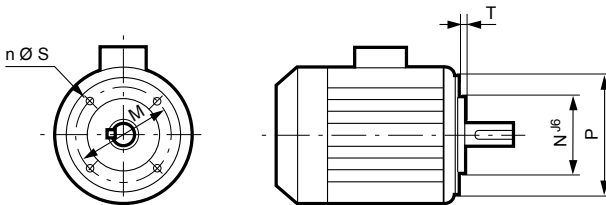
Puede aprovisionarse con los kits de mantenimiento corriente en nuestro servicio posventa.

En el caso de un motor con brida de fijación, debe indicarse el tipo de brida y sus dimensiones (ver a continuación).

Motor con brida con orificios lisos




Motor con brida con orificios roscados





Con el fin de garantizar el buen funcionamiento de nuestros motores, es obligatorio utilizar piezas de recambio originales del constructor.


A defecto, en caso de daño, se liberará la responsabilidad del constructor.

10.2 - Reglas de seguridad

 Antes de toda intervención en el motor o en el armario, cerciorarse de que no haya atmósfera explosiva y que todos los componentes del equipo están sin tensión. También cerciorarse de que el motor esté suficientemente frío para evitar todo riesgo de quemadura.

 Antes de toda intervención en el motor o en el armario, cerciorarse de que los condensadores de compensación de coseno φ están aislados y/o descargados (medir la tensión en los bornes).

 Antes de toda intervención en la caja de bornes o en el armario, cerciorarse de que las resistencias de calentamiento están sin tensión.

 Según el tipo de protector térmico, el motor puede quedar bajo tensión. Deberá asegurarse de que se ha cortado la red antes de realizar cualquier intervención en la caja de bornes o en el armario.

10.3 - Mantenimiento corriente

Control de puesta en servicio


Después de aproximadamente 50 horas de funcionamiento, verificar el apriete de los tornillos de fijación del motor y del órgano de acoplamiento y, en caso de transmisión por cadena o correa, controlar la buena regulación de la tensión.

Limpeza

Para conseguir un buen funcionamiento del motor, elimine el polvo y cuerpos extraños que puedan colmatar la entrada de aire y las aletas del cárter.

Precauciones a adoptar: cerciórese de la estanqueidad (caja de bornes, orificios de purga, etc.) antes de emprender cualquier operación de limpieza.

Siempre es preferible una limpieza en seco (aspiración) a una limpieza húmeda. La limpieza del motor en ningún caso debe desarrollar una carga electrostática.

 La limpieza siempre debe efectuarse a una presión inferior a 10 bar, desde el centro del motor hacia los extremos, para no correr el riesgo de introducir polvo ni otras partículas bajo las juntas.

Vaciado de los condensados (si hay opción tapones de vaciado)

Las diferencias de temperatura provocan la formación de condensados en el interior del motor. Hay que eliminarlos antes de que sean perjudiciales al buen funcionamiento del motor.

Los orificios de evacuación de condensados situados en los puntos bajos de los motores, teniendo en cuenta la posición de funcionamiento, están obturados por tapones antideflagrantes.

Si el motor está equipado con orificios de evacuación de los condensados, estos orificios deben ser obturados por tapones roscados certificados Ex d cuyo montaje garantiza el carácter antideflagrante del motor: la evacuación de los condensados se recomienda al menos cada 6 meses. Colocar correctamente y bloquear los tapones después de esta operación.

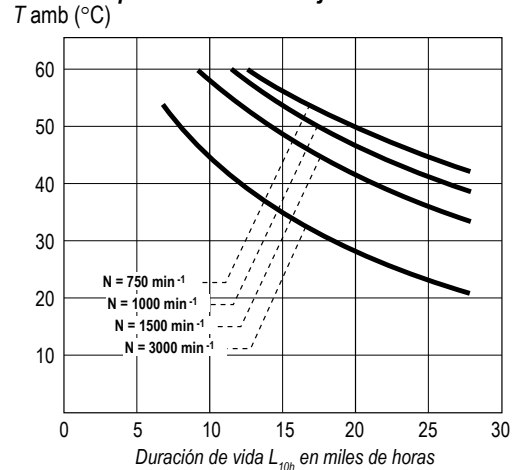
Los orificios de vaciado de los condensados solamente deben abrirse durante las operaciones de mantenimiento.

Volver a instalar los obturadores de los orificios de purga para garantizar el carácter antideflagrante del motor. Limpie los orificios y los tapones antes de volver a realizar el montaje.

Para cualquier intervención en las juntas antideflagrantes, contactar Nidec Leroy-Somer.

Tipo	Altura de eje	Polaridad	Rodamientos engrasados de por vida	
			N.D.E.	D.E.
FLSD	80	2, 4, 6, 8	6204 ZZ C3	6204 ZZ C3
	90	2, 4, 6, 8	6205 ZZ C3	6205 ZZ C3
	100L	2, 4, 6, 8	6206 ZZ C3	6206 ZZ C3
	100LG - 112MG/MU	2, 4, 6, 8	6206 ZZ C3	6206 ZZ C3
	132M	2, 4, 6, 8	6308 ZZ C3	6308 ZZ C3

Duración de vida L_{10h} de la grasa en miles de horas, para las alturas de eje < a 132



10.3.1 - Engrase

10.3.1.1 - Duración de vida de la grasa

La duración de vida de la grasa lubricante depende:

- de las características de la grasa (naturaleza del jabón, del aceite de base, etc.),
- de los esfuerzos de utilización (tipo y tamaño del rodamiento, velocidad de rotación, temperatura de funcionamiento, etc.),
- de los factores de contaminación.

10.3.1.2 - Cojinetes de rodamiento engrasados de por vida

Para los motores de $80 \leq HA < 132$, el tipo y el tamaño de los rodamientos permiten grandes duraciones de vida de la grasa y, por lo tanto, un engrase de por vida de las máquinas.

La duración de vida L_{10h} de la grasa, en función de las velocidades de rotación y de la temperatura ambiente, se indica en el diagrama a continuación.

10.3.1.3 - Cojinetes de rodamientos con engrasador

Para los montajes de rodamientos estándares de altura de eje ≥ 160 equipados con engrasadores, la tabla a continuación indica, según el tipo de motor, los intervalos de relubricación a utilizar en un ambiente a 40°C para una máquina instalada en árbol horizontal.

Nota: la calidad y la cantidad de grasa, así como el intervalo de relubricación, se indican en la placa de características de la máquina. Atención, demasiada grasa en un rodamiento es tan perjudicial como una falta de lubricante.

La tabla a continuación es válida para los motores FLSD situados en posición horizontal y lubricados con la grasa MOBIL POLYREX EM 103 utilizada en estándar.

En serie	Tipo	Polaridad	Tipo de rodamientos para cojinete con engrasador		25°C				40°C				55°C			
			N.D.E.	D.E.	N.D.E.		D.E.		N.D.E.		D.E.		N.D.E.		D.E.	
					Cantidad de grasa en gramos	Intervalos de relubricación en horas	Cantidad de grasa en gramos	Intervalos de relubricación en horas	Cantidad de grasa en gramos	Intervalos de relubricación en horas	Cantidad de grasa en gramos	Intervalos de relubricación en horas	Cantidad de grasa en gramos	Intervalos de relubricación en horas	Cantidad de grasa en gramos	Intervalos de relubricación en horas
FLSD	160MA/MB/L	2	6210 C3	6309 C3	8	19300	11	18500	8	19300	11	18500	8	19300	11	18500
	180M		6212 C3	6310 C3	11	14900	13	16200	11	14900	13	16200	11	14900	13	16200
	200LA/LB, 225MR	6313 C3	6313 C3	20	11000	20	11000	20	11000	20	11000	20	11000	20	11000	
	250M, 280S/M	6314 C3	6316 C3	23	9700	29	7500	23	9700	29	7500	23	9700	29	7500	
	315S/M (IIB/IIC)	6316 C3	6218 C3	29	7500	21	7500	29	7500	21	7500	29	7500	21	7500	
	315LA/LB (IIB/IIC)	6316 C3	6218 C3	29	7500	21	7500	29	7500	21	7500	29	7500	21	4700	
	160M/L	6210 C3	6309 C3	8	25000	11	25000	8	25000	11	25000	8	25000	11	25000	
	180M/L	6212 C3	6310 C3	11	25000	13	25000	11	25000	13	25000	11	25000	13	25000	
	200L	6313 C3	6313 C3	20	25000	20	25000	20	25000	20	25000	20	25000	20	25000	
	225SK/MK, 250M	6314 C3	6316 C3	23	25000	29	21900	23	25000	29	21900	23	25000	29	21900	
	280S/M	6314 C3	6316 C3	23	25000	29	21900	23	25000	29	21900	23	25000	29	13800	
	315S (IIB/IIC)	6316 C3	6320 C3	29	21900	44	16600	29	21900	44	16600	29	21900	44	16600	
	315M (IIB/IIC)	6316 C3	6320 C3	29	21900	44	16600	29	21900	44	16600	29	21900	44	13100	
	315LA/LB (IIB/IIC)	6316 C3	6320 C3	29	21900	44	16600	29	21900	44	16600	29	21900	44	8200	
	160M	6210 C3	6309 C3	8	25000	11	25000	8	25000	11	25000	8	25000	11	25000	
	160LK, 180L	6212 C3	6310 C3	11	25000	13	25000	11	25000	13	25000	11	25000	13	25000	
	200LA/LB	6313 C3	6313 C3	20	25000	20	25000	20	25000	20	25000	20	25000	20	25000	
	225MK, 250M, 280S/M	6314 C3	6316 C3	23	25000	29	25000	23	25000	29	25000	23	25000	29	25000	
	315S/M/LA/LB	6316 C3	6320 C3	29	25000	44	25000	29	25000	44	25000	29	25000	44	25000	

10.3.1.4 - Construcción especial

En el caso de un montaje especial (motores equipados con un rodamiento de rodillos en la parte delantera u otros montajes), las máquinas de altura de eje ≥ 160 están equipadas con cojinetes con engrasadores.

En la placa de características de la máquina se indican las instrucciones necesarias para el mantenimiento de los cojinetes.

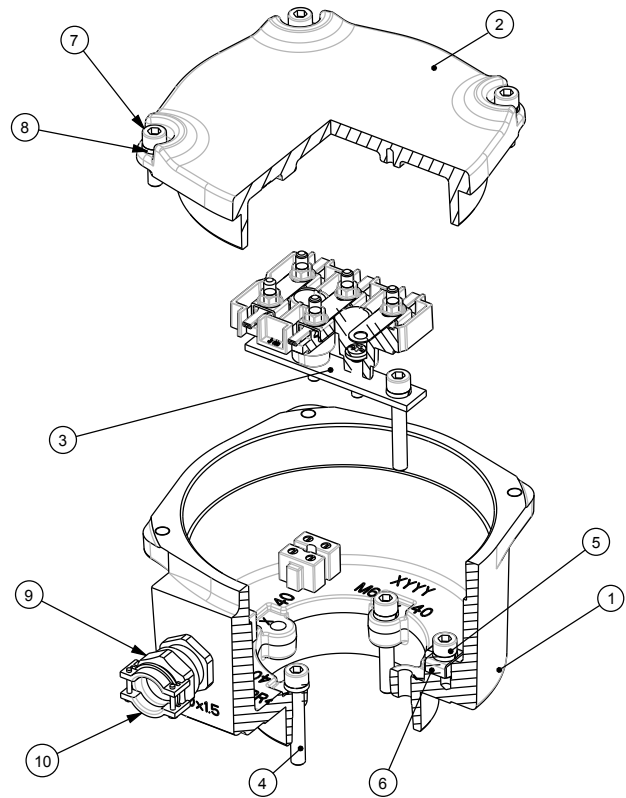
Los tornillos de fijación de los cojinetes de los motores FLSD 180 IIC funcionan a una temperatura ambiente inferior a -45°C serán de clase 10.9.

Atención: no mezclar diferentes tipos de grasa (incluso si los jabones de base son idénticos). Los lubricantes no miscibles pueden dañar los rodamientos.

10.4 - Rotación de caja de bornes

Es posible hacer pivotar la caja de bornes de 90° o 180°.

- Desmontar la tapa (2) destornillando los tornillos de fijación (7).
- Separar la regleta de bornes de su soporte (3) destornillando los dos tornillos sin deshacer los cables de conexión procedentes del bobinado.
- Separar la regleta de bornes para tener acceso a todos los tornillos situados abajo.
- Destornillar el tornillo que sujeta la placa de soporte regleta (3).
- Destornillar los 3 tornillos (5) de la caja de bornes en el cárter.
- Hacer girar la caja de bornes (90° o 180°) a la posición deseada teniendo el cuidado de no dañar los alambres. También es obligatorio no dañar las juntas antideflagrantes.
- Bloquear la caja de bornes en su nueva posición reinstalando los tornillos (4) de fijación y apretándolos al par definido en anexo.
- Reinstalar la placa del soporte regleta (3) en su posición original respecto al cárter. Cuidar porque la parte opuesta de la placa se posicione bien en el desfondamiento anti rotación y atornille el tornillo de fijación al par recomendado.
- Poner la regleta frente a los orificios de fijación, volver a instalar los tornillos y apretarlos al par definido.
- Volver a poner la tapa (2) en su lugar teniendo el cuidado de no dañar las juntas antideflagrantes y apretar los tornillos al par definido.



Ejemplo FLSD 80 a 132

Referencia	Descripción	Par de apriete
10	Módulo de amarre	
9	Prensaestopas Ex	
7-8	Tornillos clase 12-9 y arandelas	10 Nm
6	Puente	
5	Tornillos clase 12-9	10 Nm
4	Tornillos clase 8-8 y arandelas	10 Nm
3	Soporte de regleta	
2	Tapa	
1	Cuerpo de caja de bornes	

Caso de una caja de conexión de tipo "eb":

- En presencia de caja "eb", si la(s) rosca(s) del(de los) orificio(s) destinado(s) a recibir una(de las) entrada(s) de cable(s) o de conducto(s) es(son) de paso métrico, ningún marcado específico estará presente en el motor; si el tipo de roscado es diferente o mixto, su(sus) tipo(s) es(son) marcado(s) en el material.
- Durante el cierre de la caja de conexión "eb", asegurarse del buen posicionamiento de todos las juntas de estanqueidad (encolados a uno de los elementos) y del buen apriete de los tornillos para garantizar el grado de protección IP marcado en la placa de características.

10.5 - Pinturas grupos IIC (> 200 µm) y grupo III: riesgo electrostático

Recordatorios IEC EN 60079-0 §7.4:

Evitar que se produzca una carga electrostática en los aparatos:

Espesor máximo de la capa no metálica (pintura):

Grupo IIB = 2 mm; Grupo IIC = 0,2 mm; Grupo III = sin límite.

Las instrucciones deben proveer recomendaciones al usuario para reducir al mínimo el riesgo de descarga electrostática.

Fenómenos físicos:

- La pintura presenta riesgos electrostáticos debidos a la fricción: durante la limpieza por ejemplo.
- Las cargas en suspensión en el aire pueden ser atraídas por la pintura y cargarla con electricidad estática: cargas por influencia.

Recomendaciones Nidec Leroy-Somer:

- Se debe asegurar la continuidad de masa entre las diferentes piezas metálicas: carcasa, cojinetes, cubierta de ventilación, ...
- El material debe estar conectado a la tierra en permanencia.
- La limpieza del motor debe realizarse con un paño húmedo o por cualquier otro medio que no provoque fricción en la pintura: mediante una pistola de aire ionizado por ejemplo.
- El usuario debe evitar que la pintura se cargue con electricidad estática. Por ejemplo: controlando el funcionamiento del motor en la tasa de humedad del lugar donde se encuentra o ionizando el aire ambiente.

El usuario deberá efectuar una evaluación de los riesgos electrostáticos para responder a las exigencias de la guía CEI/TS 60079-32-1

10.6 - Guía de reparación (en complemento de la norma CEI 79-17)

Incidente	Posible causa	Solución
Ruido anormal	¿Origen motor o máquina accionada?	Desacoplar el motor del elemento accionado y probar el motor solo
Motor ruidoso	Causa mecánica: si el ruido persiste después del corte de la alimentación eléctrica	
	- vibraciones	- verifique que la chaveta es conforme con el tipo de equilibrado (ver el § 10.3)
	- rodamientos defectuosos	- cambiar los rodamientos
	- fricción mecánica: ventilación, acoplamiento	- verificar
	Causa eléctrica: si el ruido cesa después del corte de la alimentación eléctrica	- verificar la alimentación en los bornes del motor
	- tensión normal y 3 fases equilibradas	- verificar la conexión regleta y el apriete de los puentes
	- tensión anormal	- verificar la línea de alimentación
El motor se calienta anormalmente	- desequilibrio de fases (corriente)	- verificar la resistencia de los devanados y el equilibrado de la red (tensión)
	- ventilación defectuosa	- controlar el entorno - limpiar la cubierta de ventilación y las aletas de enfriamiento - verificar el montaje del ventilador en el árbol
	- tensión de alimentación defectuosa	- verificar
	- error de conexión de los puentes	- verificar
	- sobrecarga	- verificar la intensidad absorbida con respecto a la indicada en la placa de características del motor
	- cortocircuito parcial	- verificar la continuidad eléctricas de los devanados y/o de la instalación
El motor no arranca	- desequilibrio de fases	- verificar la resistencia de los devanados
	en vacío	Sin tensión:
	- bloqueo mecánico	- verificar manualmente la libre rotación del árbol
	- línea de alimentación interrumpida	- verificar los fusibles, la protección eléctrica, el dispositivo de arranque y la continuidad eléctrica
en carga	Sin tensión:	
- desequilibrio de fases	- verificar el sentido de rotación (orden de las fases) - verificar la resistencia y la continuidad de los devanados - verificar la protección eléctrica	

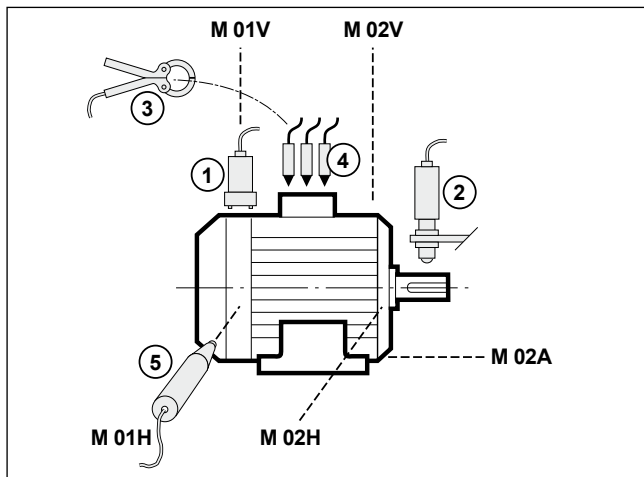
10.7 - Mantenimiento preventivo

Consultar con NIDEC LEROY-SOMER que propone, a través de su red **Mantenimiento Industria Servicios**, un sistema de mantenimiento preventivo.

Este sistema permite tomar datos in situ de los diferentes puntos y parámetros descritos en la siguiente tabla.

Después de estas mediciones, se realiza un análisis informático que proporciona un informe sobre el comportamiento de la instalación.

Este balance pone de manifiesto, entre otros puntos, los desequilibrios, las desalineaciones, el estado de los rodamientos, los problemas de estructura, los problemas eléctricos, etc.



Detector	Medición	Posición de los puntos de medición								
		M 01V	M 01H	M 02V	M 02H	M 02A	Árbol	E01	E02	E03
① Acelerómetro	Mediciones de vibraciones	●	●	●	●	●				
② Célula fotoeléctrica	Medición de velocidad y fase (equilibrado)						●			
③ Pinzas amperimétricas	Medición de intensidad (trifásica y continua)							●	●	●
④ Puntas de prueba	Medición de tensión							●	●	●
⑤ Sonda infrarroja	Medición de temperatura	●		●						

10.8 - Reciclaje

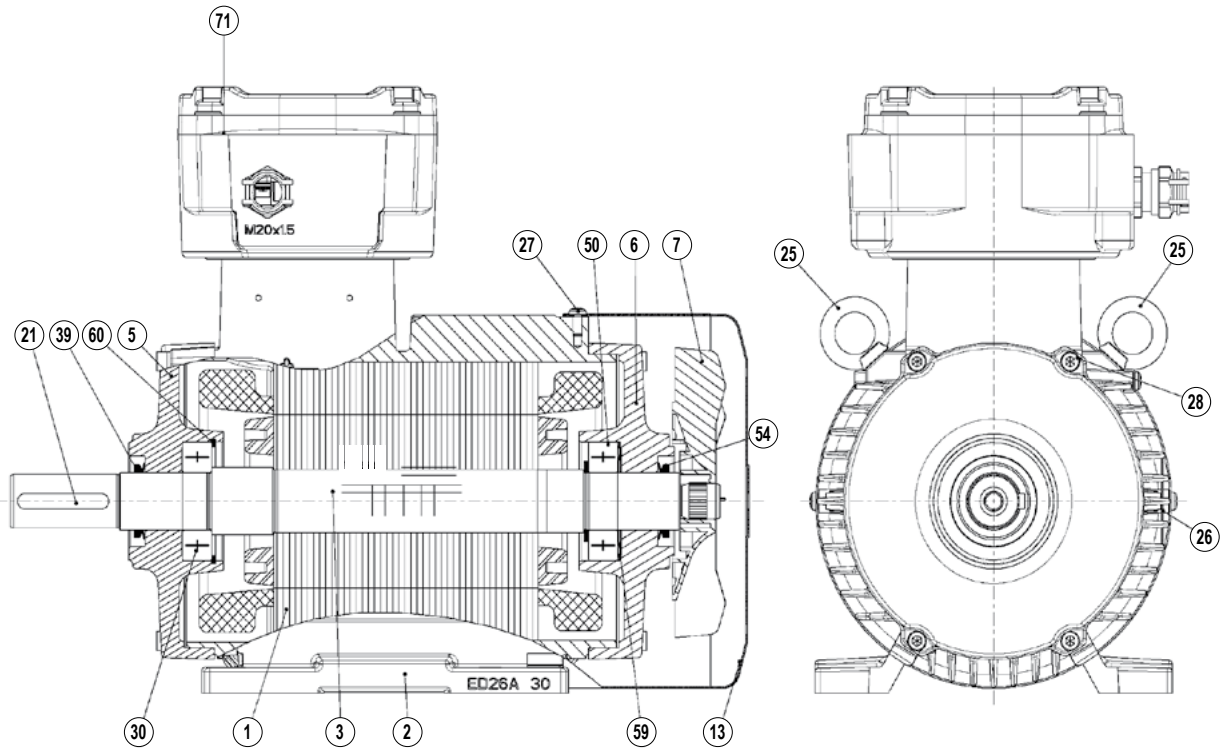
En fin de vida, se recomienda dirigirse a una empresa de recuperación de materiales para reciclar los diferentes componentes del motor.



11 - VISTAS EN CORTE, NOMENCLATURAS

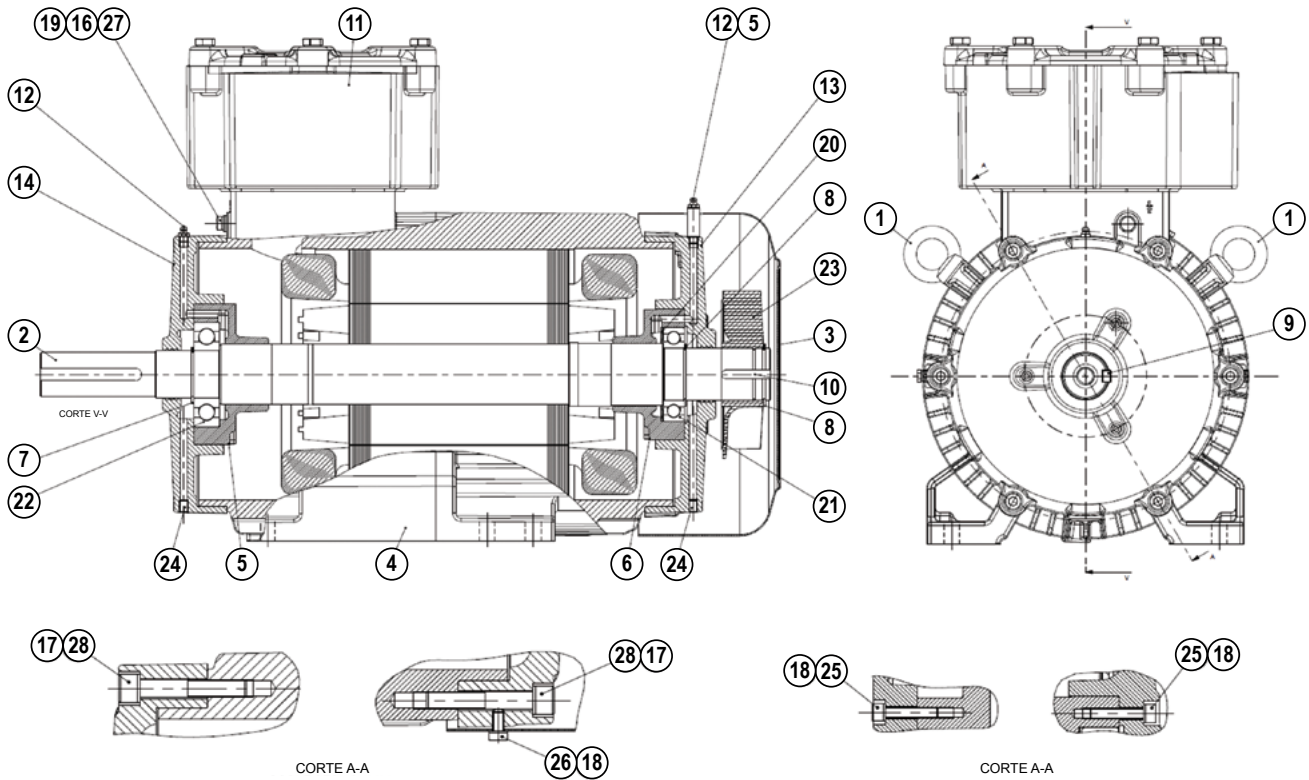
(Los planos no prejuzgan los detalles de construcción)

11.1 - FLSD de 80 a 132



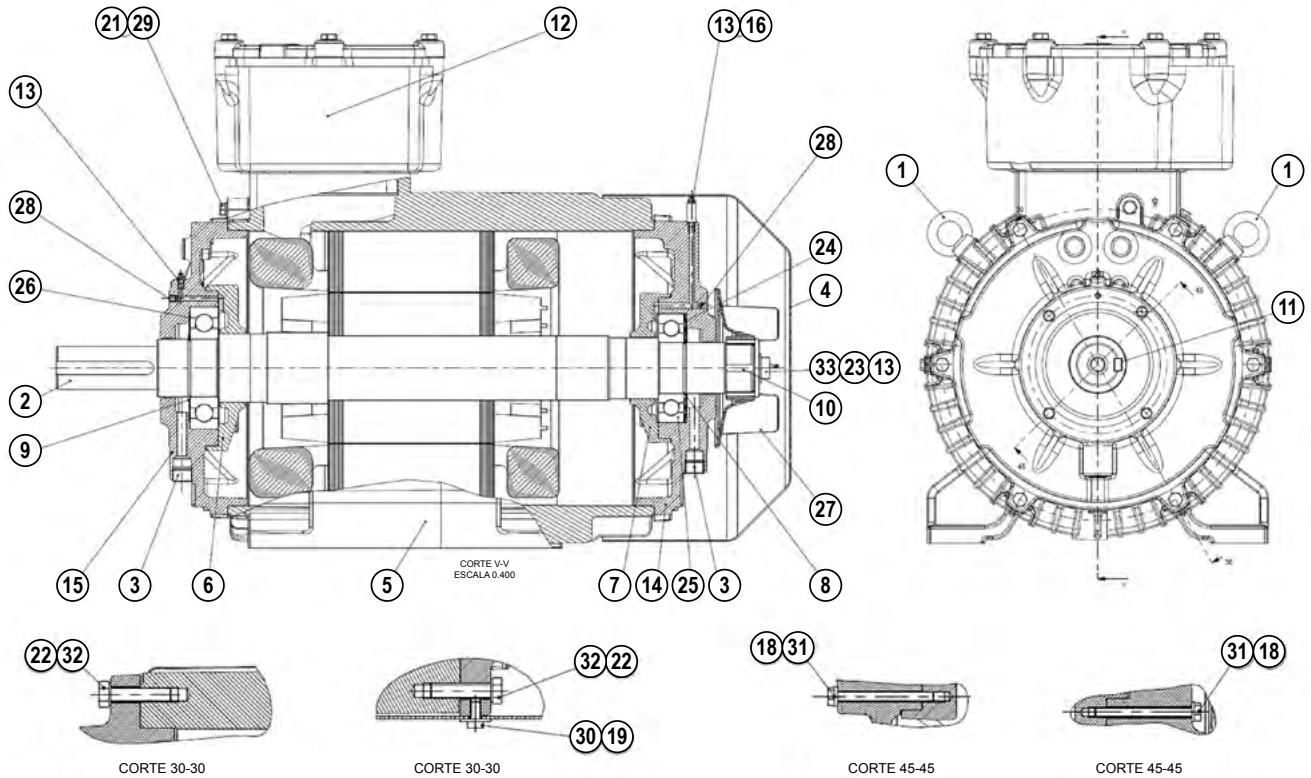
Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	21	Chaveta de extremo de árbol	50	Rodamiento trasero
2	Cárter	25	Anillo de elevación	54	Junta trasera
3	Rotor	26	Placa de características	59	Arandela de precarga
5	Brida del lado de acoplamiento	27	Tornillo de fijación de la cubierta	60	Segmento de parada (anillo elástico)
6	Brida trasera	28	Tornillo	71	Caja de bornes
7	Ventilador	30	Rodamiento del lado de acoplamiento		
13	Cubierta de ventilación	39	Junta del lado de acoplamiento		

11.2 - FLSD 160 a 225, ejemplo IIB e IIC caja "db"



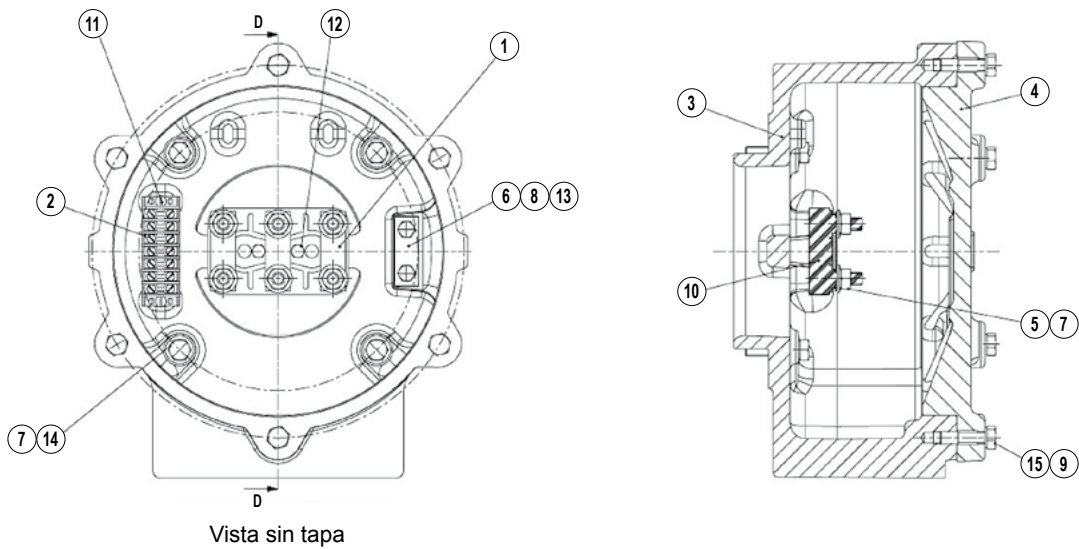
Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Anillo de elevación	11	Conjunto caja de bornes	21	Rodamiento
2	Árbol	12	Engrasador	22	Rodamiento
3	Cubierta de ventilación	13	Cojinete trasero	23	Ventilador
4	Carcasa	14	Cojinete delantero	24	Tornillo
5	Caperuza de rodamiento	15	Prolongador de engrasador	25	Tornillo
6	Caperuza de rodamiento	16	Arandela	26	Tornillo
7	Anillo elástico	17	Arandela	27	Tornillo
8	Anillo elástico	18	Arandela	28	Tornillo
9	Chaveta	19	Arandela		
10	Chaveta	20	Arandela ondulada de precarga		

11.3 - FLSD 250 y 280, ejemplo IIB caja "db"



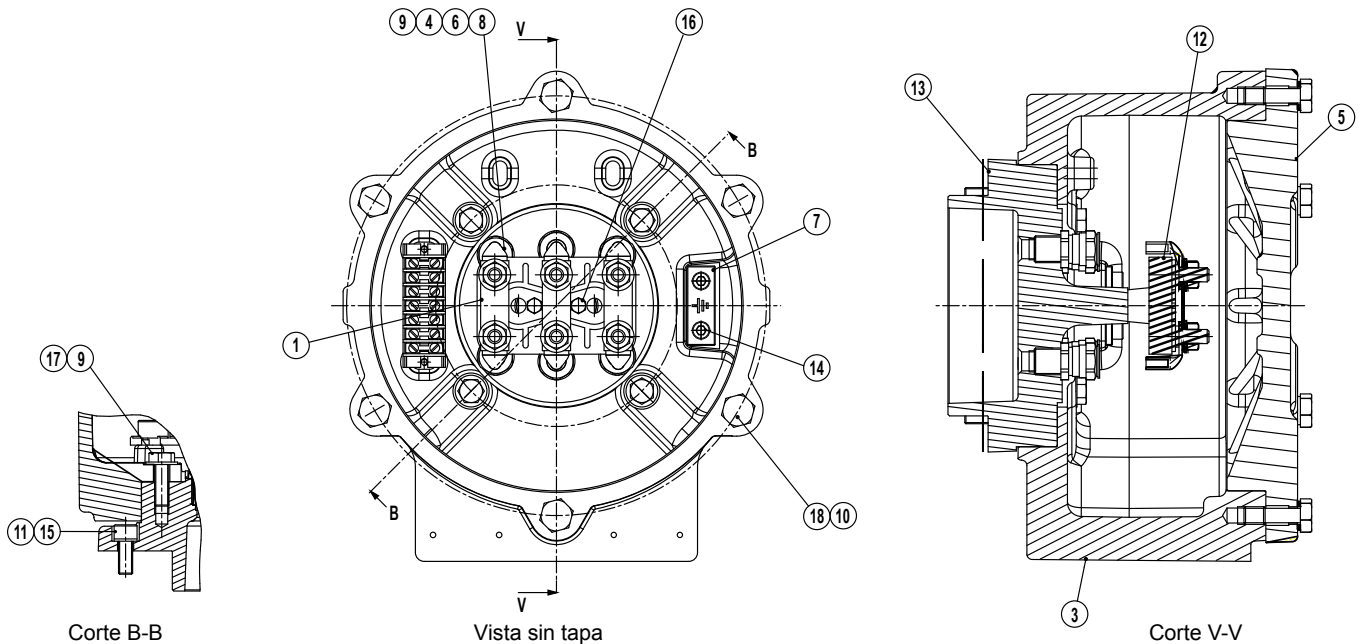
Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Anillo de elevación	12	Conjunto caja de bornes	23	Arandela de extremo de eje
2	Árbol	13	Engrasador	24	Arandela ondulada de precarga
3	Tapón	14	Cojinete trasero	25	Rodamiento
4	Cubierta de ventilación	15	Cojinete delantero	26	Rodamiento
5	Carcasa	16	Prolongador de engrasador	27	Ventilador
6	Caperuza de rodamiento	17	Arandela	28	Tornillo
7	Caperuza de rodamiento	18	Arandela	29	Tornillo
8	Anillo elástico	19	Arandela	30	Tornillo
9	Anillo elástico	20	Arandela	31	Tornillo
10	Chaveta	21	Arandela	32	Tornillo
11	Chaveta	22	Arandela	33	Tornillo

Caja de bornes Ex db, ejemplo FLSD 160 a 280 - IIB



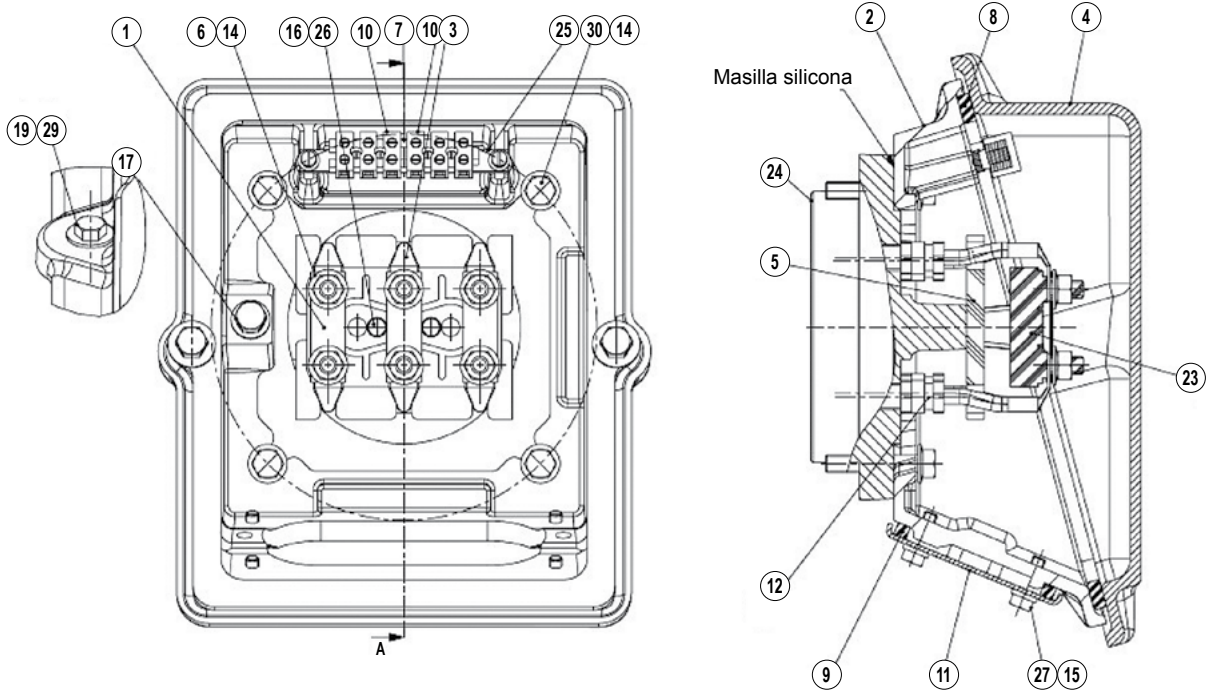
Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Puente de conexión	6	Placa de masa	11	Tornillo
2	Caja de bornes auxiliar	7	Arandela de contacto	12	Tornillo
3	Cuerpo de caja de bornes	8	Arandela freno	13	Tornillo
4	Tapa de caja de bornes	9	Arandela freno	14	Tornillo
5	Tuerca	10	Zócalo de bornes	15	Tornillo imperdible

Ejemplo FLSD 160 a 280 - IIC



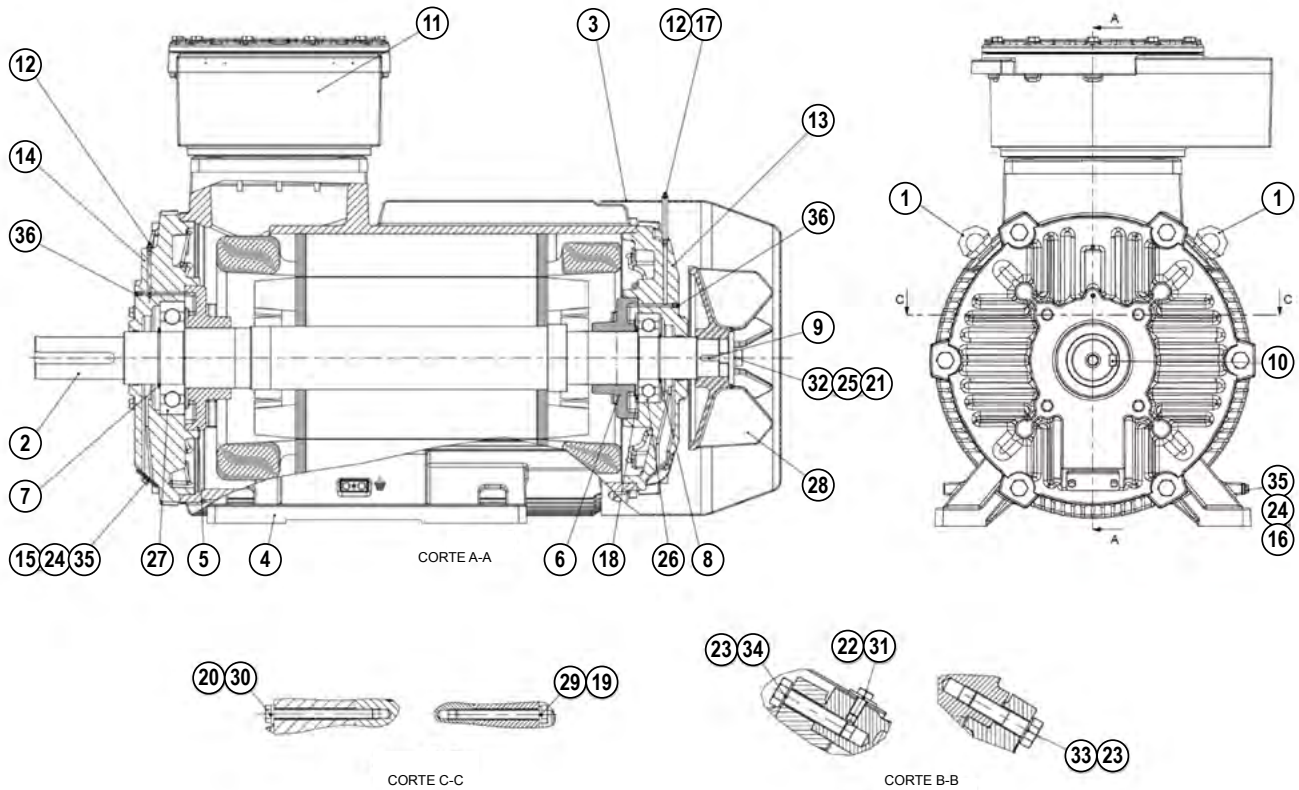
Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Puente de conexión	7	Placa de masa	13	Soporte bajo 0
2	Caja de bornes auxiliar	8	Prensaestopas	14	Tornillo
3	Cuerpo bajo	9	Arandela de contacto	15	Tornillo
4	Terminal acodado	10	Arandela freno	16	Tornillo
5	Tapa inferior	11	Arandela freno	17	Tornillo
6	Tuerca	12	Zócalo de bornes	18	Tornillo imperdible

Caja de bornes Ex db, ejemplo FLSD 160 a 315 - IIB/IIC y FLSD 355 IIB

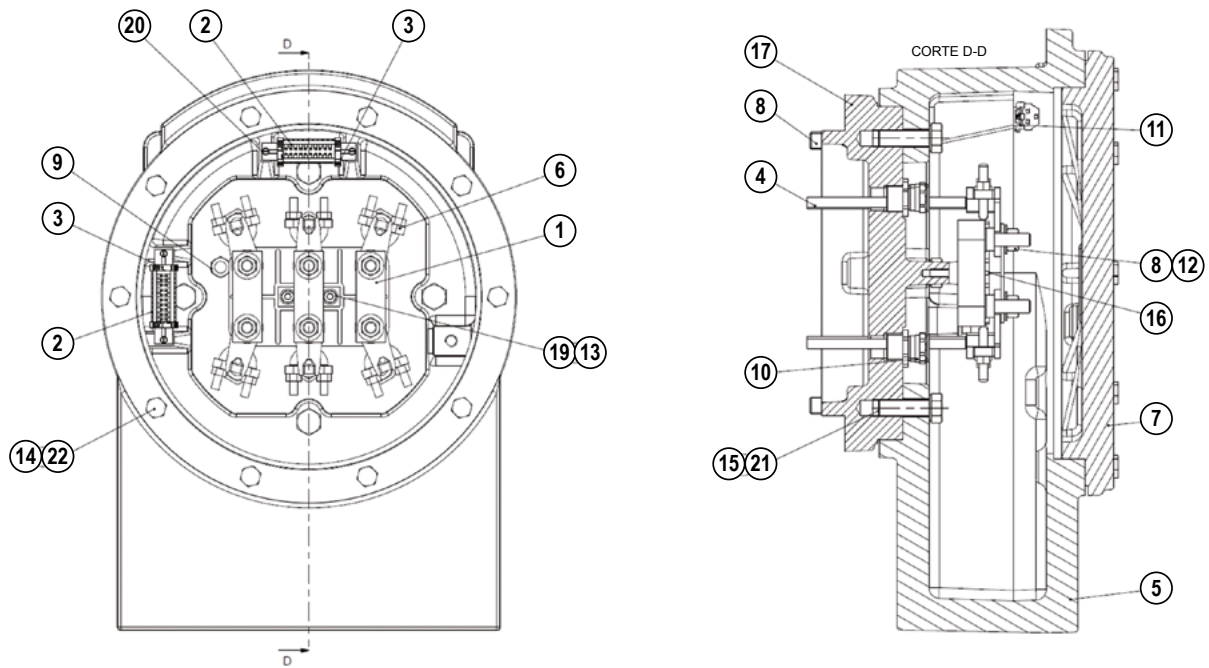


Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Puente de conexión	8	Junta de tapa de caja de bornes	15	Arandela estanca
2	Cuerpo de caja de bornes	9	Junta de placa prensaestopas	16	Arandela freno
3	Terminal acodado	10	Mini borne BARTEC 3P	17	Arandela freno
4	Tapa de caja de bornes	11	Placa soporte prensaestopas	18	Arandela freno
5	Pantalla	12	Prensaestopas	19	Arandela plana
6	Tuerca	13	Arandela de contacto	20	Arandela plana
7	Conjunto BARTEC	14	Arandela de contacto		

11.4 - FLSD 315 (motor + caja de bornes "db") IIB/IIC

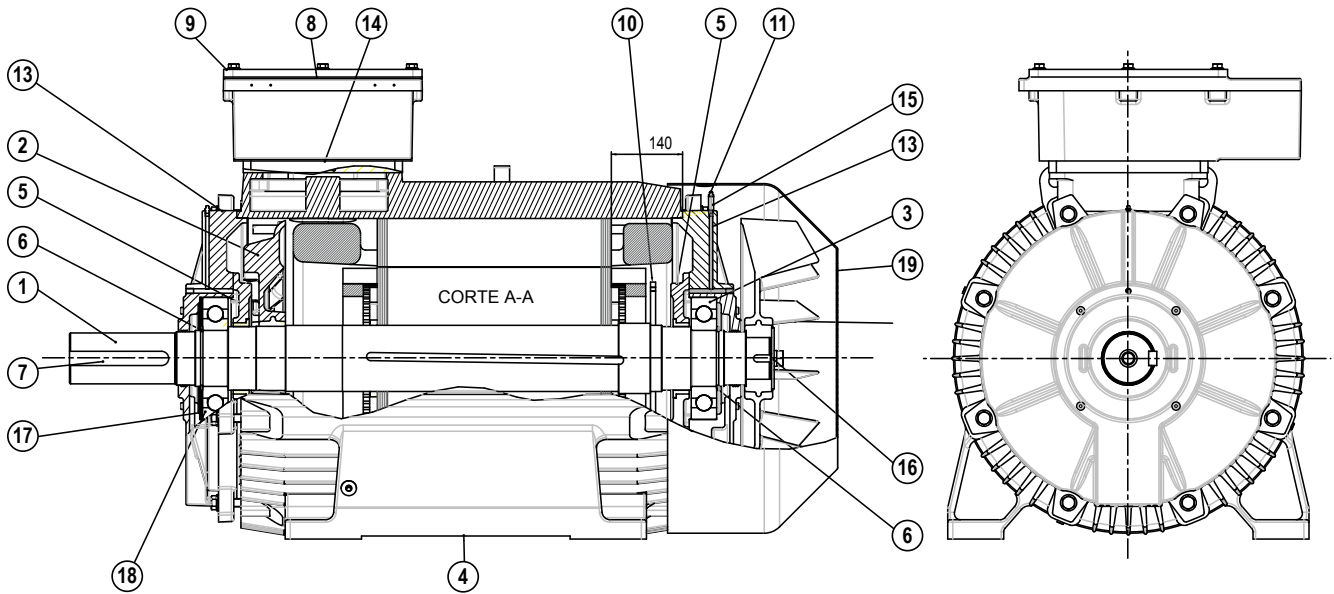


Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Anillo de elevación	13	Cojinete trasero	25	Arandela de extremo de eje
2	Árbol	14	Cojinete delantero	26	Rodamiento
3	Cubierta de ventilación	15	Placa de cierre	27	Rodamiento
4	Carcasa	16	Placa de masa	28	Ventilador
5	Caperuza de rodamiento	17	Prolongador de engrasador	29	Tornillo
6	Caperuza de rodamiento	18	Resorte	30	Mezclador
7	Anillo elástico	19	Arandela	31	Tornillo
8	Anillo elástico	20	Arandela	32	Tornillo
9	Chaveta	21	Arandela	33	Tornillo
10	Chaveta	22	Arandela	34	Tornillo
11	Conjunto caja de bornes	23	Arandela	35	Tornillo
12	engrasador	24	Arandela	36	Tornillo

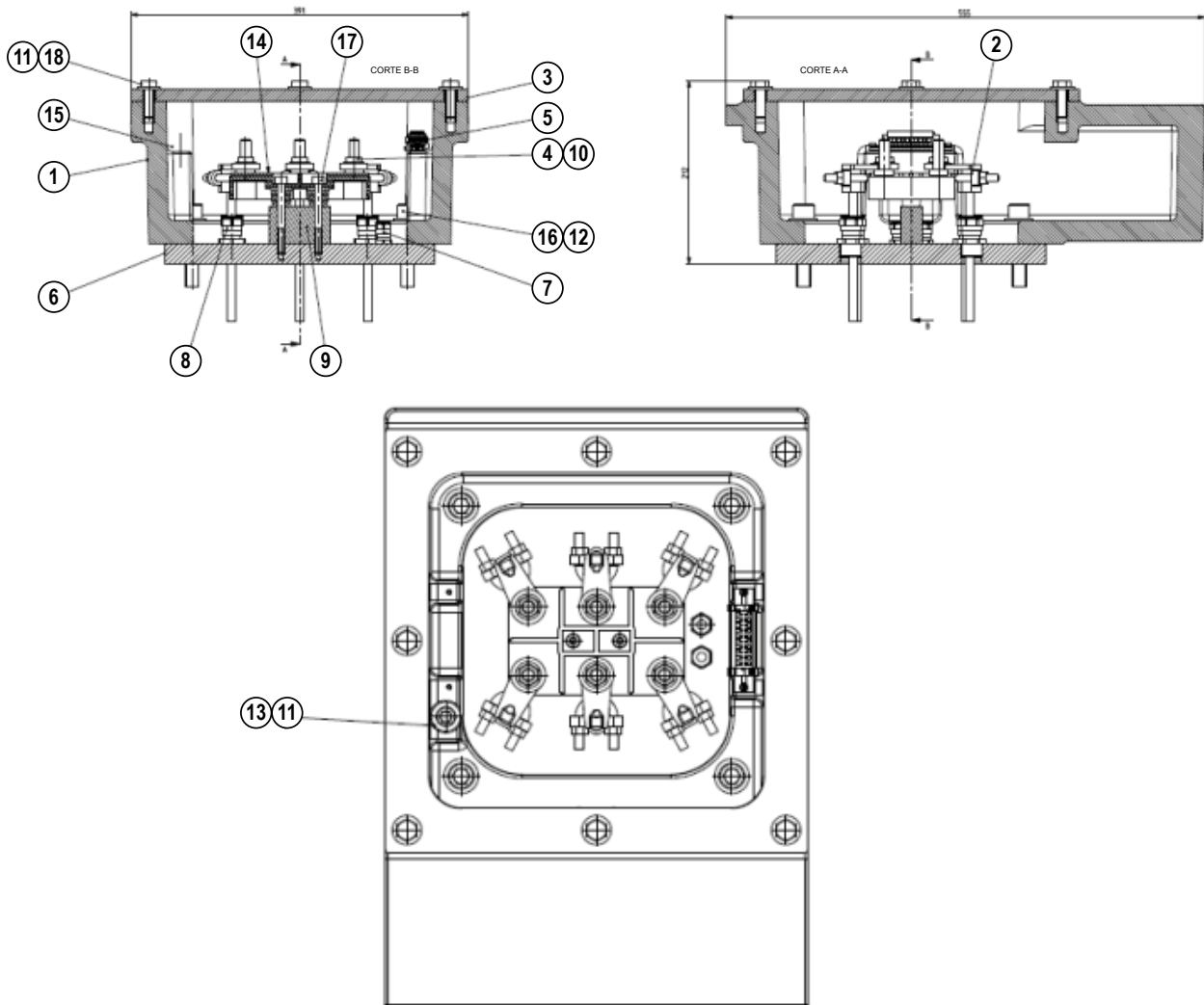


Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Puente de conexión	12	Arandela
2	Bornes Wago 10P	13	Arandela
3	Tope de Parada Plástico	14	Arandela
4	Cable	15	Arandela
5	Cuerpo de BAB	16	Zócalo de bornes
6	Terminal	17	Soporte BAB Tipo D
7	Tapa BAB	18	Tornillo
8	Tuerca	19	Tornillo
9	Prensaestopas	20	Tornillo
10	Prensaestopas	21	Tornillo
11	Carril Alu	22	Tornillo imperdible

11.5 - FLSD 355 (motor + caja de bornes "db")



Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Árbol	11	Engrasador
2	Mezclador interno	12	Cojinete tras
3	Cubierta de ventilación	13	Cojinete del
4	Carcasa	14	Placa soporte bornes
5	Caperuza de rodamiento	15	Prolongador de engrasador
6	Anillo elástico	16	Arandela de extremo de eje
7	Chaveta paralela	17	Arandela ondulada de precarga
8	Cuerpo de caja de bornes "D"	18	Rodamiento
9	Tapa de caja de bornes	19	Ventilador
10	Disco de equilibrado		



Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Cuerpo de caja de bornes "D"	10	Arandela
2	Terminal	11	Arandela
3	Tapa de caja de bornes	12	Arandela
4	Tuerca	13	Arandela
5	Conjunto bornes WAGO	14	Zócalo de bornes
6	Placa soporte bornes	15	Tornillo
7	Prensaestopas	16	Tornillo
8	Prensaestopas	17	Tornillo
9	Realce bornes	18	Tornillo

Nidec
All for dreams

LERROY-SOMERTM



Motores Leroy-Somer SAS
Sede social registrada: Boulevard Marcellin Leroy - CS 10015
16915 ANGOULÊME Cedex 9
Sociedad por Acciones Simplificadas con capital de 38 679 664 €
RCS Angoulême 338 567 258
www.leroy-somer.com