

*Guía de puesta en servicio  
y de mantenimiento*

---

***LSN - FLSN***  
***Ex ec IIC T3 Gc***



---

*Motores asíncronos  
trifásicos para atmósferas  
explosivas gases y polvos*

Referencia: 5724 es - 2021.01 / d

***LEROY-SOMER***<sup>TM</sup>

## ADVERTENCIA GENERAL

En el transcurso del 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 en caso de existir una atmósfera explosiva polvorienta,
- no reparar bajo tensión,
- no maniobrar en carga,
- esperar unos 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: CONTROLAR LA DOCUMENTACIÓN	Clasificación / File : S4T005
	Revisión: E Fecha: 25/09/2019 Página: 1 / 1	
<b>DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD E INCORPORACIÓN</b>		
DIRECCIÓN CALIDAD	Doc. tipo: S6T002 Rev B del/from 26/11/2014	Anula y reemplaza / Cancels and replaces Revisión D del / from 15/12/2017

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

**Motores Asíncronos de las series LSN y FLSN con mayor seguridad "Ex ec"**

con los siguientes marcados en sus placas de características:

CE	II 3 G	Ex ec IIC T3	(o T4) Gc	(zona 2)	
o CE	II 3 GD	Ex ec IIC T3	(o T4) Gc	Ex tc IIC T125°C Dc	(zona 2 y 22)

Los motores IIC podrán tener la placa IIA o IIB por razones comerciales.

Los mismos cumplen con:

Las siguientes directivas europeas:

- Directiva de Baja Tensión: 2014/35/UE
- Directiva ROHS 2: 2011/65/UE
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética: 2014/30/UE
- Directiva 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 60079-7:2015; EN 60079-7:2015; IEC 60079-31:2013; EN 60079-31:2014 (Ex tc)

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 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 características del motor, de los manuales de instrucción, de instalación, de mantenimiento y de cualquier otro documento suministrado por el fabricante. **MOTORES LEROY-SOMER no asumirá responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los mismos.**

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

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

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


 Consulter 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	Nº	Q 0 1 T S 0 0
	Revisión: E Fecha: 25/09/2019 Página: 1 / 1		Anula y reemplaza / Replaces and replaces
<b>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD E INCORPORACIÓN UE</b> <b>Motores FLSN, FLSES</b>			
Sitio de Beaucourt	Doc. tipo: POC2002 Rev 2 del/from 26/11/2014		

Nosotros, Construcciones Eléctricas 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 única responsabilidad, que los productos:

**Motores Asíncronos tipo FLSN; modo de protección "ec" y  
Motores Asíncronos tipo FLSES; modo de protección "tc"**

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

CE	II 3 G	Ex ec IIC T3 Gc	(o T4 Gc o T5 Gc o T6 Gc) para zona 2	
o CE	II 3 G	Ex ec eb IIC T3 Gc	(o T4 Gc o T5 Gc o T6 Gc) para zona 2 si caja de conexión "eb"	
o CE	II 3 G	Ex ec IIC T3 Gc	(o T4 Gc o T5 Gc o T6 Gc)	
	+ II 3 D	Ex tc IIB T125°C Dc	IP 55 o Ex tc IIC T125°C Dc	IP 65 (T hasta 200°C) para zona 2 y 22
o CE	II 3 G	Ex ec eb IIC T3 Gc	(o T4 Gc o T5 Gc o T6 Gc)	
	+ II 3 D	Ex tc IIB T125°C Dc	IP 55 o Ex tc IIC T125°C Dc	IP 65 (T hasta 200°C) para zona 2 y 22 si caja de bornas "eb"
o CE	II 3 D	Ex tc IIB T125°C Dc	IP 55 o Ex tc IIB T125°C Dc	IP 65 (T hasta 200°C) para zona 22

cumplen con las siguientes Directivas europeas siguientes:

- Baja Tensión: 2014/35/UE
- RoHS 2: 2011/65/UE
- Compatibilidad Electromagnética: 2014/30/UE
- ERP: 2009/125/CE y su reglamento (CE) de aplicación: 640/2009 y rectificaciones (para los productos concernidos) 2014/34/UE
- ATEX: 2014/34/UE

- Con las normas europeas: EN 50581:2012; EN 60034-1:2010; 60034-7:1993/A1:2001; 60034-9:2005/A1:2007; 60034-14:2018; 60072-1:1991; 62262:2004; EN 60079-0:2012/A11:2013; 60079-7:2015; 60079-31:2014; 60529:2014; 62262:2004
- Con las normas internacionales: IEC 50581:2012; IEC 60034-1:2010; 60034-7:1993/A1:2001; 60034-9:2005/A1:2007; 60034-14:2004/A1:2007; 60072-1:1991; 62262:2002; IEC 60079-0:2011/A11:2013; 60079-7:2015; 60079-31:2013; 60529:2015
- y tipos que hayan pasado:
  - certificación de examen de tipo: INERIS 1BATEX3011 X
  - certificado de conformidad: IECEx INE 19.0015X


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

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 Eléctricas de Beaucourt (CEB).**

Fecha y visado de la Dirección Técnica: T. PERA

18/07/2019


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

**SUMARIO**

**ÍNDICE**

<b>1 - RECEPCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1 - Identificación y marcado .....	5
<b>2 - ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3 - PUESTA EN SERVICIO.....</b>	<b>6</b>
3.1 - Protocolo de lubricación durante la puesta en servicio .....	6
3.2 - Verificación del aislamiento .....	7
<b>4 - INSTALACIÓN .....</b>	<b>7</b>
4.1 - Posición de los anillos de elevación .....	7
4.2 - Emplazamiento - ventilación .....	8
4.3 - Preparación del soporte de fijación .....	9
4.4 - Acoplamiento .....	9
4.5 - Informaciones importantes durante la instalación .....	9
<b>5 - PARÁMETROS ELÉCTRICOS - VALORES LÍMITES ..</b>	<b>10</b>
5.1 - Limitación de los trastornos debidos al arranque de los motores.....	10
5.2 - Tensión de alimentación .....	10
5.3 - Tiempo de arranque .....	10
5.4 - Alimentación por variador de frecuencia .....	10
<b>6 - UTILIZACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>7 - CONDICIONES PARTICULARES DE UTILIZACIÓN ...</b>	<b>12</b>
7.1 - Utilización a velocidad variable.....	13
<b>8 - AJUSTE.....</b>	<b>16</b>
<b>9 - CONEXIÓN A LA RED.....</b>	<b>18</b>
9.1 - Caja de bornes .....	18
9.2 - Conexión de la alimentación eléctrica.....	18
9.3 - Esquema de conexión regleta de bornes o aisladores.....	19
9.4 - Sentido de rotación .....	19
9.5 - Borne de masa y puesta a tierra .....	19
9.6 - Conexión de los cables de alimentación a la regleta.....	20
9.7 - Indicaciones de talla y de tipo de entrada de cables para tensión nominal de alimentación 400V, si perforación solicitada sin precisión del diámetro de perforación .....	22
9.8 - Cantidad y tamaño máximo de las perforaciones admisibles para entradas de cables por caja de conexión "eb" .....	23
9.9 - Temperatura de los cables recomendada .....	23
<b>10 - MANTENIMIENTO .....</b>	<b>24</b>
10.1 - Generalidades .....	24
10.2 - Mantenimiento correctivo: generalidades .....	25
10.3 - Reglas de seguridad .....	26
10.4 - Mantenimiento corriente .....	26
10.5 - Mantenimiento de los cojinetes.....	27
10.6 - Estanqueidad IP del motor.....	29
10.7 - Pinturas grupo IIc y III .....	29
10.8 - Guía de reparación .....	30
10.9 - Mantenimiento preventivo .....	31
10.10 - Reciclaje .....	31
<b>11 - PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE Y DE MONTAJE MOTORES LSN .....</b>	<b>32</b>
11.1 - Motores LSN 80 a LSN 160MP/LR y FLSN 80 a 132 .....	32
11.2 - Motores LSN 160M/L, LSN 180MT/LR .....	34
11.3 - Motores LSN 180L, LSN 200, LSN 225ST/MT/MR, LSN 250MZ .....	36
11.4 - Motores LSN 250ME, LSN 280SC/MC .....	38
11.5 - Motores LSN 280SD/MD, LSN 315 .....	40
<b>12 - PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE Y DE MONTAJE MOTORES FLSN .....</b>	<b>42</b>
12.1 - Motores FLSN 160 y 180 .....	42
12.2 - Motores FLSN 200 a 225ST .....	44
12.3 - Motores FLSN 225 a 280 .....	46
12.4 - Motores FLSN 315S a 355LD .....	48
12.5 - Motores FLSN 355LK a 450.....	50

Acoplamiento.....	9
Aislamiento .....	7
Ajustes.....	16
Alarmas - prealarma .....	11
Alimentación .....	10 - 20
Almacenamiento.....	6
Anillo de elevación .....	7
Arranque.....	10
<b>Borne de masa .....</b>	<b>19</b>
<b>Cables .....</b>	<b>20</b>
Caja de bornes.....	18
Cojinetes.....	26 - 27
Condensadores .....	24
Conexión a la red .....	18 - 20
Conexión .....	20
Correas .....	17
<b>Digistart .....</b>	<b>12</b>
Directivas Europeas.....	3 - 5
<b>Emplazamiento.....</b>	<b>8</b>
Engrase - Engrasadores .....	6 - 24 - 25 - 26
Equilibrado.....	9
Esquemas de conexión .....	19
<b>Identificación.....</b>	<b>5</b>
<b>Lubricación .....</b>	<b>25 - 26</b>
<b>Manguitos .....</b>	<b>16</b>
Mantenimiento correctivo.....	25
Mantenimiento corriente .....	26
Manutención .....	7 - 8 - 9
Montaje.....	6
<b>Piezas de recambio .....</b>	<b>24</b>
Placa de características.....	5
Poleas.....	17
Potencia .....	10
Prensaestopa .....	18
Protecciones térmicas incorporadas.....	11
Protecciones.....	11
<b>Recepción.....</b>	<b>5</b>
Regleta; apriete de las tuercas.....	20
Reparación .....	30
Resistencias de calentamiento .....	11
<b>Sentido de rotación .....</b>	<b>19</b>
<b>Tierra .....</b>	<b>12 - 19</b>
Tolerancias .....	16
<b>Vaciado de los condensados .....</b>	<b>26</b>
Variador de frecuencia .....	13
Vástagos o tornillos de fijación de los cojinetes: apriete .....	25
Ventilación .....	8
Volante de inercia .....	16

# 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.

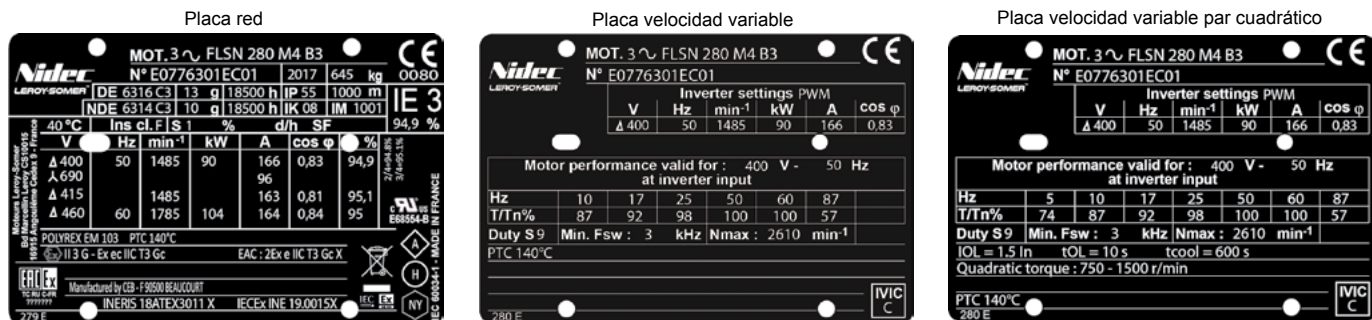
**El no respeto de todo o parte de lo precedente y de lo que se describe en este manual no comprometerá la responsabilidad de Construccions Electriques de Beaucourt (CEB) y de NIDEC LEROY-SOMER.**

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:

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

### Marcado específico ATEX IECEx

- : Marcado ATEX/IECEx
- II 3G, o, II 3G e II 3D : Marcado ATEX/IECEx
- Ex ec : Modo de protección "cubierta anti-chispas"
- IIC : Grupo de material "gases"
- T3 : Clase de temperatura "gases"
- Gc : Nivel de EPL "gases"
- Ex tc : Modo de protección "polvos" (opción)

Zona	Marcado ATEX/IECEx	Marcado del modo de protección gas	Marcado del modo de protección polvos (si tc)	Índice de protección mín.
2	II 3 G	Ex ec IIC T3 Gc	/	IP 55
2 y 22	II 3 G	Ex ec IIC T3 Gc	Ex tc IIIC T125°C Dc	IP 65

- IIIC : Grupo de material "polvos" (si tc)
- T125°C: Temperatura máxima de superficie (si tc)
- Dc : Nivel de EPL "polvos"
- INERIS ... X : N° de certificación ATEX
- IECEx INE... : N° de certificado IECEx

### Símbolos motor:

- MOT 3 ~: Motor trifásico de corriente alterna
- FLSN : 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<sup>-1</sup> : Velocidad de rotación nominal
- 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 : Sistema de aislamiento clase F homologado para los USA y Canadá
- : Código de nivel de vibración
- : Código del modo de equilibrado
- : 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 : Sondeas 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 prolongado, se puede 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.

**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 y 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 3G y II 3D.**

## 3 - PUESTA EN MARCHA

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 período de funcionamiento de 100 a 200h, efectuar otro llenado de grasa.
- En el transcurso de este período 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 la puesta en funcionamiento del motor, se recomienda verificar el aislamiento entre fases y 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 §10.4 - 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.

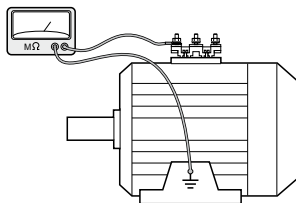
Si no es posible tratar el motor en estufa:

- 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 el grado de protección necesario. Limpiar los tapones y los orificios antes de volver a realizar el montaje.



**⚠ Atención: Ya que 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 (2U+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.**

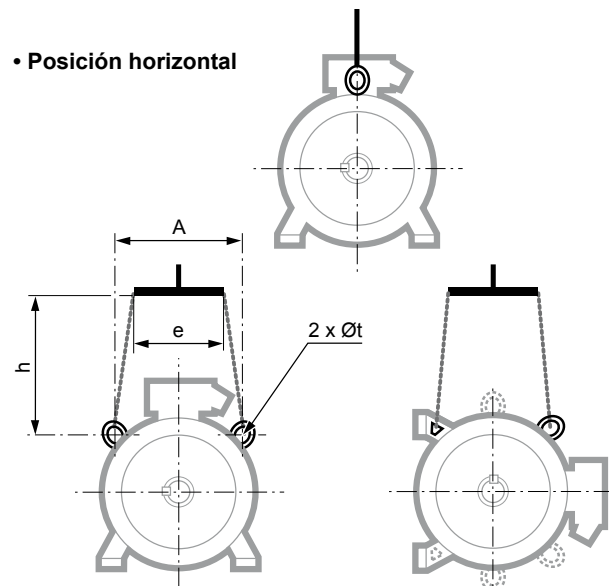
## 4 - INSTALACIÓN

### 4.1 - Posición de los anillos de elevación

**⚠ Los anillo de elevación están previstos para levantar solamente el motor. No deben utilizarse para levantar el conjunto de la máquina después de fijación del motor en la misma.**

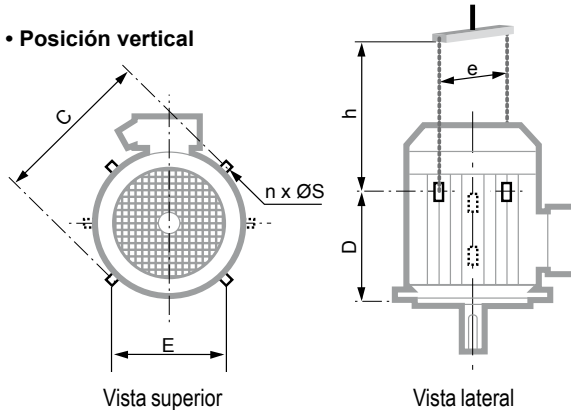
El Código Laboral especifica que, por encima de los 25 kg, toda carga debe estar equipada con órganos de elevación que faciliten su traslado.

La masa total de los motores puede variar según su potencia, su posición de montaje y si los motores 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 un riesgo de deformar o de romper por aplastamiento determinados equipos, tales como la caja de bornes, la cubierta y la chapa paraguas.



Tipo	Posición horizontal			
	A	e mín.	h mín.	Ø t
100	120	200	150	9
112	120	200	150	9
132	160	200	150	9
160	200	160	110	14
180 MR	200	160	110	14
180 L	200	260	150	14
200	270	260	165	14
225 ST/MT	270	260	150	14
225 M	360	265	200	30
250	360	380	200	30
280	360	380	500	30
315 S	310	380	500	17
315 M/L	360	380	500	23
355	310	380	500	23
355 LK - 400	735	710	500	30
400 LK - 450	730	710	500	30

**⚠ Los motores destinados a ser utilizados en posición vertical pueden ser entregados sobre una paleta en posición horizontal. Durante el basculamiento del motor, el eje no debe en ningún caso tocar el suelo ya que pudiera destruir los rodamientos.**



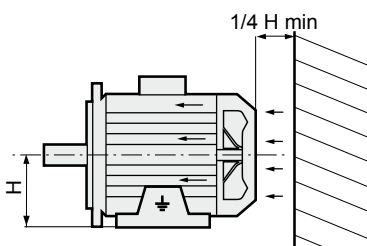
Tipo	Posición vertical						
	C	E	D	N	Ø S	e mín.*	h mín.
160	320	200	230	2	14	320	350
180 MR	320	200	230	2	14	320	270
180 L	390	265	290	2	14	390	320
200	410	300	295	2	14	410	450
225 ST/MT	410	300	295	2	14	410	450
225 M	480	360	405	4	30	540	350
250	480	360	405	4	30	540	350
280 S	480	360	485	4	30	590	550
280 M	480	360	585	4	30	590	550
315 S	590	-	590	2	17	630	550
315 M/L	695	-	765	2	24	695	550
355	755	-	835	2	24	755	550
355 LK - 400	810	350	1135	4	30	810	600
400 LK - 450	960	400	1170	4	30	960	750

\* 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, sea cual 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 eje 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.

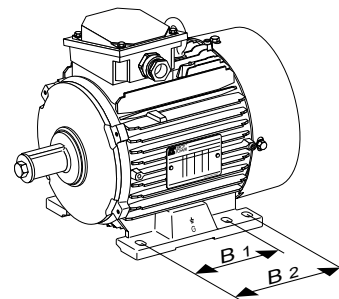
### Colocación

#### 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).

**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).

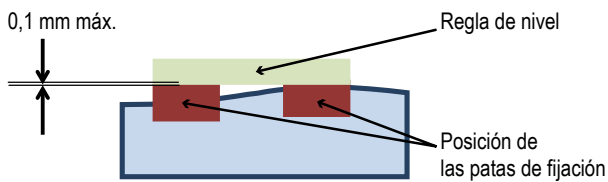
**⚠ Cuando el motor cuenta con anillo de elevación están previstos sólo para levantar el motor y éstos no se deben utilizar para levantar el conjunto de la máquina después de fijar el motor en la misma.**  
**Nota 1: En caso de realizar una instalación con motor suspendido, es obligatorio prever una protección en caso de ruptura de la fijación.**  
**Nota 2: Nunca subir encima del motor.**

### 4.3 - 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:

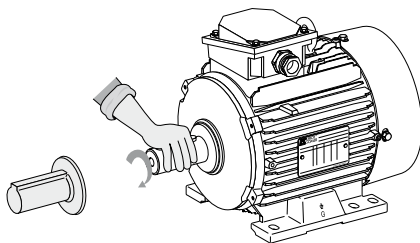
- Todos los soportes metálicos deben haber pasado por un tratamiento contra la corrosión.
- El diseño y las dimensiones del soporte deben permitir evitar cualquier transferencia de vibración al motor, así como cualquier vibración provocada por resonancia.
- El soporte debe ser de nivel y suficientemente 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.



### 4.4 - Acoplamiento

#### Preparación

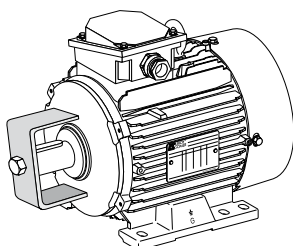
Hacer funcionar a mano el motor antes de acoplarlo para descubrir una eventual avería debida a las manipulaciones. Retire, si existe, la protección del extremo de eje.



EVACUE el agua que se haya podido condensar dentro del motor por efecto del rocío, retirando los tapones que obturan los orificios de evacuación. Antes de la puesta en servicio, estos tapones se deberán volver a poner y el motor debe presentar el grado de protección necesario.

#### 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 34-14:

- 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:

**Si no se utiliza el segundo extremo de eje, para respetar la clase de equilibrado, es necesario fijar sólidamente la clavija o 1/2 clavija en la ranura para que no sea proyectada durante la rotación (equilibrados H o F) y protegerla contra los contactos directos.**

### 4.5 - 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 interpone entre las entradas de cables, los tapones y su soporte. Las entradas de cables están adaptadas 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.

## 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 la irrupción de corriente en el arranque (múltiplo de la corriente absorbida por el motor a plena carga (aproximadamente 7) ver catálogo motores asíncronos NIDEC LEROY-SOMER).

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 estatístico con autotransformador,
- arranque estatístico con resistencias,
- arranque electrónico.

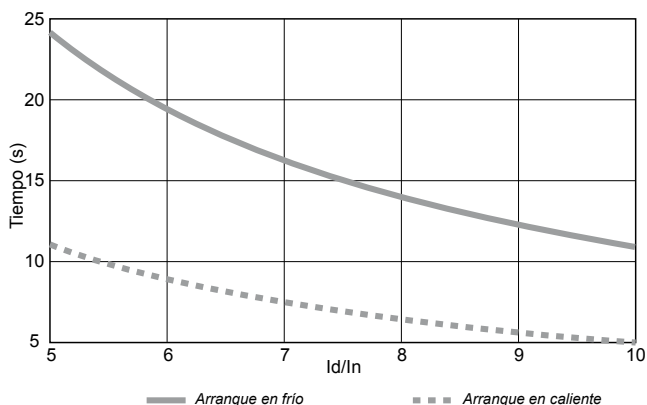
Los modos de arranque "electrónicos" controlan la tensión en los bornes del motor durante toda la fase de puesta en velocidad y permiten arranques muy progresivos sin sacudidas.

### 5.2 - Tensión de alimentación

La tensión nominal está indicada en la placa de características.

### 5.3 - Tiempo de arranque

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.

### 5.5 - Servicios de funcionamiento


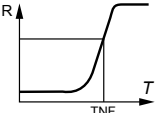
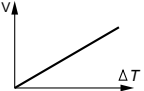
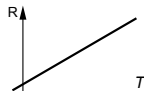
Los motores anti-chispas Nidec Leroy-Somer están certificados para funcionar en servicio S1, S2, S6 y S9 según IEC/EN 60034-1.

En estándar, los motores que funcionan a velocidad variable cuentan con la placa de informaciones de la siguiente manera:

- \* Placa red: servicio S1.
- \* Placa variador: servicio S9.

## 6 - UTILIZACIÓN

Protecciones térmicas (ver § 8) y resistencias de recalentamiento.

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

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.

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.

Los tapones de purga situados en el punto inferior del motor deben ser abiertos cada 6 meses aproximadamente. Los mismos se deben colocar y garantizar el grado de protección que figura en el motor.

### 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.

### 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.

Las protecciones térmicas de los motores (F)LSN deben conectarse a una barrera certificada seguridad intrínseca "ic" mín. Si se utilizan sondas con variación de resistencia, semiconductor o termopares, el usuario debe asegurarse que el bucle de seguridad compuesto por sondas, cables y accionadores está conforme con las exigencias de la norma EN 50495.

Los equipos asociados deberán provocar la parada del motor cuando se alcanzan los valores de protecciones térmicas indicados a continuación (**véase § Características eléctricas de las sonadas y termopares a continuación**).

**⚠ 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	
	(F)LSN 80 a 250	(F)LSN de 280 a 355	(F)LSN 80 a 250	(F)LSN de 280 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	
	(F)LSN 80 a 250	(F)LSN de 280 a 355	(F)LSN 80 a 250	(F)LSN de 280 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  $-10^{\circ}\text{C}$ , 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  $20^{\circ}\text{C}$ , el motor puede estar equipado con resistencias de recalentamiento.

En construcción estándar, nuestros motores están previstos para funcionar a una temperatura ambiente  $T_a$  comprendida entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ .

Si  $T_a < -25^{\circ}\text{C}$ , las juntas de paso de eje deben ser de silicona y el ventilador metálico; las juntas planas de la caja de bornes debe ser de silicona.

### - Temperatura de superficie:

En modo estándar, la temperatura máxima en cualquier punto del motor es de  $200^{\circ}\text{C}$  en T3 con una temperatura ambiente  $\leq 40^{\circ}\text{C}$ .

Si los motores también se utilizan en un ambiente explosivo polvoriento, la temperatura de superficie máxima es de  $125^{\circ}\text{C}$ .

### - Zonas de instalación

Los motores que tienen el marcado del grupo de material III pueden instalarse en atmósferas explosivas polvorientas (zona 22).

### - Conexión

Se debe prestar una atención muy particular a las indicaciones de la placa de características para seleccionar el buen acoplamiento 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 ser asegurada de conformidad con la reglamentación 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 encajes de los cojinetes, 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 medidas para protegerse de los riesgos en los que se incurre cuando hay 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 con multicontrolador 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.**

### - 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 (Gas 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 (F)LSN 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 - Generalidad

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 valores de tensión importante se encuentra durante los 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 - 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 y los rendimientos 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.



**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).**

### 7.1.3 - Condiciones especiales para una utilización segura

- En versión 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.
- 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
  - motor en un flujo de aire suficiente (IC418) no autoventilado
  - motor adaptado para ya no ser autoventilado (IC410)
  - motor equipado con un antiderivador
  - motor equipado con una ventilación auxiliar (IC416A) o radial (IC416R)
- 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 cualquier punto del motor alcance la temperatura de clasificación indicada en la placa de características. Este dispositivo debe actuar en condición normal y debe ser adicional y funcionalmente independiente de todo sistema que pudiera ser necesario para el funcionamiento en condición normal.
- Cuando el motor está equipado con una ventilación auxiliar o forzada (IC416), un dispositivo debe impedir el funcionamiento del motor principal en ausencia de ventilación. La parada del motor auxiliar debe provocar 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).
- La utilización de un variador de frecuencia implica respetar instrucciones particulares indicadas en su manual específico.
- 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.

### 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.

#### FUNCIONAMIENTO MAS ALLÁ DE LAS VELOCIDADES ASIGNADAS POR LAS FRECUENCIAS RED

La utilización a gran velocidad de los motores asíncronos (superior a 3600 min<sup>-1</sup>) 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 en 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 caíd de tensión del variador de 40V.**
- **Un – 10% + variador sin caída de tensión.**

*Para 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 - AJUSTE

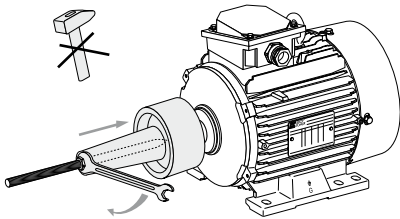
### Tolerancias y ajustes

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.

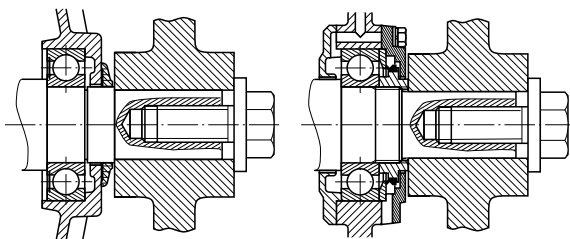
Debe utilizarse un aparato de rosca y el orificio roscado del extremo de eje con un lubricante especial (p. ej., grasa de la marca Molykote) para facilitar la operación de montaje del acoplamiento.



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).

- 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).



Apoyo en resalte de eje

Apoyo anillo de fijación

En el caso de un segundo extremo de árbol, se debe utilizar solamente para un acoplamiento directo y se debe observar las mismas recomendaciones.

**⚠ El 2do extremo de eje puede ser igualmente más pequeño que el extremo de eje 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 directamente sobre el extremo de árbol del motor del órgano móvil (turbina de bomba o de ventilador), cuidar porque este órgano esté perfectamente equilibrado y que el esfuerzo radial y el empuje axial estén dentro de los límites indicados en el catálogo para el comportamiento de los rodamientos.

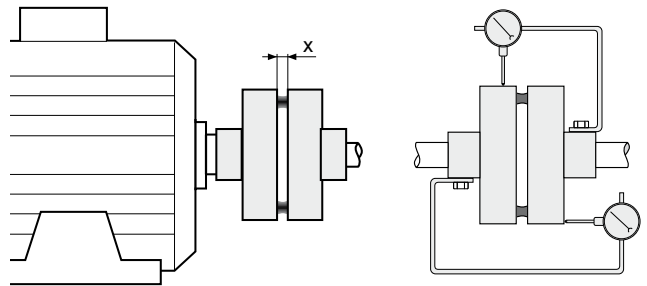
### Acoplamiento directo por manguito

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.



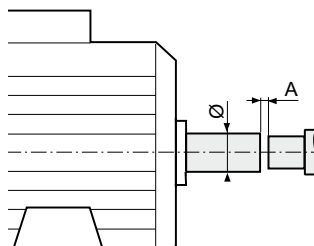
Para perfeccionar este ajuste y, al mismo tiempo, controlar la coaxialidad de ambos ejes, monte 2 comparadores según el esquema y haga girar lentamente los dos ejes.

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

**⚠ Durante un montaje polea/correa, verificar que el motor acepta las cargas radiales.**

El diámetro de las poleas lo elige el usuario.

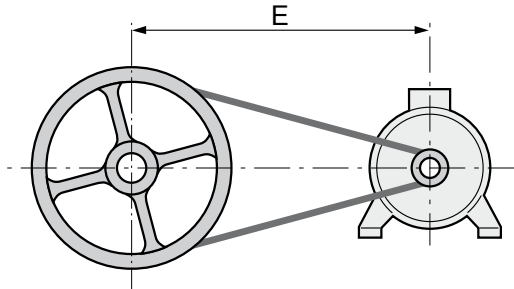
A partir del diámetro 315 para velocidades de rotación de 3000 min<sup>-1</sup> no se aconsejan las poleas de hierro fundido.

Las correas planas no se utilizan para velocidades de rotación de 3000 min<sup>-1</sup> y más.

**Colocación de las correas**

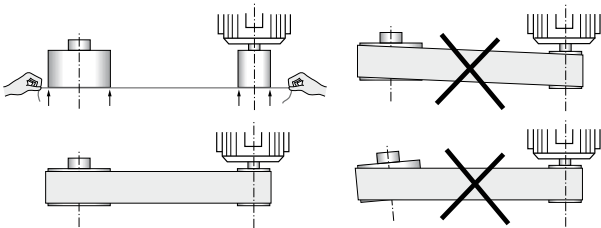
**! Las correas deben ser antiestáticas y difícilmente propagadoras de la llama.**

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.**

**Ajuste de la tensión de las correas**

El ajuste de la tensión de las correas debe efectuarse 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 un desgaste prematuro de los pivotes (rodamientos y cojinetes) 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 trapecoidales.

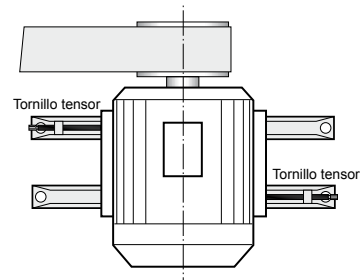
**Distancia entre ejes regulable:**

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.



**Protecciones térmicas**

**Protecciones en línea**

**Ajuste de la protección térmica (ver § 6)**

Se debe regular al valor de la intensidad leída de la placa de características del motor para la tensión y la frecuencia de la red conectada.

## 9 - CONEXIÓN A LA RED

### 9.1 - Caja de bornes

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.

En versión estándar está situada en la parte superior y en la parte delantera del motor. La misma presenta un grado de protección IP 65 y está equipada con el prensaestopas.

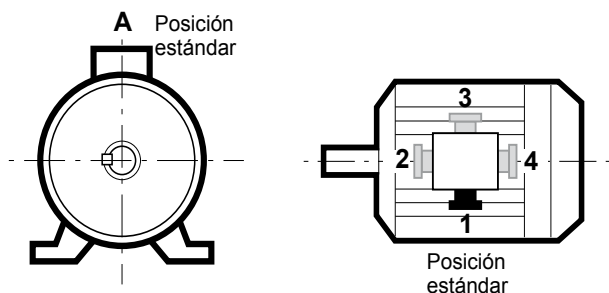
Atención: la posición de la caja de bornes no se puede modificar de manera sencilla, ni siquiera en los motores de brida, puesto que los orificios para evacuación (eventuales) de los condensadores deben quedar en la parte baja.

#### 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.

Posiciones de la caja de bornes Posiciones del prensaestopas



#### Capacidad de apriete

**Adaptar la entrada de cable y su reductor o amplificador eventual en el diámetro del cable utilizado, de conformidad con el manual específico del 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).**

**Las entradas de cables no utilizadas deben ser reemplazadas por tapones roscados.**

**Los orificios no utilizados deben ser igualmente obturados por tapones roscados. Es indispensable que el montaje de los dispositivos de entradas de cable o de obturación sea efectuado interponiendo una junta de 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, la estanqueidad del roscado puede reforzarse por la grasa. Estas roscas deben ser estancas mediante masilla de silicona o poliuretano, o encoladas al freno rosca.**

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

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

#### 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. H551A.31  
PS1070EA050

**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.**

### 9.2 - Conexión de la alimentación eléctrica:

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 otras condiciones 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 las reglas; en el caso donde la anti-rotación no esté asegurada por el elemento de conexión, por el aislamiento del cuerpo de cada terminal del cable de alimentación de potencia mediante el conducto termorretractable encolado. Este conducto debe cubrir el cable sobre una longitud de al menos 15 mm. 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

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 paca 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 seguridad Ex, cuyas referencias son conformes a la CEI 60034-8 (o NFC 51-118).

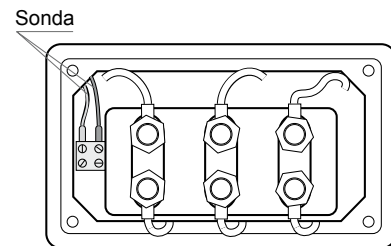
### 9.4 - Sentido de rotación

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 haya sido diseñado para funcionar en los 2 sentidos de rotación).

Cuando el motor contiene accesorios (protección térmica o resistencia de recalentamiento), estos pueden estar conectados: ya sea en mini bornes de un tipo certificado, ya sea en mini bornes no certificados.

#### Motor equipado con una regleta de borne



### 9.5 - Borne de masa y puesta a tierra

**⚡ La puesta a tierra del motor es obligatoria y debe ser asegurada de conformidad con la reglamentación vigente (protección de los trabajadores).**

Una situada en el interior de la caja de bornes, otra al exterior en la cubierta. Están identificadas por el símbolo:  $\perp$

Deben estar aseguradas contra el auto afloje por puente, arandela freno, 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:

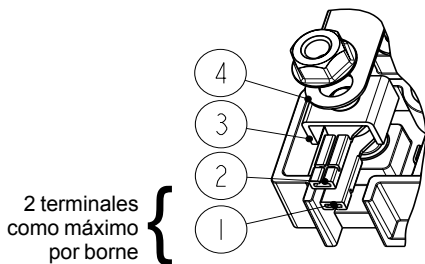
Sección del conductor de fase mm <sup>2</sup>	Sección mín. del conductor de tierra o de protección mm <sup>2</sup>
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	75
185	95
240	120
300	150
400	200

## 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 (esquemas 1 y 3). Los terminales deben engastarse siguiendo las indicaciones de su proveedor.

### 9.6.1 - Regleta con terminales redondos Ex eb

Las regletas de bornes 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,

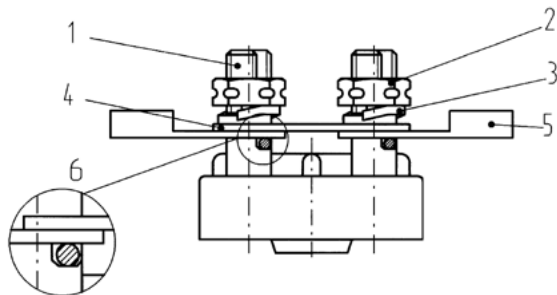
### Par de apriete (N.m) en las tuercas de las regletas de bornes hendidos

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

### 9.6.2 - Regleta con bornes hendidos (LSN 180 à 280)

El cable de conexión al bobinado motor está fijado en el terminal para borne hendido ya sea de tipo KA a soldar (cuerpo abierto) en latón estañado, ya se de tipo QUCA (cuerpo cerrado) en cobre estañado a engastar mediante una pinza adaptada.

El cable de conexión a la red eléctrica es colocado en la hendidura del borne, debajo del guardacabo, y apretado al par de apriete recomendado, al mismo tiempo que el guardacabo y la barra de conexión por medio de la tuerca.



- 1 : borne hendido
- 2 : tuerca de apriete
- 3 : arandela freno
- 4 : barra de conexión
- 5 : terminal de conexión al bobinado
- 6 : hendidura para cable de alimentación

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

Borne	KS7A	KS8A	KS10A	KS14A	KS18A
Acero	5	6	6	10	16

### Sección de conexión máx. en las regletas con bornes hendidos

Borne		KS7A	KS8A	KS10A	KS14A	KS18A
Hilo rígido o múltiple	mm <sup>2</sup>	2,5	4	6	10	-
Hilo rígido	mm <sup>2</sup>	4	6	10	16	-
Corriente máx. (hilo rígido)	A	35	46	63	85	-

### 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 (motores redondos). Está identificado por la sigla:  $\frac{\perp}{\perp}$



**La puesta a tierra del motor es obligatoria y debe ser asegurada de conformidad con la reglamentación 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.

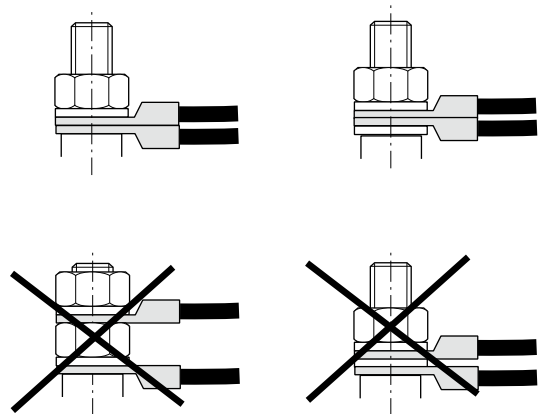
### - Conexión de los cables de alimentación a la regleta:

**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 guardacabos con guardacabos (ver esquema a continuación):

### 9.6.3 - Regleta con bornes no hendidos



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

Borne	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Acero	2	3,2	5	10	20	35	65
Latón	1	2	3	6	12	20	50

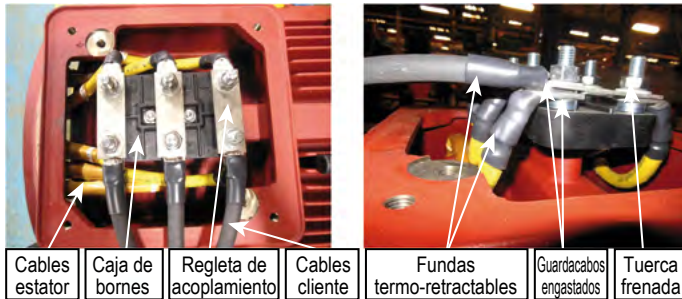
### 9.6.4 - Conexiones

- 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 mm<sup>2</sup>
- \* Umáx = 440V - Imáx = 23A por ejemplo
- \* Distancias mín. en el aire = 8

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

Posicionamiento de los cables de alimentación estator en la lengüeta de terminales



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

Para los motores FLSN con altura de eje de 250 a 355 (regletas M10 y M12), la sección de los cables de alimentación estator debe ser de 35 mm<sup>2</sup> mín.

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 - Indicaciones de talla y de tipo de entrada de cables para tensión nominal de alimentación 400V, si perforación solicitada sin precisión del diámetro de perforación

Series	Tipo	Polaridad	Potencia + auxiliares	
			Cantidad de perforaciones	Diámetro de perforación
FLSN	80	2; 4; 6	1 (2 si auxiliares)	ISO M20 x 1,5 (1M20 + 1M16)
	90	2; 4; 6		
	100	2; 4; 6		
	112	2; 4; 6		
	132	2; 4; 6	2 (3 si auxiliares)	ISO M25 x 1,5 (2M25 + 1M16)
	160	2; 4; 6		
	180 MR	2; 4; 6	3	2M40 + 1M16
	180 M/L/LUR	2; 4; 6		
	200	2; 4; 6		
	225 SR/MR	2; 4; 6		
	225 M	2; 4; 6		
	250	2; 4; 6	1 (2 si auxiliares)	ISO M63 x 1,5 (1M63 + 1M16)
	280	2; 4; 6		
	315	2; 4; 6		
355	2; 4; 6			

Series	Tipo	Polaridad	Material de la caja de bornes	Potencia + auxiliares	
				Cantidad de perforaciones	Diámetro de perforación*
LSN	80	2, 4, 6	Aleación de aluminio	1 (2 si auxiliares)	ISO M20 x 1,5 (1M20 + 1M16)
	90	2, 4, 6			
	100	2, 4, 6			
	112	2, 4, 6			
	132	2, 4, 6		2 (3 si auxiliares)	ISO M25 x 1,5 (2M25 + 1M16)
	160	2, 4, 6			
	180	2, 4, 6		3	2 x M40 + 1 x M16
	200	2, 4, 6			
	225	2, 4, 6			
	250 MZ	2			
	250 ME	4, 6			
	280	2, 4, 6		2 x M63 + 1 x M16	

\* En opción, las dos perforaciones ISO M25 pueden ser reemplazadas por 1 ISO x M25 y 1 ISO x M32 (para conformidad con la norma DIN 42925).

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

- FLSN 160 a 225: 4 ISO20 o 2 ISO40 + 2 ISO20.
- FLSN 250 & 280: 8 ISO20 o 2 ISO75 + 2 ISO20.
- FLSN 315 & 355: 10 ISO20 o 2 ISO83 + 2 ISO20.
- FLSN  $\geq$  400: 14 ISO40 o 4 ISO90 + 4 ISO20.

## 9.9 - Temperatura de los cables ( $T_{\text{cable}}$ )

- \* Para  $T^{\circ}\text{amb} \leq 40^{\circ}\text{C}$  : sin  $T^{\circ}$  de cables.
- \* Para  $40^{\circ}\text{C} < T^{\circ}\text{amb} \leq 50^{\circ}\text{C}$ :  $T^{\circ}$  de cables  $80^{\circ}\text{C}$ .
- \* Para  $50^{\circ}\text{C} < T^{\circ}\text{amb} \leq 60^{\circ}\text{C}$ :  $T^{\circ}$  de cables  $90^{\circ}\text{C}$ .

## 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.

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.

**⚠ La acumulación de polvos entre las aletas o (y) contra la rejilla de la cubierta 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 de un material eléctrico utilizable en zona explosiva debe hacerse de forma idéntica por personal calificado y siguiendo las prescripciones de la norma IEC/EN 60079-19. Esta condición de reparación, respetando escrupulosamente la configuración inicial del motor, es obligatoria. El no respeto puede afectar la seguridad del material (por ejemplo, índice de protección no conforme con IP) 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.**

**Centros de servicio están formados y tienen la aprobación por Nidec Leroy-Somer para garantizar con toda seguridad el mantenimiento y la reparación de estos motores.**

#### 10.1.3 - Piezas de recambio

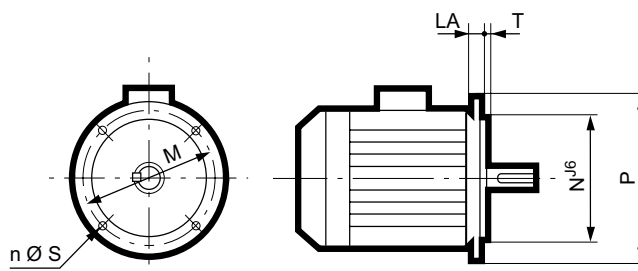
Para efectuar cualquier pedido de piezas de recambio, es necesario indicar el tipo completo de motor, su número y los datos indicados en la placa de características (véase el apartado 1).

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

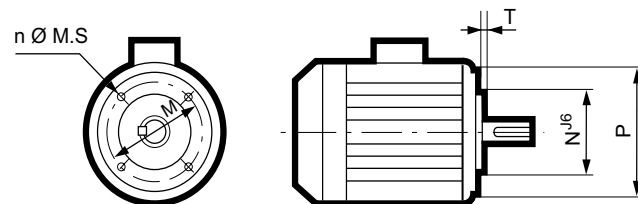
Puede aprovisionarse con los kits de mantenimiento corriente en nuestro servicio posventa.

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

Motor con brida con orificios lisos



Motor con brida con orificios roscados



**Nuestra red de estaciones-servicio puede suministrar rápidamente las piezas necesarias.**

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

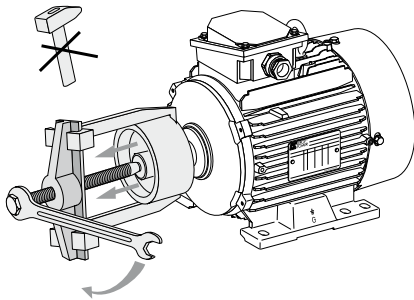
**A defecto, en caso de daño, se liberará la responsabilidad del constructor.**

## 10.2 - Mantenimiento correctivo: generalidades

**⚠ El Mantenimiento correctivo solamente puede ser realizado por un Centro de Servicio formado y homologado para reparar los productos ATEX.**

**⚠ Cortar y bloquear la alimentación antes de cualquier intervención.**

- Abrir la caja de bornes, marcar los hilos y su posición,
  - desconectar los hilos de alimentación,
  - desacoplar el motor del órgano accionado.
- Para extraer los órganos montados en el extremo de eje del motor, utilizar imperativamente un extractor.



### 10.2.1 - Desmontaje del motor

Consultar las instrucciones detalladas en las páginas siguientes. Se recomienda marcar las bridas respecto al estator y el sentido del ventilador en el rotor.

### 10.2.2 - Controles antes de montaje

#### Estator:

- el estator debe desempolvarse: si resulta necesario una limpieza del bobinado, el líquido debe ser apropiado: dieléctrico e inerte en los aislantes y las pinturas,
- verificar el aislamiento (ver § 3) y si es necesario proceder a un secado,
- limpiar correctamente las uniones, hacer desaparecer todos los rastros de choques y de junta en masilla sobre las superficies de apoyo si es necesario.

#### Rotor:

**⚠ Reemplazar las juntas en los pasos de eje, en los uniones de los cojinetes por juntas nuevas del mismo tipo después de la limpieza de las piezas. Las juntas en los pasos de árbol se deben montar con grasa del mismo tipo que la de los rodamientos.**

- Limpiar y verificar el asiento del cojinete de bolas; en caso de deterioro, rehacer los asientos del cojinete de bolas o cambiar el rotor;
- verifique el buen estado de las roscas, de las chavetas y de sus emplazamientos.

#### Bridas, cojinetes:

- Limpiar los rastros de suciedad (grasa usada, polvo aglomerado, junta en masilla, ...),
- limpiar los emplazamientos de rodamiento y los encajes,
- si es necesario pasar barniz antiflash en el interior de las bridas,
- limpiar cuidadosamente las caperuzas de rodamientos y las válvulas de grasa (si el motor está equipado).

### 10.2.3 - Montaje de los rodamientos en el eje

Esta operación es primordial, la menor huella de bola en las pistas de rodamiento provocaría ruido y vibraciones.

Lubricar ligeramente el asiento del eje.

El montaje puede realizarse correctamente de diferentes formas:

- en frío: el enmangado debe efectuarse sin choque con un aparato de rosca (por lo tanto se prohíbe el martillo); el esfuerzo de enmangado no debe realizarse por el camino de rodamiento, se debe tomar apoyo sobre la jaula inferior (atención a no apoyar sobre la brida de estanqueidad para los rodamientos estancos);

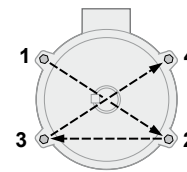
- en caliente: calentamiento del rodamiento de 80 a 100°C: con un calienta-rodamiento o en estufa, en un horno o sobre una placa calefactora.

(El calentamiento con un soplete se prohíbe en todos los casos así como el calentamiento por baño de aceite).

Después de desmontaje y montaje de un rodamiento, se debe llenar con grasa todos los intervalos de las juntas y laberintos, para impedir la entrada de polvo y la aparición de oxidación en las partes mecanizadas.

Ver las instrucciones detalladas en las páginas siguientes.

### 10.2.4 - Montaje del motor



Par de apriete de los vástagos de montaje		
Tipo	Ø vástago/tornillo	Par de apriete N. m ± 5%
56	M4	2,5
63	M4	2,5
71	M4	2,5
80	M5	4
90	M5	4
100	M5 o M6	4
112	M5 o M6	4
132	M7	10
160	M8	18
180 MT/LR	M8	18
180 L	M10	25
200	M10	25
225 ST/MR	M10	25
225 MK	M12	44
250	M12	44
280	M12	44
315	M12	44
315 LK / 355	M16	100
355 LK / 400	M16	100
450	M16	100

**Atención a colocar correctamente el estator en su posición de origen** tanto en el centrado de los paquetes de chapa (en general caja con bornes hacia adelante) como para la posición de los orificios de evacuación de agua si están sobre la cubierta.

#### Apriete de los vástagos de montaje

El apriete se debe efectuar en diagonal y al par indicado (ver más arriba).


### 10.2.5 - Montaje de la caja de bornes


Conectar todos los hilos de alimentación según el esquema o marcas hechas antes del desmontaje. Para las cajas de bornes equipadas con una tapa cónica (marca 89 en las vistas de despiece) o/y con una placa soporte del prensaestopas, vigilar la instalación correcta de las juntas antes del cierre. Asegurarse del apriete correcto de los componentes de la caja de bornes.

**Nota: Se recomienda hacer una prueba en vacío del motor**


- Si es necesario volver a pintar el motor.
- Montar el órgano de transmisión en el extremo de eje e instalar nuevamente el motor en la máquina a accionar (ver § 4.3).

### 10.3 - 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 cualquier intervención en el motor o en el armario, cerciorarse de que los condensadores de compensación de coseno  $\varphi$  están aislados y/o descargados (medir la tensión en los bornes).**

 **Antes de cualquier intervención en la caja de bornes o en el armario, asegurarse que las resistencias de recalentamiento están fuera de 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.**

### 10.4 - 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.


#### Limpieza

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 o aire comprimido) 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

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 los cuales es necesario cada seis meses retirar y volver a colocar.

**Nota:** En caso de que haya mucha humedad y una gran diferencia de temperatura o una parada prolongada, recomendamos un período más corto.

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

 **Colocar los obturadores de los orificios de purga para asegurar el grado de protección IP que figura en el motor. Reemplazar las juntas desmontadas por juntas nuevas del mismo tipo. Limpie los orificios y los tapones antes de volver a realizar el montaje.**

### 10.4.1 - Engrase

#### 10.4.1.1 - 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.),
- limitantes de utilización (tipo y tamaño del rodamiento, velocidad de rotación, temperatura de funcionamiento, etc.),
- de los factores de contaminación.

#### 10.4.1.2 - Cojinetes de rodamiento engrasados de por vida

Para todos los motores (F)LSPX de tipo inferior o igual 180, los rodamientos definidos permiten duraciones de vida de grasa importantes y por lo tanto un engrase de por vida de las máquinas. La duración de vida en función de las velocidades de rotación y de la temperatura ambiente, se indica en el diagrama de al lado.

#### Rodamientos engrasados de por vida FLSN:

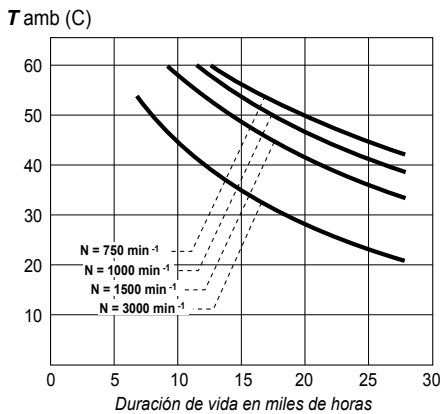
Series	Tipo	Polaridad	Tipos de rodamiento engrasados de por vida	
			N.D.E.	D.E.
FLSN	80 L	2	6203 CN	6204 C3
	80 LG	4		
	90 S	2, 4, 6	6204 C3	6205 C3
	90 L	4		
	90 LU	2, 6	6205 C3	6205 C3
	100 L	2, 4		
	100 LK	4, 6	6205 C3	6206 C3
	112 MG	2, 6		
	112 MU	4	6206 C3	6206 C3
	132 S	2, 4, 6	6207 C3	6308 C3
	132 M	6		
	132 MU	2, 4	6307 C3	6308 C3
	132 MR	4, 6	6308 C3	6308 C3
	160 M	2, 4, 6	6210 C3	6309 C3
	160 L	6		
	160 LU	2, 4	6210 C3	6309 C3
		6	6210 C3	6309 C3
	180 M	2	6212 C3	6310 C3
	180 MR	4	6210 C3	6310 C3
	180 L	6	6212 C3	6310 C3
180 LUR	4	6312 C3	6310 C3	
200 LU	2, 4, 6	6312 C3	6312 C3	
225 SR	4	6312 C3	6313 C3	
225 M	4, 6	6314 C3	6314 C3	
225 MR	2	6312 C3	6313 C3	

*Nota: a pedido, todos los motores pueden estar equipados con engrasadores.*

**Rodamientos engrasados de por vida FLSN:**

Series	Tipo	Polaridad	Tipos de rodamiento engrasados de por vida	
			N.D.E.	D.E.
LSN	80 L	2	6203 CN	6204 C3
	80LG	2,4		
	90 S - L	2,4,6	6204 C3	6205 C3
	90 LU	4	6205 C3	6205 C3
	100 L	2,4,6	6205 C3	6206 C3
	100 LR	4		
	112 MR	2		
	112 MG	2,6	6205 C3	6206 C3
	112 MU	4	6206 C3	6206 C3
	132 S	2,6		
	132 SU	2,4	6206 C3	6208 C3
	132 M	2,4,6	6207 C3	6308 C3
	132 MU	4,6	6307 C3	6308 C3
	160 MR	2,4	6308 C3	6309 C3
	160 MP	2,4	6208 C3	6309 C3
	160 M	6		
	160 LU	4,6	6210 C3	6309 C3
	160 L	2,4		
	180 MT	2,4		
	180 LR	4	6210 C3	6310 C3
	180 LUR	4,6	6312 C3	6310 C3
	180 L	6	6212 C3	6310 C3
	200 LR	2,4,6	6312 C3	6312 C3
	200 L	2,6	6214 C3	6312 C3
	200 LU	2,6	6312 C3	6312 C3
	225 ST	4		
225 MT	2	6214 C3	6313 C3	
225 MR	2,4,6	6312 C3	6313 C3	
225 MG	2,4,6	6216 C3	6314 C3	

Nota: a pedido, todos los motores pueden estar equipados con engrasadores salvo el 132 S/SU.



**10.4.1.3 - Cojinetes de rodamientos con engrasador**

Los rodamientos vienen engrasados de fábrica

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

Para los motores (F)LSN de altura de eje superior o igual a 200, los cojinetes están equipados con rodamientos engrasados por engrasadores de tipo Técalémit-Hydraulic M8 x 125.

**Las periodicidades de lubricación, así como la cantidad y la calidad de la grasa, se indican en las placas de características, que servirán de referencia para garantizar el engrase correcto de los rodamientos.**

**En ningún caso, incluso si se trata de un período de almacenamiento o de parada prolongada, el intervalo de tiempo entre dos engrases no debe superar 2 años.**

**10.5 - Mantenimiento de los cojinetes**

**10.5.1 - Verificación de los rodamientos**

Tan pronto como detecte en el motor:

- Un ruido o vibraciones anómalas.
  - un calentamiento anormal a nivel del rodamiento cuando este está correctamente engrasado,
- es necesario proceder a una verificación del estado de los rodamientos.

Los rodamientos deteriorados deben sustituirse en el plazo más breve posible para evitar daños más importantes al nivel del motor y de los órganos accionados.

Cuando es necesario reemplazar un rodamiento, **también hay que reemplazar el otro rodamiento.**

El rodamiento libre debe permitir la dilatación del eje rotor (comprobar su identificación durante el desmontaje).

**10.5.2 - Reparación de los cojinetes**

**Cojinetes de rodamientos sin engrasador**

Desmontar el motor (ver § 10.2.1); retirar la grasa antigua (si los rodamientos no son de tipo estanco) y limpiar rodamientos y accesorios con desengrasante.

Poner grasa nueva: la tasa de llenado del cojinete con la grasa nueva es de 50 % del volumen libre.

**Cojinetes de rodamientos con engrasador**

**Siempre comenzar por limpiar el canal de grasa usada**

En el caso de utilización del tipo de grasa indicada, retirar las cubiertas y limpiar las cabezas de los engrasadores.

En el caso de utilización de una grasa diferente a la indicada, hay desmontar el motor y limpiar los rodamientos y accesorios con desengrasante (limpiar bien los canales de entrada y de salida de grasa) para retirar la antigua grasa antes de engrasar nuevamente.

Para asegurar un engrase correcto, hay que llenar los volúmenes libres interiores de las caperuzas, bridas y 30 % del volumen libre de los rodamientos.

Seguidamente hacer funcionar el motor para repartir la grasa.

**Atención**

**Una cantidad de grasa demasiado importante provoca un calentamiento exagerado del rodamiento (estadísticamente el número de rodamientos deteriorados por un exceso de grasa es superior al de los rodamientos deteriorados por falta de engrase).**

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

**Nota importante**

La grasa nueva debe ser de fabricación reciente, de prestación equivalente y no debe comprender ninguna impureza (polvo, agua u otro).

**Los rodamientos pueden estar aislados eléctricamente, su tipo está grabado en la placa de características.**

**Rodamientos con engrasadores FLSN:**

Series	Tipo	Polaridad	Tipo de rodamientos para cojinete con engrasador		Cantidad de grasa g	Intervalos de lubricación en horas								
			N.D.E.	D.E.		3000 rpm			1500 rpm			1000 rpm		
						25°C	40°C	55°C	25°C	40°C	55°C	25°C	40°C	55°C
FLSN	160 M*	2, 4, 6	6210 C3	6309 C3	13	17600	8800	4400	25800	12900	6450	29200	14600	7300
	160 L*	6			13	-	-	-	-	-	-	-	29200	14600
	160 LU*	2, 4	6210 C3	6309 C3	13	17600	8800	4400	17600	8800	4400	-	-	-
		6			15	-	-	-	-	-	-	29200	14600	7300
	180 M*	2	6212 C3	6310 C3	15	14400	7200	3600	-	-	-	-	-	-
	180 MR*	4	6210 C3	6310 C3	15	-	-	-	24200	12100	6050	-	-	-
	180 L*	6	6212 C3	6310 C3	20	-	-	-	-	-	-	27800	13900	6950
	180 LUR*	4	6312 C3	6310 C3	20	-	-	-	21400	10700	5350	-	-	-
	200 LU*	2, 4, 6	6312 C3	6312 C3	20	12000	6000	3000	21400	10700	5350	25000	12500	6250
	225 SR*	4	6312 C3	6313 C3	25	-	-	-	20000	10000	5000	-	-	-
	225 M*	4, 6	6314 C3	6314 C3	25	-	-	-	18800	9400	4700	25400	12700	6350
	225 MR*	2	6312 C3	6313 C3	25	10600	5300	2650	-	-	-	-	-	-
	250 M	2, 4, 6	6314 C3	6314 C3	25	9400	4700	2350	18800	9400	4700	25400	12700	6350
	280 S/M	2, 4, 6	6314 C3	6316 C3	35	7200	3600	1800	21000	13230	6615	29000	29000	18270
	315 S/M/L	2	6316 C3	6218 C3	35	7400	5880	2920	-	-	-	-	-	-
	315 S/M/L	4, 6	6316 C3	6320 C3	50	-	-	-	15600	12400	6160	25000	25000	12500
	355 L	2	6316 C3	6218 C3	35	7400	3700	1850	-	-	-	-	-	-
	355 L	4, 6	6316 C3	6322 C3	60	-	-	-	13200	8316	4160	22000	13860	6930
	355 LKB	4, 6	6324 C3	6324 C3	72	-	-	-	7500	3700	2800	20000	20000	10000
	355 LKB	2	6317 C4	6317 C4	37	6600	5200	2600	-	-	-	-	-	-
355 LKC	6	6324 C3	6324 C3	72	-	-	-	-	-	-	20000	17000	8500	
400 LB	2	6317 C4	6317 C4	37	6600	5200	2600	-	-	-	-	-	-	
400 LB	4	6324 C3	6324 C3	72	-	-	-	7500	3700	2800	-	-	-	
450 LA/LB/LD	4	6328 C3	6328 C3	93	-	-	-	4600	2300	1100	-	-	-	
450 LA/LB/LC	6	6328 C3	6328 C3	93	-	-	-	-	-	-	10000	6000	3000	


\* cojinete con engrasador a pedido


**Rodamientos con engrasadores LSN:**


Series	Tipo	Polaridad	Tipo de rodamientos para cojinete con engrasador		Cantidad de grasa g	Intervalos de lubricación en horas								
			N.D.E.	D.E.		3000 rpm			1500 rpm			1000 rpm		
						25°C	40°C	55°C	25°C	40°C	55°C	25°C	40°C	55°C
LSN	160 M*	6	6210 C3	6309 C3	13	-	-	-	-	-	-	31600	15800	7900
	160 LU*	4, 6				-	-	-	25800	12900	6450	31600	15800	7900
	160 L*	2, 4	6210 C3	6310 C3	15	17600	8800	4400	25800	12900	6450	-	-	-
	180 MT*	2, 4				-	-	-	24200	12100	6050	-	-	-
	180 LR*	4	6312 C3	6310 C3	20	-	-	-	24200	12100	6050	-	-	-
	180 LUR*	4, 6				-	-	-	21400	10700	5350	28000	14000	7000
	180 L*	6	6212 C3	6310 C3	15	-	-	-	-	-	-	28000	14000	7000
	200 LR*	2, 4, 6	6312 C3	6312 C3	20	12000	6000	3000	21400	10700	5350	28000	14000	7000
	200 L*	2, 6	6214 C3	6312 C3	20	11600	5800	2900	-	-	-	27600	13800	6900
	200 LU*	2, 6	6312 C3	6312 C3	20	12000	6000	3000	-	-	-	28000	14000	7000
	225 ST*	4	6214 C3	6313 C3	25	-	-	-	20000	10000	5000	-	-	-
	225 MT*	2				10600	5300	2650	-	-	-	-	-	-
	225 MR*	2, 4, 6	6312 C3	6313 C3	25	10600	5300	2650	20000	10000	5000	26800	13400	6700
	225 MG*	2, 4, 6	6216 C3	6314 C3	25	9400	4700	2350	18800	9400	4700	25600	12800	6400
	250 MZ	2	6312 C3	6313 C3	25	10600	5300	2650	-	-	-	-	-	-
	250 ME	4, 6	6216 C3	6314 C3	25	-	-	-	22000	11000	5500	30000	16000	8000
	250 MF	2				11000	5500	2750	-	-	-	-	-	-
	280 SC - MC	2	6216 C3	6316 C3	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	280 SC	4, 6				-	-	-	20000	10000	5000	28000	14000	7000
	280 MC	6	6218 C3	6316 C3	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
280 MD	4	-				-	-	20000	10000	5000	-	-	-	
280 SU	2, 4, 6	6317 C3	6317 C3	40	8000	4000	2250	18000	9000	4500	24000	12000	6000	
280 SK	6				-	-	-	-	-	-	-	-	24000	12000

\* cojinete con engrasador a pedido

## 10.6 - Estanqueidad IP del motor

 A cada desmontaje, durante el mantenimiento predictivo, reemplazar las juntas en los pasos de árbol, en los encajes de los cojinetes, en la tapa de caja de bornes (si en masilla) 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.

 Después de cualquier desmontaje de los tapones de purga, colocarlos en su sitio para asegurar el grado de protección IP que figura en el motor. Reemplazar las juntas desmontadas por juntas nuevas del mismo tipo. Limpie los orificios y los tapones antes de volver a realizar el montaje.

 Después de desmontaje de la tapa de caja de bornes, reemplazar la junta por una junta nueva del mismo tipo después de limpieza de las piezas si su estado no garantiza más el grado de protección requerido.

### Caso de una caja de conexión de tipo "eb o ec":

- En presencia de caja "eb o ec", 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 o ec", 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.

## 10.7 - 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

## 10.8 - Guía de reparaciones

Incidente	Posible causa	Solución
Ruido anormal	¿Origen motor o máquina accionada?	Desacoplar el motor del órgano accionado y probar el motor solo
Motor ruidoso	<b>Causa mecánica:</b> si el ruido persiste después del corte de la alimentación eléctrica	
	- vibraciones	- verifique que la clavija es conforme al tipo de equilibrado (ver & 10.3)
	- rodamientos defectuosos	- cambiar los rodamientos
	- frotamiento mecánico: ventilación, acoplamiento	- verificar
	<b>Causa eléctrica:</b> si el ruido cesa después de cortar 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 eléctrica de los devanados y/o de la instalación
	- desequilibrio de fases	- verificar la resistencia de los devanados
El motor no arranca	<b>en vacío</b> - bloqueo mecánico - línea de alimentación interrumpida	Sin tensión: - verificar manualmente la libre rotación del árbol - verificar los fusibles, la protección eléctrica, el dispositivo de arranque y la continuidad eléctrica
	<b>en carga</b> - desequilibrio de fases	Sin tensión: - verificar el sentido de rotación (orden de las fases) - verificar la resistencia y la continuidad de los enrollados - verificar la protección eléctrica

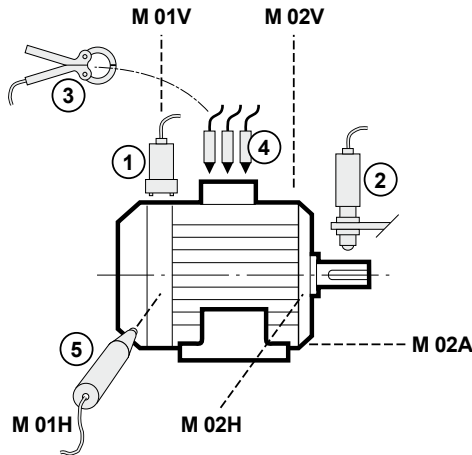
### 10.9 - Mantenimiento preventivo

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	●		●						

### 10.10 - Reciclaje

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



## 11 - PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE Y DE MONTAJE

(Los planos no prejuzgan los detalles de construcción)

### 11.1 - Motores LSN 80 a LSN 160 MP/LR FLSN 80 a 132

#### 11.1.1 - Desmontaje

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos (27);
- extraer el ventilador (7) mediante un extractor de cubos o a defecto con dos palancas (dos destornilladores por ejemplo) diametralmente opuestas y apoyándose sobre la brida (6);
- retirar los vástagos de montaje (14);
- retirar la chaveta (21);
- mediante un mazo de madera, golpear sobre el eje lado ventilador para desprender la brida lado extremo de eje (5);
- extraer el eje rotor (3) y la brida delantera (5) evitando golpear el bobinado;
- retirar la brida lado ventilación (6);
- recuperar la arandela de precarga (59) y la junta de la brida trasera (54) para los motores LS 100, 112 y 132;
- retirar la arandela (60) en los motores de brida mediante una pinza de anillos acodada;
- separar la brida antes del eje rotor;
- el eje se presenta con sus 2 rodamientos y eventualmente la arandela.

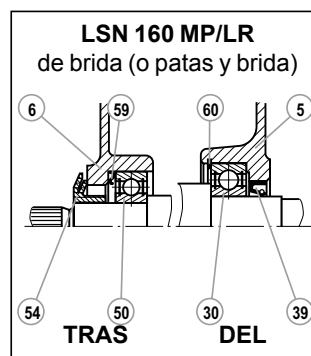
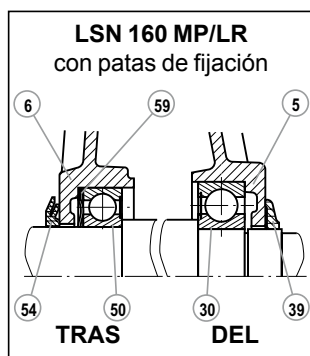
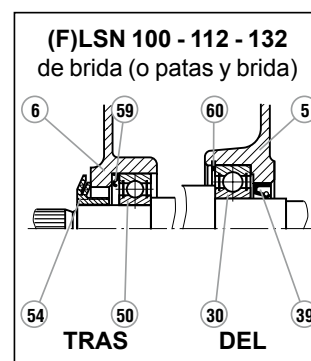
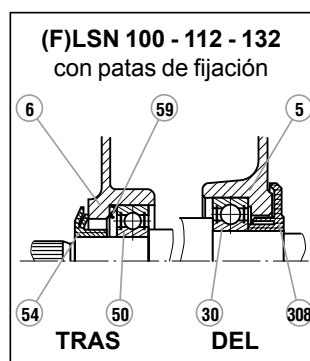
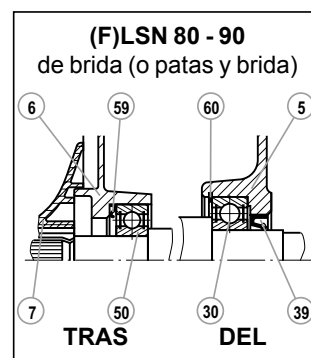
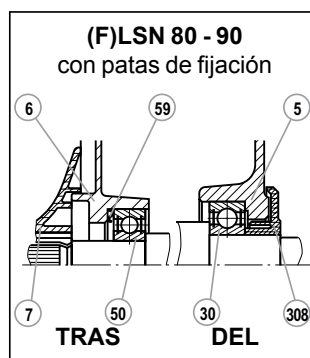
Para retirar los rodamientos, utilizar un extractor de rodamientos y evitar golpear los asientos del eje.

#### 11.1.2 - Montaje motor sin arandela

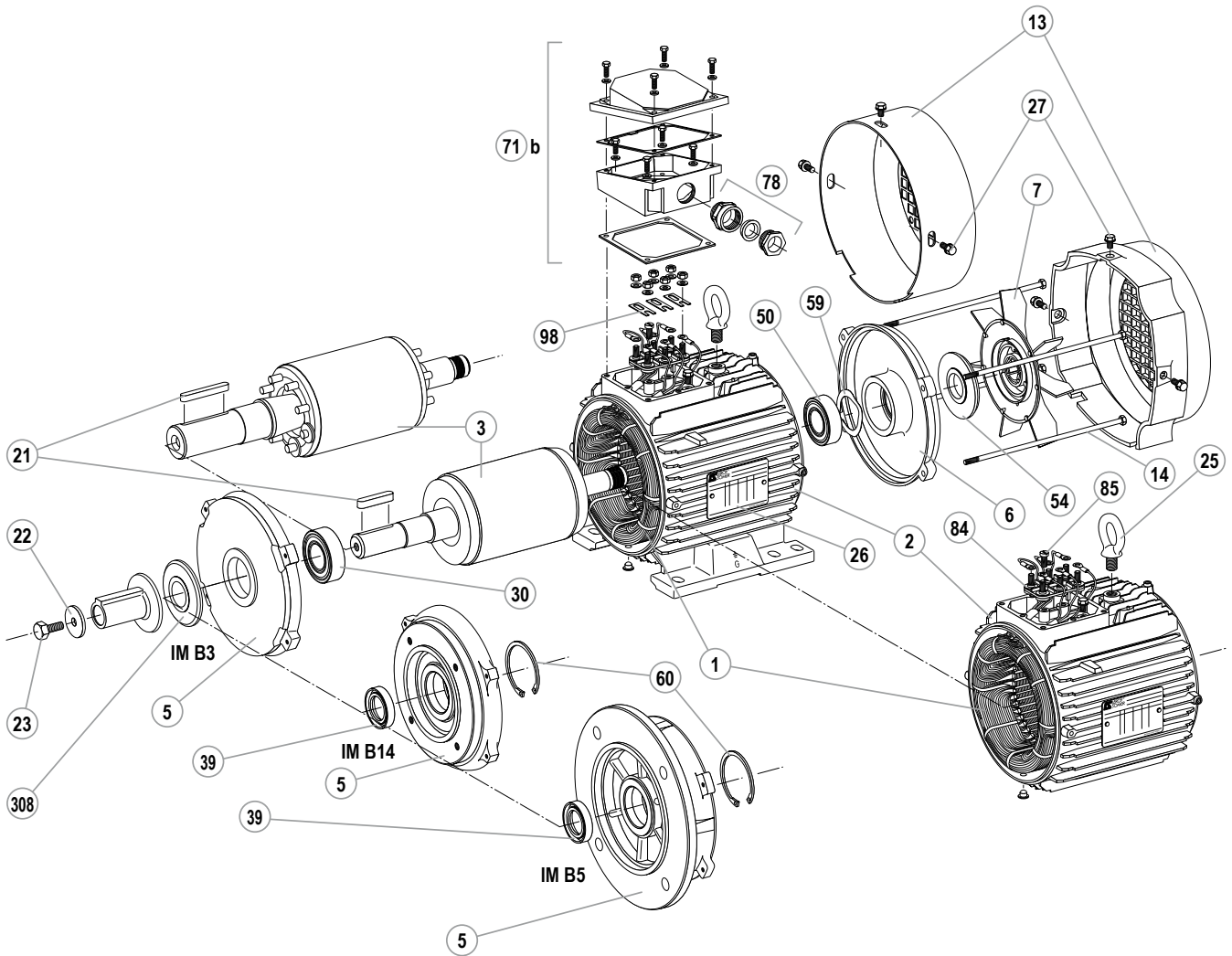
- Montar los rodamientos en el eje rotor;
- introducir el rotor en el estator tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado;
- montar la brida delantera (5);
- montar la brida trasera (6) después de haber colocado la arandela de precarga (59) en el emplazamiento de rodamiento;
- colocarlos los vástagos de montaje (14) y apretar las tuercas en diagonal hasta el par recomendado (ver § 10.2.4);
- montar las juntas de brida (39, 54, 308) con la grasa;
- montar el ventilador (7) hundiéndolo con un jet;
- asegurarse que el motor gire libremente a la mano y que no hay juego axial;
- montar la cubierta (13) y fijarla con los tornillos (27).

#### 11.1.3 - Montaje motor con brida y arandela

- Montar el rodamiento delantero (30) en la brida (5) apoyándose sobre el anillo exterior;
- montar la arandela (60).
- montar este conjunto en el rotor (3) apoyándose sobre el anillo interior del rodamiento;
- montar el rodamiento trasero en el rotor;
- introducir el rotor (3) brida (5) en el estator tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado;
- montar la brida trasera (6) después de haber colocado la arandela de precarga (59) en el emplazamiento de rodamiento;
- colocarlos los vástagos de montaje (14) y apretar las tuercas en diagonal hasta el par recomendado (ver § 10.2.4);
- montar las juntas de brida (39, 54, 308) con la grasa;
- montar el ventilador (7) hundiéndolo con un jet;
- asegurarse que el motor gire libremente a la mano y que no hay juego axial;
- montar la cubierta (13) y fijarla con los tornillos (27);
- retirar la chaveta (21);



LSN 80 a LSN 160 MP/LR - FLSN 80 a FLSN 132



LSN 80 a LSN 160 MP/LR - FLSN 80 a FLSN 132

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	22	Arandela de extremo de eje	59	Arandela de precarga
2	Cárter	23	Tornillo de extremo de eje	60	Segmento de parada (anillo elástico)
3	Rotor	25	Anillo de elevación	71 b	Caja de bornes metálicos
5	Brida del lado de acoplamiento	26	Placa de características	78	Prensaestopas
6	Brida trasera	27	Tornillo de fijación de la cubierta	84	Regleta de bornes
7	Ventilador	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	85	Tornillo de regleta
13	Cubierta de ventilación	39	Junta del lado de acoplamiento	98	Barras de conexiones
14	Vástagos de montaje	50	Rodamiento trasero	308	Laberintos
21	Chaveta de extremo de árbol	54	Junta trasera		

## 11.2 - Motores LSN 160 M/L, LSN 180 MT/LR

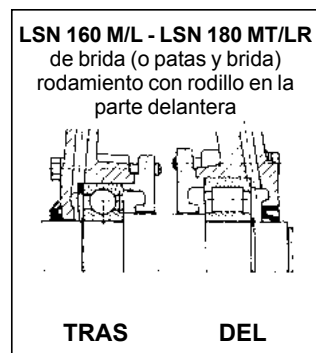
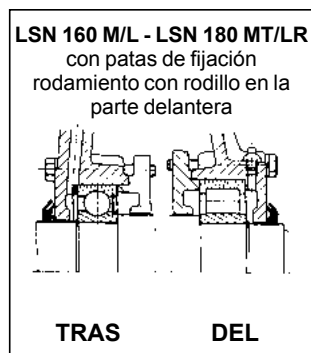
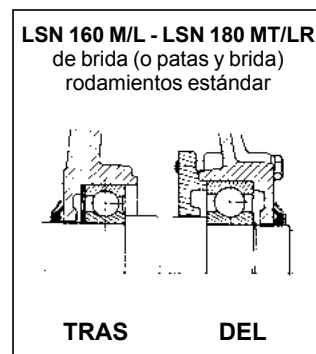
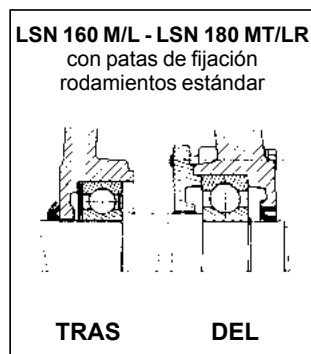
### 11.2.1 - Desmontaje

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos (27);
- extraer el ventilador (7) mediante un extractor de cubos o a defecto con 2 palancas diametralmente opuestas y apoyándose sobre la brida (6);
- retirar la chaveta (21) y retirar las juntas (39 y 54) para los motores con patas, (39) para los motores con montaje en brida;
- desenroscar los vástagos de montaje (14) luego retirarlas;
- desenroscar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior (33);
- mediante un jet bronce, extraer las bridas (5 y 6) golpeando ligeramente sobre los resaltes de la brida; recuperar la arandela de precarga (59);
- retirar la arandela (38) si es necesario (motor con montaje en brida);
- extraer el rotor (3) del estator (1) tomando el cuidado de no tocar el bobinado;
- extraer los rodamientos (30) y (50) con un extractor de rodamientos protegiendo el extremo del eje con una arandela, evitar golpear los asientos del eje.

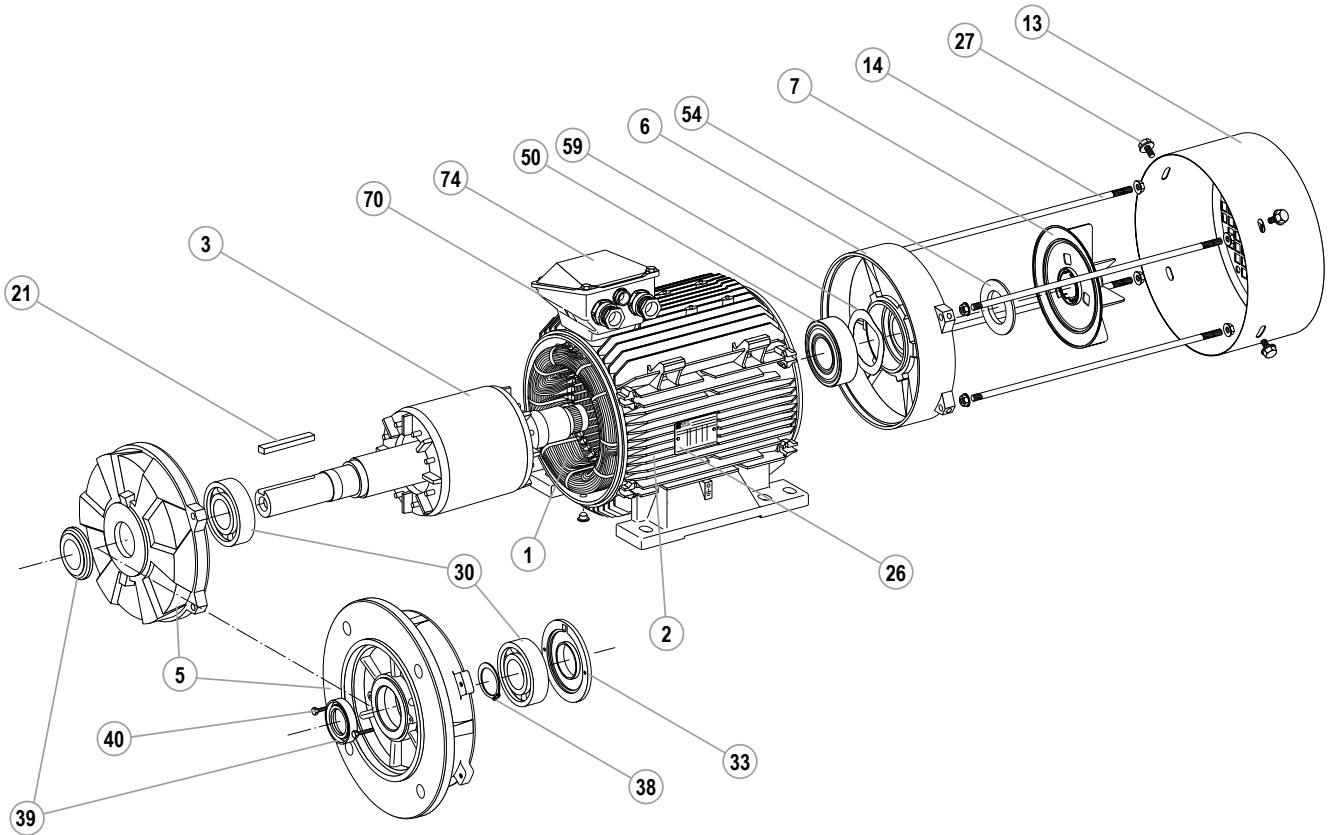
### 11.2.2 - Montaje

- Ver § 10.2.4 antes de montaje;
- introducir la tapa interior (33) lado delantero del rotor luego montar los rodamientos en el eje.
- montar la arandela (38) para los motores con montaje en brida;
- introducir el rotor (3) en el estator (1) tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado;
- poner la arandela de precarga (59) con un poco de grasa en el fondo de la jaula de rodamiento de la brida trasera (6), luego montar la brida trasera (6) posicionándola sobre el estator;
- para el montaje de la tapa (33), apretar un vástago roscado al diámetro de los tornillos (40) en uno de los orificios roscados de la tapa para asegurar su posicionamiento angular durante el montaje de la brida delantera (5); en el caso de una brida, montar una junta nueva (39) resorte hacia el exterior;
- volver a montar la brida (5) teniendo el cuidado del posicionamiento de la eventual tapa;
- colocar los vástagos de montaje (14) y apretar las tuercas en diagonal hasta el par recomendado (ver § 10.2.4);
- fijar la tapa con sus tornillos (33);
- montar con grasa las juntas nuevas de brida (54) en la parte trasera, (39) en la parte delantera para los motores con patas;
- montar el ventilador (7) hundiéndolo con un jet;
- asegurarse que el motor gire libremente a la mano (que no hay juego axial si hay un panel bloqueado);
- montar la cubierta (13) y fijarla con los tornillos (27);
- colocar la chaveta (21).

Los cojinetes se montan obligatoriamente con una tapa interior delantera.



LSN 160 M/L, LSN 180 MT/LR



LSN 160 M/L, LSN 180 MT/LR

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	14	Vástagos de montaje	39	Junta del lado de acoplamiento
2	Cárter	21	Chaveta	40	Tornillo de fijación tapa
3	Rotor	26	Placa de características	50	Rodamiento trasero
5	Brida del lado de acoplamiento	27	Tornillo de fijación de la cubierta	54	Junta trasera
6	Brida trasera	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	59	Arandela de precarga
7	Ventilador	33	Tapa interior lado acoplamiento	70	Cuerpo de caja de bornes
13	Cubierta de ventilación	38	Arandelas de rodamiento lado acoplamiento	74	Tapa de caja de bornes

## 11.3 - Motores LSN 180 L, LSN 200, LSN 225 ST/MT/MR, LSN 250 MZ

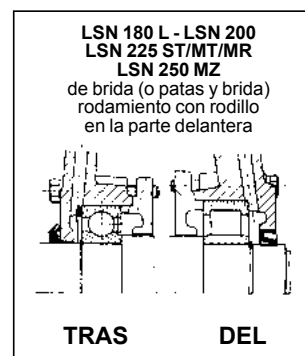
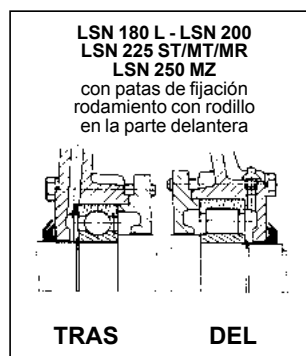
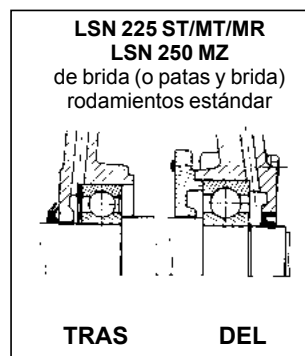
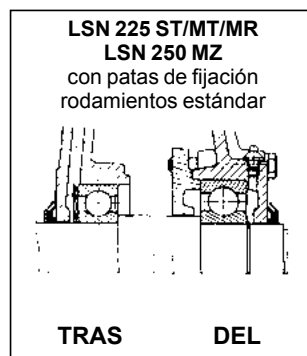
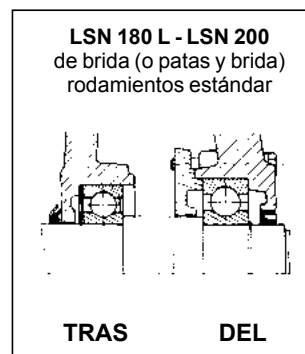
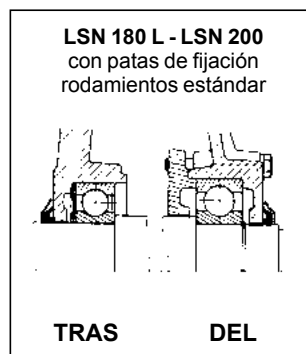
### 11.3.1 - Desmontaje

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos (27);
- extraer el ventilador (7) mediante un extractor de cubos o a defecto con 2 palancas diametralmente opuestas y apoyándose sobre la brida (6);
- retirar la chaveta (21) y retirar las juntas (39 y 54) para los motores con patas, (39) para los motores con montaje en brida;
- desenroscar los vástagos de montaje (14) luego retirarlos;
- desenroscar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior (33);
- mediante un jet bronce, extraer las bridas (5 y 6) golpeando ligeramente sobre los resaltes de la brida; recuperar la arandela de precarga (59);
- retirar la arandela (38) si es necesario;
- extraer el rotor (3) del estator (1) tomando el cuidado de no tocar el bobinado;
- extraer los rodamientos (30) y (50) con un extractor de rodamientos protegiendo el extremo del eje con una arandela, evitar golpear los asientos del eje.

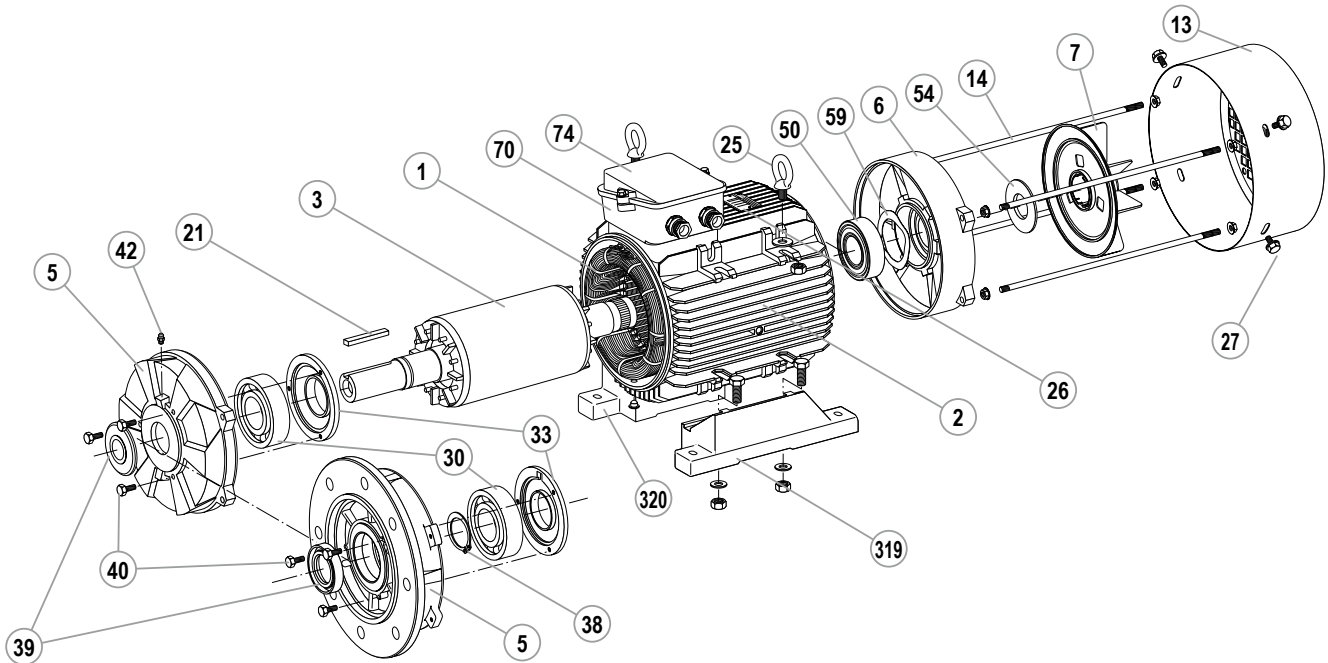
### 11.3.2 - Montaje

- Ver § 10.2.4 antes de montaje;
- introducir la tapa interior (33) lado delantero del rotor luego montar los rodamientos en el eje.
- montar la arandela (38) si es necesario;
- introducir el rotor (3) en el estator (1) tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado;
- poner la arandela de precarga (59) con un poco de grasa en el fondo de la jaula de rodamiento de la brida trasera (6), luego montar la brida trasera (6) posicionándola sobre el estator;
- para el montaje de la tapa (33), apretar un vástago roscado al diámetro de los tornillos (40) en uno de los orificios roscados de la tapa para asegurar su posicionamiento angular durante el montaje de la brida delantera (5); en el caso de una brida, montar una junta nueva (39) resorte hacia el exterior;
- volver a montar la brida (5) teniendo el cuidado del posicionamiento de la eventual tapa;
- colocarlos los vástagos de montaje (14) y apretar las tuercas en diagonal hasta el par recomendado (ver § 10.2.4);
- fijar la tapa (33) con sus tornillos (40);
- montar con grasa las juntas nuevas de brida (54) en la parte trasera, (39) en la parte delantera para los motores con patas;
- montar el ventilador (7) hundiéndolo con un jet;
- asegurarse que el motor gire libremente a la mano (que no hay juego axial si hay un panel bloqueado);
- montar la cubierta (13) y fijarla con los tornillos (27);
- colocar la chaveta (21).

Los cojinetes se montan obligatoriamente con una tapa interior delantera.



**LSN 180 L, LSN 200, LSN 225 ST/MT/MR, LSN 250 MZ**



**LSN 180 L, LSN 200, LSN 225 ST/MT/MR, LSN 250 MZ**

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	25	Anillo de elevación	50	Rodamiento trasero
2	Cárter	26	Placa de características	54	Junta trasera
3	Rotor	27	Tornillo de fijación de la cubierta	59	Arandela de precarga
5	Brida del lado de acoplamiento	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	70	Cuerpo de caja de bornes
6	Brida trasera	33	Tapa interior lado acoplamiento	74	Tapa de caja de bornes
7	Ventilador	38	Arandelas de rodamiento lado acoplamiento	319	Pata derecha
13	Cubierta de ventilación	39	Junta del lado de acoplamiento	320	Pata izquierda
14	Vástagos de montaje	40	Tornillo de fijación de tapa		
21	Chaveta	42	Engrasadores (en opción LSN 180 L, LSN 200)		

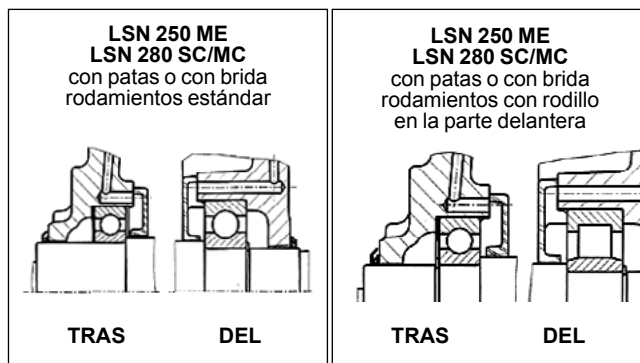
## 11.4 - Motores LSN 250 ME, LSN 280 SC/MC

### 11.4.1 - Desmontaje

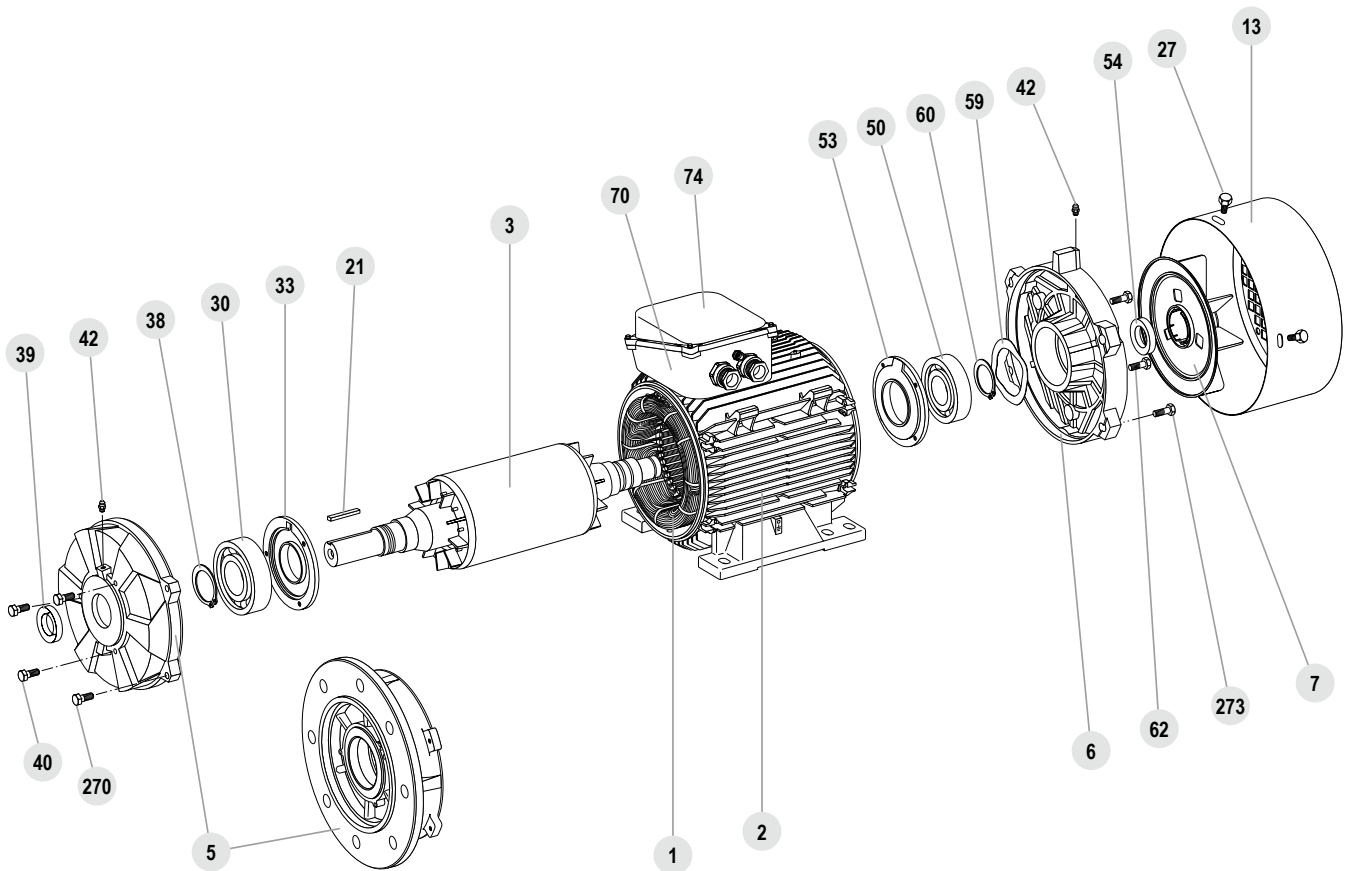
- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos (27);
- extraer el ventilador (7) mediante un extractor de cubos o a defecto con 2 palancas diametralmente opuestas y apoyándose sobre la brida (6);
- retirar la chaves (21) y retirar las juntas (39) y (54);
- aflojar los tornillos de fijación de las bridas (270) y (273);
- desenroscar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior (33);
- mediante un jet bronce, extraer las bridas (5 y 6) golpeando ligeramente sobre los resaltes de la brida; recuperar la arandela de precarga (59);
- retirar la arandela (38);
- extraer el rotor (3) del estator (1) tomando el cuidado de no tocar el bobinado;
- extraer los rodamientos (30) y (50) con un extractor de rodamientos protegiendo el extremo del eje con una arandela, evitar golpear los asientos del eje.

### 11.4.2 - Montaje

- Ver § 10.2.4 antes de montaje;
  - introducir la tapa interior (33) lado delantero del rotor luego montar los rodamientos en el eje.
  - montar la arandela (38).
  - introducir el rotor (3) en el estator (1) tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado;
  - para el montaje de la tapa (53), apretar una vástago roscado al diámetro de los tornillos (62) en uno de los orificios roscados de la tapa para asegurar su posicionamiento angular durante el montaje de la brida trasera (6);
  - poner la arandela de precarga (59) con un poco de grasa en el fondo de la jaula de rodamiento de la brida trasera (6), luego montar la brida trasera (6) posicionándola sobre el estator;
  - fijar la tapa (53) con sus tornillos (62);
  - para el montaje de la tapa (33), apretar una vástago roscado al diámetro de los tornillos (40) en uno de los orificios roscados de la tapa para asegurar su posicionamiento angular durante el montaje de la brida delantera (5);
  - volver a montar la brida (5) teniendo el cuidado del posicionamiento de la tapa;
  - colocar los vástagos de montaje (270) y (273) y apretar las tuercas en diagonal hasta el par recomendado (ver § 10.2.4);
  - para el montaje de la tapa (53), apretar una vástago roscado al diámetro de los tornillos (62) en uno de los orificios roscados de la tapa para asegurar su posicionamiento angular durante el montaje de la brida trasera (6);
  - fijar la tapa (33) con sus tornillos (40);
  - montar con grasa las juntas de brida (54) en la parte trasera, 39 en la parte delantera para los motores con patas;
  - montar el ventilador (7) hundiéndolo con un jet;
  - asegurarse que el motor gire libremente a la mano (que no hay juego axial si hay un panel bloqueado);
  - montar la cubierta (13) y fijarla con los tornillos (27);
  - colocar la chaveta (21).
- Los cojinetes se montan obligatoriamente con una tapa interior delantera.



LSN 250 ME, LSN 280 SC/MC



LSN 250 ME, LSN 280 SC/MC

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	59	Arandela de precarga
2	Cárter	33	Tapa interior lado acoplamiento	60	Arandela de rodamiento trasera
3	Rotor	38	Arandela de rodamiento lado acoplamiento	62	Tornillo de fijación de tapa
5	Brida del lado de acoplamiento	39	Junta del lado de acoplamiento	70	Cuerpo de caja de bornes
6	Brida trasera	40	Tornillo de fijación de tapa	74	Tapa de caja de bornes
7	Ventilador	42	Engrasadores	270	Tornillo de fijación brida lado acoplamiento
13	Cubierta de ventilación	50	Rodamiento trasero	273	Tornillo de fijación de la brida trasera
21	Chaveta de extremo de árbol	53	Tapa interior trasera		
27	Tornillo de fijación de la cubierta	54	Junta trasera		

## 11.5 - Motores LSN 280 SD/MD

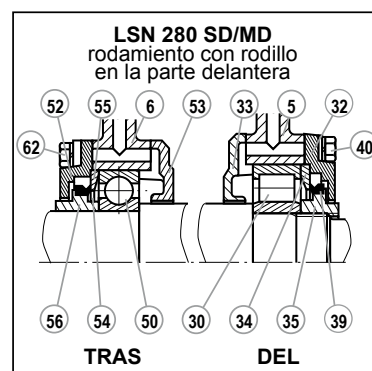
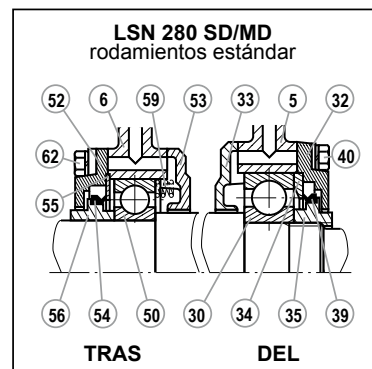
### 11.5.1 - Desmontaje

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos (27), el engrasador (42) y su prolongador;
- extraer el ventilador (7) mediante un extractor de cubos o a defecto con 2 palancas diametralmente opuestas y apoyándose sobre la brida (6); para un ventilador aluminio, calentar a 100°C aproximadamente el buje del ventilador antes de extraerlo;
- retirar la chaveta (21);
- desenroscar los vástagos de montaje (14) luego retirarlos;
- aflojar los tornillos de fijación (40) en la parte delantera de la tapa interior (33) y en la parte trasera los tornillos de fijación (62) las tapas (32) y (52), retirar las tapas;
- aflojar los tornillos "CHc" de las válvulas móviles (35 y 56) luego aflojar las válvulas mediante una llave con gancho o un jet de bronce con punta cónica, aflojar las válvulas con la mano y extraerlas. Las válvulas mantienen las juntas de estanqueidad (39 y 54);
- extraer las válvulas fijas (34 y 35) de los emplazamientos de rodamiento;
- mediante un jet bronce, extraer las bridas (5 y 6) golpeando ligeramente sobre los resaltes de la brida;
- verificar que la tapa (53) tiene un diámetro inferior al del estator, de lo contrario proceder a la extracción del rodamiento (50) según las instrucciones siguientes;
- extraer el rotor (3) del estator (1) lado delantero teniendo el cuidado de no tocar el bobinado con la tapa interior si no hay turbina interna. - Extraer los rodamientos (30) y (50) con un extractor de rodamientos protegiendo el extremo del eje con una arandela, evitar golpear los asientos del eje.
- los rodamientos se extraen ya sea solos ya sea con las tapas (33 y 53); para no deformar las tapas, calentar con la llama el anillo exterior del rodamiento, (el rodamiento será rechazado).
- recuperar la arandela de precarga o muelles (59) en la tapa (53).

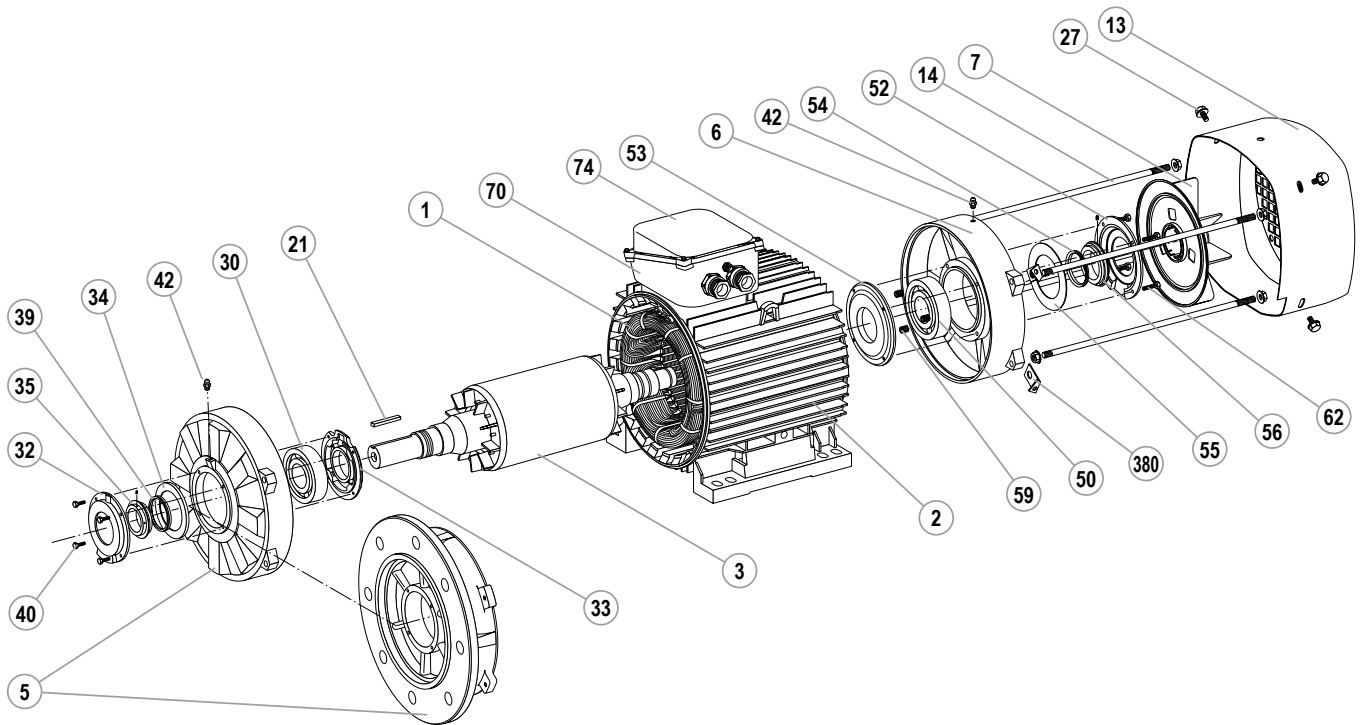
### 11.5.2 - Montaje

- Ver § 5.1. antes de montaje.
- introducir la tapa interior (33) lado delantero del rotor y la tapa interior (53) lado trasero sin olvidar poner los muelles de precarga (59);
- poner grasa nueva: la tasa de llenado del cojinete con la grasa nueva es de 50% del volumen libre;
- montar los rodamientos nuevos (30 y 50) en el eje, ver § 5.3 montaje de los rodamientos;
- introducir el rotor (3) en el estator (1) tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado;
- apretar un vástago roscado al diámetro de los tornillos (40) y (62) en uno de los orificios roscados de las tapas (33) y (53) para asegurar el posicionamiento del orificio del engrasador durante el montaje de las bridas (5 y 6);
- verificar que los muelles de precarga estén bien instalados;
- montar la brida (6) lado trasero posicionándola sobre el estator, luego montar la válvula fija (55) en el emplazamiento de rodamiento de la brida;
- montar la válvula móvil (56) apretándola o bloqueándola, teniendo el cuidado de haber instalado correctamente la junta de estanqueidad (54) en la válvula.

- montar la tapa exterior (52) con los tornillos de bloqueo '62) de la tapa, teniendo el cuidado que el orificio de evacuación de la grasa se encuentre en el punto bajo;
- montar la brida (5) lado delantero posicionándola sobre el estator, luego montar la válvula fija (34) en el emplazamiento de rodamiento de la brida;
- montar la válvula móvil (35) apretándola o bloqueándola, teniendo el cuidado de haber instalado correctamente la junta de estanqueidad (39) en la válvula.
- montar la tapa exterior (32) con los tornillos de bloqueo '40) de la tapa, teniendo el cuidado que el orificio de evacuación de la grasa se encuentre en el punto bajo;
- colocar los vástagos de montaje (14) sin olvidar las patas de la cubierta (380), apretar las tuercas en diagonal sin bloquearlas para poder posicionar las patas de la cubierta durante el montaje de la misma;
- montar el ventilador (7) hundiéndolo con un jet o calentado a aproximadamente a 100°C el buje del ventilador de aluminio;
- asegurarse que el motor gire libremente a la mano y que no hay juego axial;
- montar la cubierta (13) fijándola con los tornillos (27), el engrasador (42) y su prolongador;
- apretar las tuercas de los vástagos (14) siempre en diagonal, hasta el par recomendado en el § 5.1;
- colocar la chaveta (21).



LSN 280 SD/MD



LSN 280 SD/MD

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	53	Tapa interior trasera
2	Cárter	32	Tapa interior lado acoplamiento	54	Junta trasera
3	Rotor	33	Tapa interior lado acoplamiento	55	Válvula de grasa fija trasera
5	Brida del lado de acoplamiento	34	Válvula de grasa fija acoplamiento	56	Válvula de grasa móvil trasera
6	Brida trasera	35	Válvula de grasa móvil lado acoplamiento	59	Muelle o arandela de precarga
7	Ventilador	39	Junta del lado de acoplamiento	62	Tornillo de fijación de tapa
13	Cubierta de ventilación	40	Tornillo de fijación de tapa	70	Cuerpo de caja de bornes
14	Vástagos de montaje	42	Engrasadores	74	Tapa de caja de bornes
21	Chaveta	50	Rodamiento trasero	380	Patatas de cubierta
27	Tornillo de fijación de la cubierta	52	Tapa exterior trasera		

## 12 - MOTORES FLSN

### 12.1 - Motores FLSN 160 y 180

#### 12.1.1 - Desmontaje del cojinete trasero

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos de fijación (27);
- extraer el ventilador (7);
- retirar los tornillos de fijación (273) del cojinete trasero (6);
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete trasero (6) evitando inclinarlo. Liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje. La junta de estanqueidad (54) es inutilizable;
- recuperar la arandela de precarga (59) que se colocará en su emplazamiento.

#### 12.1.2 - Desmontaje del cojinete delantero

- Retirar los tornillos de fijación (270) del cojinete delantero;
- mediante una herramienta de elevación apropiada, extraer el rotor (3) + cojinete delantero (5) sin golpear el bobinado;
- retirar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior delantera (33);
- liberar la chaveta (21);
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete delantero (5) del rotor (3) evitando inclinarlo;
- liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje. La junta de estanqueidad (39) es inutilizable.

#### 12.1.3 - Cambio de los rodamientos

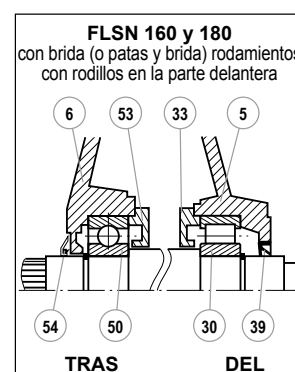
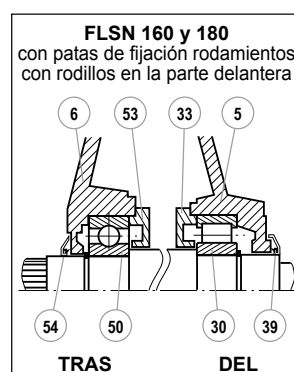
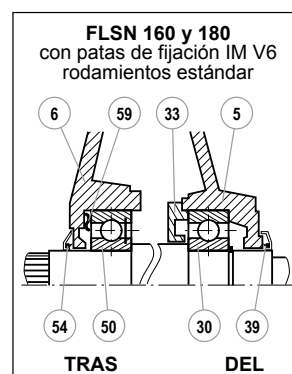
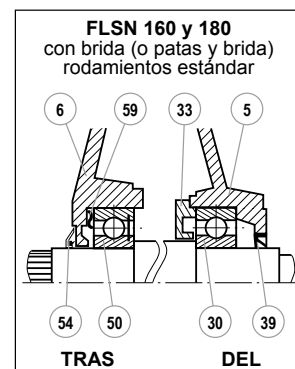
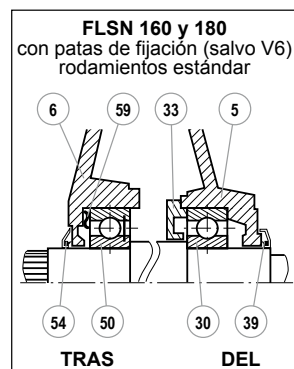
- Extraer los rodamientos (30) y (50) con una herramienta apropiada protegiendo el extremo de eje. Evitar golpear los asientos de eje;
- cambiar los rodamientos (montaje en caliente únicamente).

#### 12.1.4 - Montaje

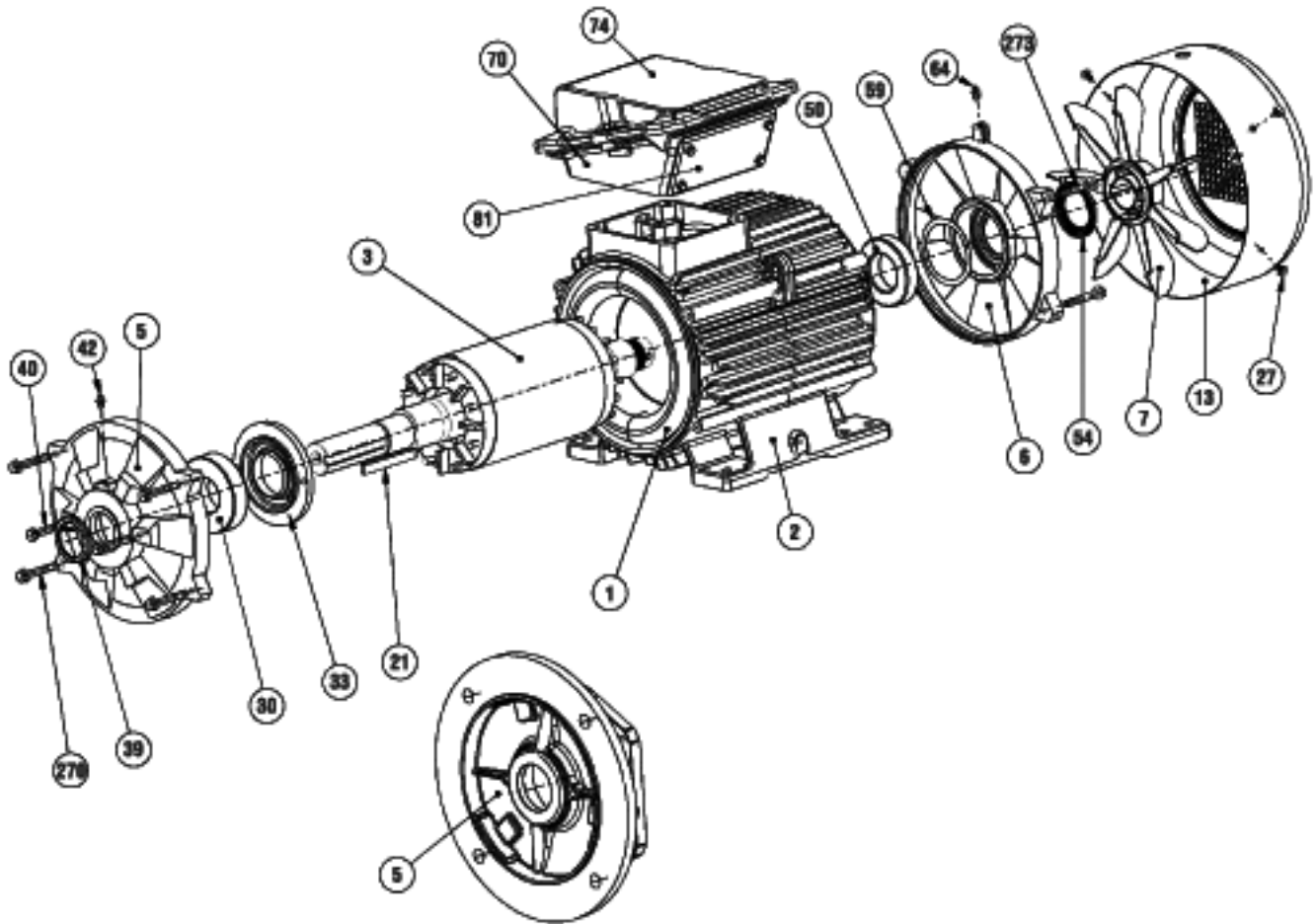
- Montar los rodamientos en el eje rotor (sin olvidar la tapa interior (33));
- deslizar el cojinete delantero (5) en el rodamiento (30);
- colocar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior (33);
- introducir el conjunto rotor + cojinete en el estator sin golpear el bobinado;
- presentar los cojinetes, engrasadores hacia arriba, sin olvidar la arandela de precarga (59) en la parte trasera. Deslizarlas hasta su encaje;
- encajar los cojinetes;
- asegurarse que el rotor gire libremente a la mano.

**a partir de ahora, le aconsejamos verificar que en cada etapa el rotor gire libremente con la mano antes de pasar a la instrucción siguiente.**

- colocar los tornillos de fijación de los cojinetes (270) y (273);
- montar con un jet una junta de estanqueidad nueva (54);
- colocar el ventilador (7);
- colocar la cubierta (13) y colocar los tornillos de fijación (27);
- colocar con un jet una junta nueva de estanqueidad (39);
- engrasar los rodamientos delantero y trasero girando el eje con la mano.



**FLSN 160 y 180**



**FLSN 160 y 180**

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	27	Tornillo de fijación de la cubierta	59	Arandela de precarga trasera
2	Carcasa	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	64	Engrasador trasero
3	Rotor	33	Tapa interior delantera	70	Cuerpo de caja de bornes estator
5	Brida del lado de acoplamiento	39	Junta de estanqueidad delantera	74	Tapa de caja de bornes
6	Brida trasera	40	Tornillo de fijación de las tapas	81	Placa soporte del prensaestopas
7	Ventilador	42	Engrasador delantero	270	Tornillo de fijación de la brida delantera
13	Cubierta de ventilación	50	Rodamiento trasero	273	Tornillo de fijación de la brida trasera
21	Chaveta de extremo de árbol	54	Junta de estanqueidad trasera		

## 12.2 - Motores FLSN 200 y 225 ST

### 12.2.1 - Desmontaje del cojinete trasero

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos de fijación (27);
- extraer el ventilador (7);
- retirar los tornillos de fijación de la tapa interior trasera (53);
- retirar los tornillos de fijación (273) de la tapa trasera (6);
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete trasero (6) evitando inclinarlo. Liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje. La junta de estanqueidad (54) es inutilizable.
- apartar los elementos desmontados y recuperar la arandela de precarga (59) que será colocada en su emplazamiento.

### 12.2.2 - Desmontaje del cojinete delantero

- Desmontar el cojinete delantero sin liberar el rotor (3). Para ello:
- retirar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior delantera (33);
- retirar los tornillos de fijación (270) del cojinete delantero (5);
- retirar los tornillos de fijación de la tapa interior delantera (33);
- liberar la chaveta (21);
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete delantero (5) evitando inclinarlo.
- liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje. La junta de estanqueidad (39) es inutilizable.

### 12.2.3 - Cambio de los rodamientos

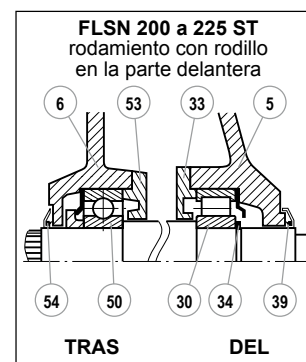
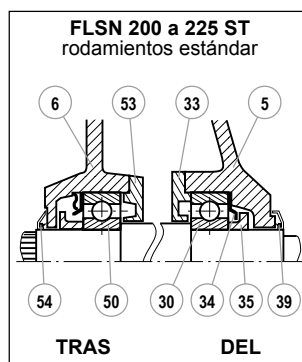
- Mediante una herramienta de elevación apropiada, extraer el rotor sin golpear el bobinado;
- extraer los rodamientos (30) y (50) con una herramienta apropiada protegiendo el extremo de eje. Evitar golpear los asientos de eje;
- las partes móviles de la válvula de grasa (35) para la parte delantera y (56) para la parte trasera siguiente.
- apartar los elementos (55) - (56) para la parte trasera y (34) - (35) para la parte delantera;
- cambiar los rodamientos (montaje en caliente únicamente).

### 12.2.4 - Montaje

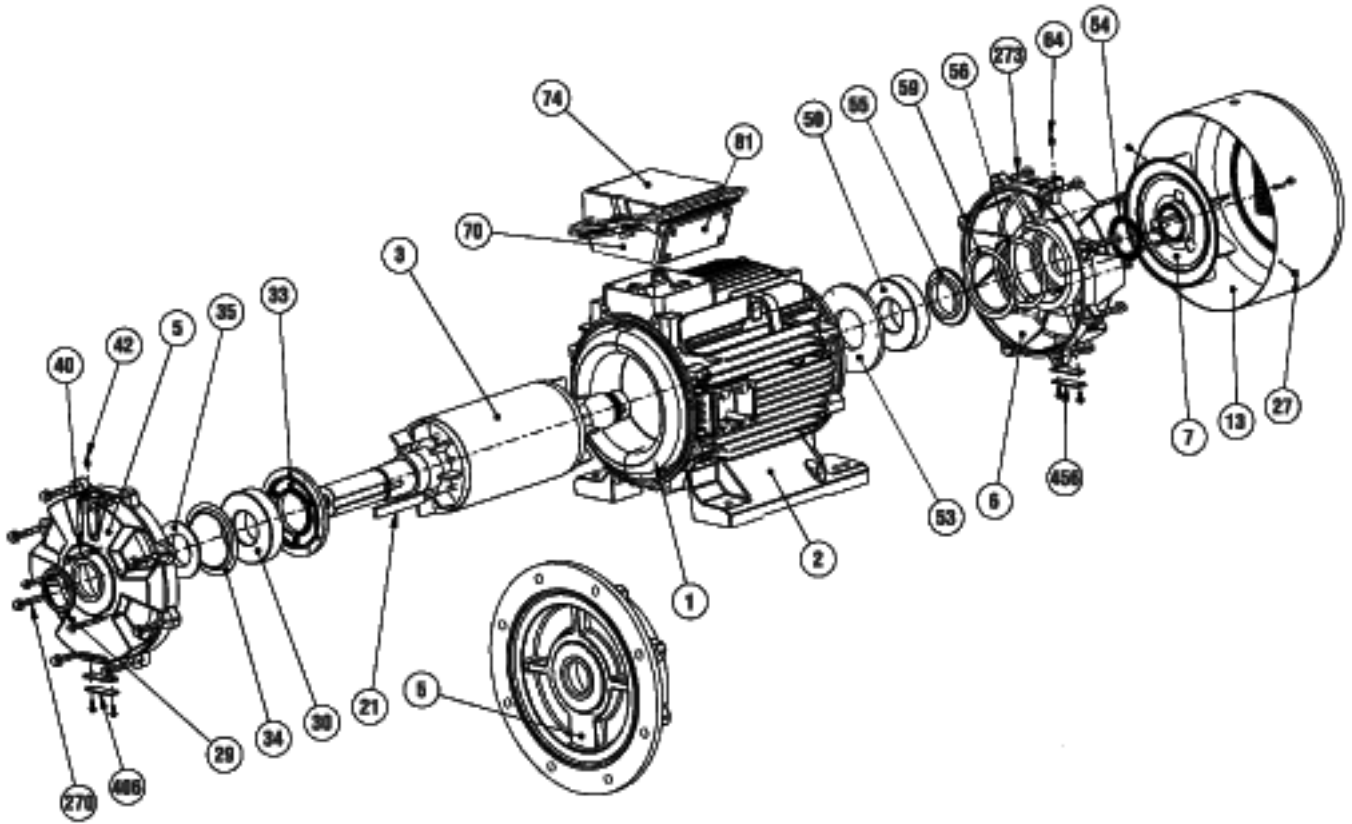
- Montar el rodamiento delantero (30) en el eje rotor (atención no olvidar la tapa interior (33), así como el rodamiento trasero (50) si y únicamente el Ø interior del estator autoriza el paso de la tapa interior trasera (53);
- colocar la parte fija de las válvulas de grasa (marca (55) para la parte trasera y (34) para la parte delantera);
- colocar en caliente la parte móvil de las válvulas de grasa (marca (56) para la parte trasera y (35) para la parte delantera). Asegurarse que esté apoyada sobre el anillo interior del rodamiento;
- introducir el rotor en el estator tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado. Colocar el rodamiento trasero si ya no se efectuó.
- presentar los cojinetes, engrasadores hacia arriba. Comenzar por el cojinete delantero (5). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior (33) **de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.** Deslizarlos hasta su encaje.
- terminar por el cojinete trasero (6). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior (53) **de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa;**
- levantar ligeramente el rotor y encajar los cojinetes en la carcasa.

A partir de ahora, le aconsejamos verificar que en cada etapa el rotor gire libremente con la mano antes de pasar a la instrucción siguiente.

- colocar los tornillos de fijación de los cojinetes (270) y (273);
- colocar los tornillos de fijación de las tapas interiores (33) y (53);
- montar con un jet una junta de estanqueidad nueva (54);
- colocar el ventilador (7);
- montar con un jet una junta de estanqueidad nueva (39);
- colocar la cubierta (13) y colocar los tornillos de fijación (27);
- engrasar los rodamientos delantero y trasero girando el eje con la mano.



FLSN 200 a 225 ST



FLSN 200 a 225 ST

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	33	Tapa interior delantera	56	Parte móvil de válvula de grasa trasera
2	Carcasa	34	Parte fija de válvula de grasa delantera	59	Arandela de precarga trasera
3	Rotor	35	Parte móvil de válvula de grasa delantera	64	Engrasador trasero
5	Brida del lado de acoplamiento	39	Junta de estanqueidad delantera	70	Cuerpo de caja de bornes estator
6	Brida trasera	40	Tornillo de fijación de las tapas	74	Tapa de caja de bornes estator
7	Ventilador	42	Engrasador delantero	81	Placa soporte del prensaestopas
13	Cubierta de ventilación	50	Rodamiento trasero	270	Tornillo de fijación de la brida delantera
21	Chaveta de extremo de árbol	53	Tapa interior trasera	273	Tornillo de fijación de la brida trasera
27	Tornillo de fijación de la cubierta	54	Junta de estanqueidad trasera	406	Placa de cierre de válvula de grasa delantera
30	Rodamiento del lado de acoplamiento	55	Parte fija de válvula de grasa trasera	456	Placa de cierre de válvula de grasa trasera

## 12.3 - Motores FLSN 225 M a 280

### 12.3.1 - Desmontaje del cojinete trasero

- Retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos de fijación (27);
- colocar el tornillo de extremo de eje si es necesario;
- extraer el ventilador (7);
- retirar los tornillos de fijación de la tapa interior trasera (53);
- retirar los tornillos de fijación (273) de la tapa trasera (6);
- retirar la chaveta del ventilador si es necesario;
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete trasero (6) evitando inclinarlo. Liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje;
- apartar los elementos desmontados y recuperar la arandela de precarga (59) que será colocada en su emplazamiento,

### 12.3.2 - Desmontaje del cojinete delantero

- Desmontar el cojinete delantero sin liberar el rotor (3). Para ello:
- retirar los tornillos de fijación (270) del cojinete delantero (5);
- retirar los tornillos de fijación (40) de la tapa interior delantera (33);
- liberar la chaveta (21);
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete delantero (5) evitando inclinarlo.
- liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje.

### 12.3.3 - Cambio de los rodamientos

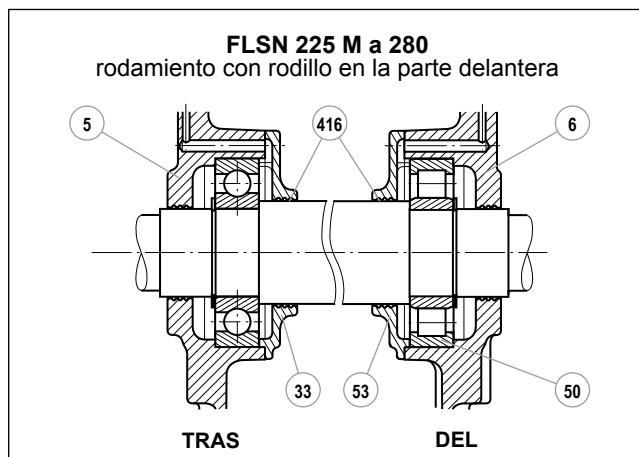
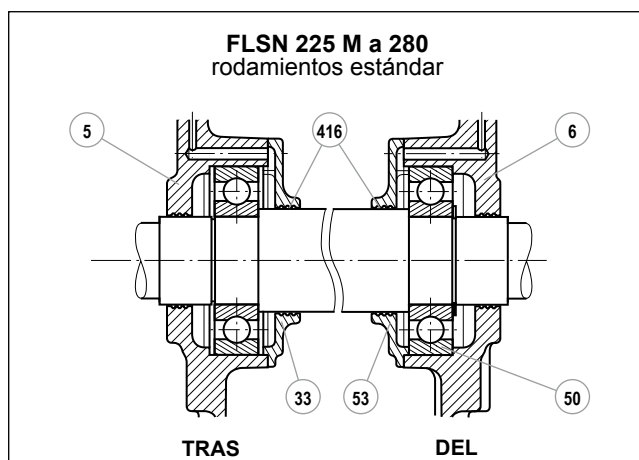
- Mediante una herramienta de elevación apropiada, extraer el rotor sin golpear el bobinado;
- desmontar la arandela delantera (38);
- extraer los rodamientos (30) y (50) con una herramienta apropiada protegiendo el extremo de eje. Evitar golpear los asientos de eje;
- cambiar los rodamientos (montaje en caliente únicamente).

### 12.3.4 - Montaje

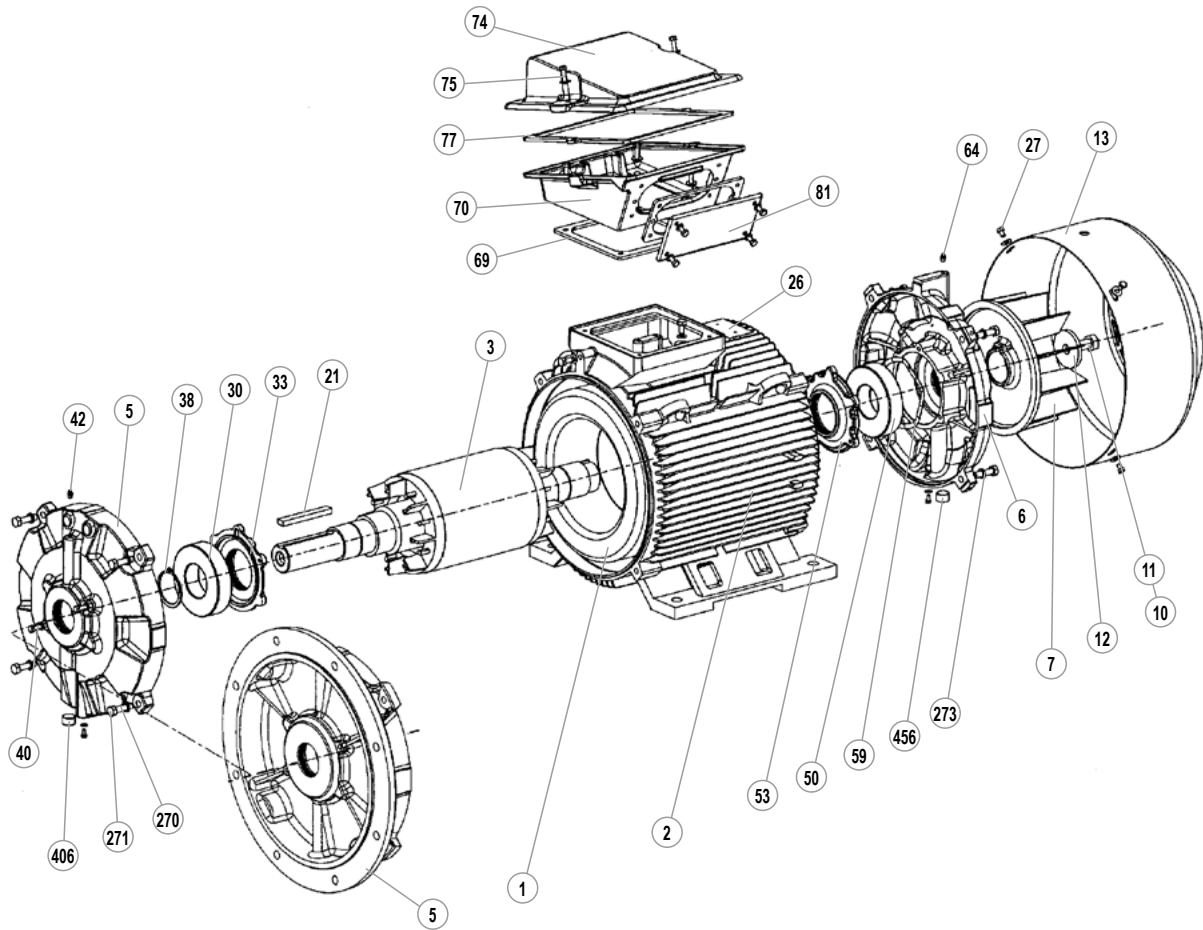
- Montar el rodamiento delantero (30) en el eje rotor (atención no olvidar la tapa interior (33) y la arandela (38), así como el rodamiento trasero (50) si y únicamente el  $\varnothing$  interior del estator autoriza el paso de la tapa interior trasera (53);
- introducir el rotor en el estator tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado. Colocar el rodamiento trasero si ya no se efectuó.
- llenar con grasa las canaletas de descompresión (416) situadas en el paso de eje;
- presentar los cojinetes, engrasadores hacia arriba. Comenzar por el cojinete delantero (5). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior (33) **de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.**
- terminar por el cojinete trasero (6). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior (53) **de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.**
- levantar ligeramente el rotor y encajar los cojinetes.

A partir de ahora, le aconsejamos verificar que en cada etapa el rotor gire libremente con la mano antes de pasar a la instrucción siguiente.

- colocar los tornillos de fijación de los cojinetes (270) y (273);
- colocar los tornillos de fijación de las tapas interiores (33) y (53). Reemplazar las arandelas AZ para asegurar una estanqueidad perfecta.
- colocar la chaveta del ventilador si es necesario;
- colocar el ventilador (7);
- colocar el tornillo de extremo de eje si es necesario;
- colocar la cubierta (13) y colocar los tornillos de fijación (27);
- engrasar los rodamientos delantero y trasero girando el eje con la mano.



**FLSN 225 M a 280**



**FLSN 225 M a 280**

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	26	Placa de características	69	Junta soporte caja de bornes
2	Carcasa	27	Tornillo de fijación de la cubierta	70	Cuerpo de caja de bornes estator
3	Rotor	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	74	Tapa de caja de bornes estator
5	Brida del lado de acoplamiento	33	Tapa interior delantera	75	Tornillo de fijación de la tapa de caja de bornes
6	Brida trasera	38	Arandela rodamiento delantero	77	Junta de tapa de caja de bornes
7	Ventilador	40	Tornillo de fijación de las tapas	81	Placa soporte del prensaestopas
10	Tornillo de turbina o de ventilador (280 - 4p)	42	Engrasador delantero	270	Tornillo de fijación de la brida delantera
11	Arandela freno (no representada) (280 - 4p)	50	Rodamiento trasero	271	Tuerca de fijación de la brida delantera
12	Arandela de bloqueo (280 - 4p)	53	Tapa interior trasera	273	Tornillo de fijación de la brida trasera
13	Cubierta de ventilación	59	Arandela de precarga trasera	406	Placa de cierre de válvula de grasa delantera - (tapón)
21	Chaveta de extremo de eje	64	Engrasador trasero	456	Placa de cierre de válvula de grasa trasera - (tapón)

## 12.4 - Motores FLSN 315 a 355 LD

### 12.4.1 - Desmontaje del cojinete trasero

- Retirar el prolongador del engrasador (65);
- retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos de fijación (27);
- retirar el tornillo y la arandela de extremo de eje;
- extraer el ventilador (7);
- extraer la chaveta del ventilador (no representada);
- retirar los tornillos de fijación de la tapa interior trasera (53);
- retirar los tornillos de fijación (273) de la tapa trasera (6);
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete trasero (6). Liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje;
- apartar los elementos desmontados.

### 12.4.2 - Desmontaje del cojinete delantero

- Desmontar el cojinete delantero sin liberar el rotor (3). Para ello:
- liberar la chaveta (21);
- retirar los tornillos de fijación de la tapa interior delantera (33);
- retirar los tornillos de fijación (270) del cojinete delantero;
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete delantero (5) evitando inclinarlo.
- liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje;
- apartar los elementos desmontados.

### 12.4.3 - Cambio de los rodamientos

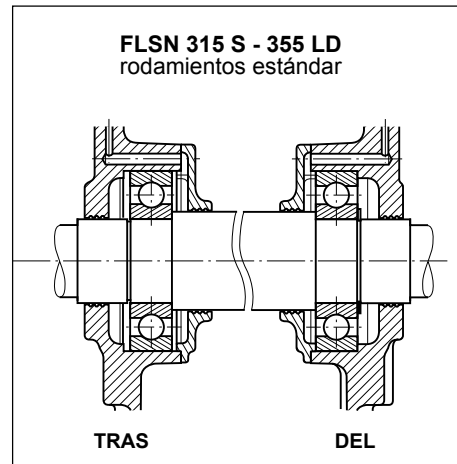
- Mediante una herramienta de elevación apropiada, extraer el rotor sin golpear el bobinado;
- extraer los rodamientos (30) y (50) con una herramienta apropiada protegiendo el extremo de eje. Evitar golpear los asientos de eje.
- cambiar los rodamientos (montaje en caliente únicamente).

### 12.4.4 - Montaje

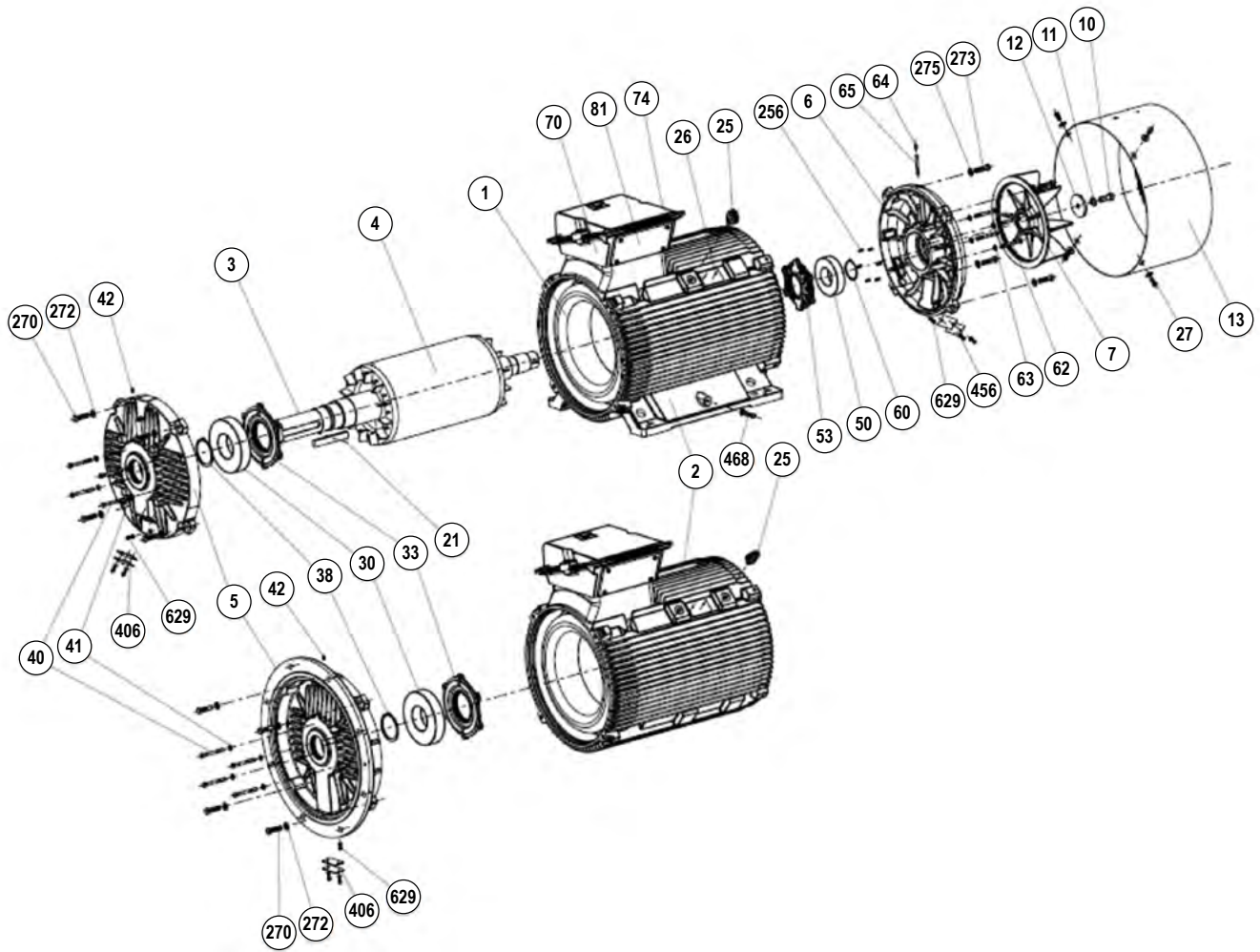
- Montar el rodamiento delantero (30) en el eje rotor (atención no olvidar la tapa interior (33), así como el rodamiento trasero (50) si y la tapa interior (53);
- introducir el rotor en el estator tomando todas las precauciones para no golpear el bobinado.
- no olvidar colocar las arandelas de precarga en su emplazamiento;
- comenzar por el cojinete rodamiento fijado (ver anterior). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior **de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.**
- terminar por el cojinete rodamiento no fijado. Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior **de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.**
- levantar ligeramente el rotor y encajar los cojinetes.

**A partir de ahora, le aconsejamos verificar que en cada etapa el rotor gire libremente con la mano antes de pasar a la instrucción siguiente.**

- colocar los tornillos de fijación de los cojinetes (270) y (273);
- colocar los tornillos de fijación de las tapas interiores (33) y (53);
- colocar el ventilador (7) equipado con su chaveta;
- colocar los tornillos de extremo de eje con su arandela;
- volver a montar la cubierta (13);
- engrasar los rodamientos delantero y trasero.



**FLSN 315 S a 355 LD**



**FLSN 315 S a 355 LD**

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	27	Tornillo de fijación de la cubierta	70	Cuerpo de caja de bornes estator
2	Carcasa	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	74	Tapa de caja de bornes estator
3	Árbol	33	Tapa interior lado acoplamiento	81	Placa soporte del prensaestopas
4	Rotor	38	Anillo elástico para eje lado acoplamiento	256	Muelle de precarga
5	Brida del lado de acoplamiento	40	Tornillo de fijación tapa lado acoplamiento	270	Tornillo de fijación de la brida acoplamiento
6	Brida del lado opuesto acoplamiento	41	Arandela con dientes estanca de tapa lado acoplamiento	272	Arandela de fijación brida lado acoplamiento
7	Ventilador	42	Engrasador delantero	273	Tornillo de fijación de la brida lado acoplamiento
10	Tornillo de turbina o de ventilador	50	Rodamiento lado opuesto acoplamiento	275	Arandela de fijación brida lado opuesto acoplamiento
11	Arandela freno	53	Tapa lado opuesto acoplamiento	406	Placa de cierre de válvula de grasa delantera
12	Arandela de bloqueo	60	Segmento de parada	456	Placa de cierre de válvula de grasa trasera
13	Cubierta de ventilación	62	Tornillo de fijación de las tapas	468	Tornillo de borne de masa
21	Chaveta de extremo de eje lado acoplamiento	63	Arandela de fijación de la tapa lado opuesto acoplamiento	629	Tapón de purga
25	Anillo de elevación	64	Engrasador trasero		
26	Placa de características	65	Prolongador de engrasador trasero		

## 12.5 - Motores FLSN 355 LK a 450

### 12.5.1 - Desmontaje del cojinete trasero

- Retirar el prolongador del engrasador (65);
- retirar la cubierta (13) después de haber retirado los tornillos de fijación (27). Existe un roscado en el cual puede apretar un anillo de elevación para facilitar la liberación.
- retirar el tornillo y arandela de fijación del ventilador (10 -12) y la arandela de freno (11);
- extraer el ventilador (7);
- extraer la chaveta del ventilador (no representada) y la parte móvil de válvula de grasa (56);
- retirar les vis de fixation du couvercle intérieur arrière (53) ;
- retirar los tornillos de cojinete (273);
- mediante dos palancas, retirar el cojinete trasero (6). Apretar un anillo de elevación en lugar de uno de los tornillos de fijación de la cubierta. Orientar el cojinete para llevar el anillo hacia arriba. Liberar el cojinete con un polipasto haciéndolo deslizar sobre el eje.

### 12.5.2 - Desmontaje del cojinete delantero

- Desmontar el cojinete delantero sin liberar el rotor (3). Para ello:
- liberar la chaveta (21);
- calentar la parte móvil de válvula delantera (35). Aflojarla y extraerla.
- retirar los tornillos de fijación de la tapa interior delantera (33);
- retirar los tornillos de fijación (270) del cojinete delantero;
- mediante dos palancas o un martillo suave, retirar el cojinete delantero (5) evitando inclinarlo.
- liberar el cojinete haciéndolo deslizar sobre el eje;
- apartar los elementos desmontados y recuperar la arandela de la parte móvil de válvula de grasa delantera (35) que será colocada en su emplazamiento.

### 12.5.3 - Cambio de los rodamientos

- La operación puede realizarse sin desmontaje del rotor;
- apartar las tapas interiores (53) y (33) para facilitar la instalación de la herramienta de extracción de los rodamientos. Extraer los rodamientos.

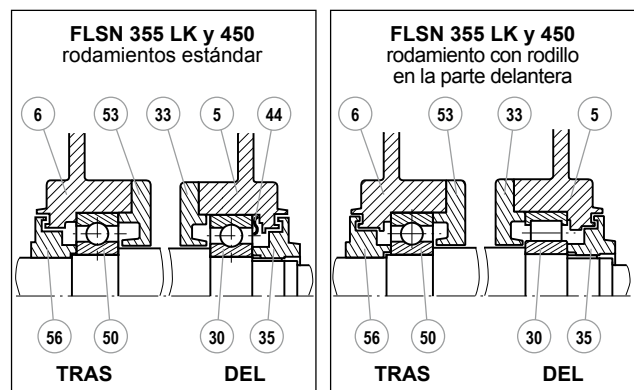
### 12.5.4 - Montaje

- Montar los rodamientos delantero (30) y trasero (50) en el eje rotor;
- no olvidar colocar las arandelas de precarga (59) en su emplazamiento;
- comenzar por el cojinete trasero (6). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior (53) de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.
- terminar por el cojinete delantero (5). Fijar un perno en uno de los orificios roscados de la tapa interior (33) de manera a hacer corresponder los conductos de entrada de grasa.
- introducir el cojinete en el rodamiento. Orientarlo de manera a llevar el engrasador en posición arriba.
- deslizarlo hasta su encaje.
- levantar ligeramente el rotor y encajar los cojinetes en la carcasa;

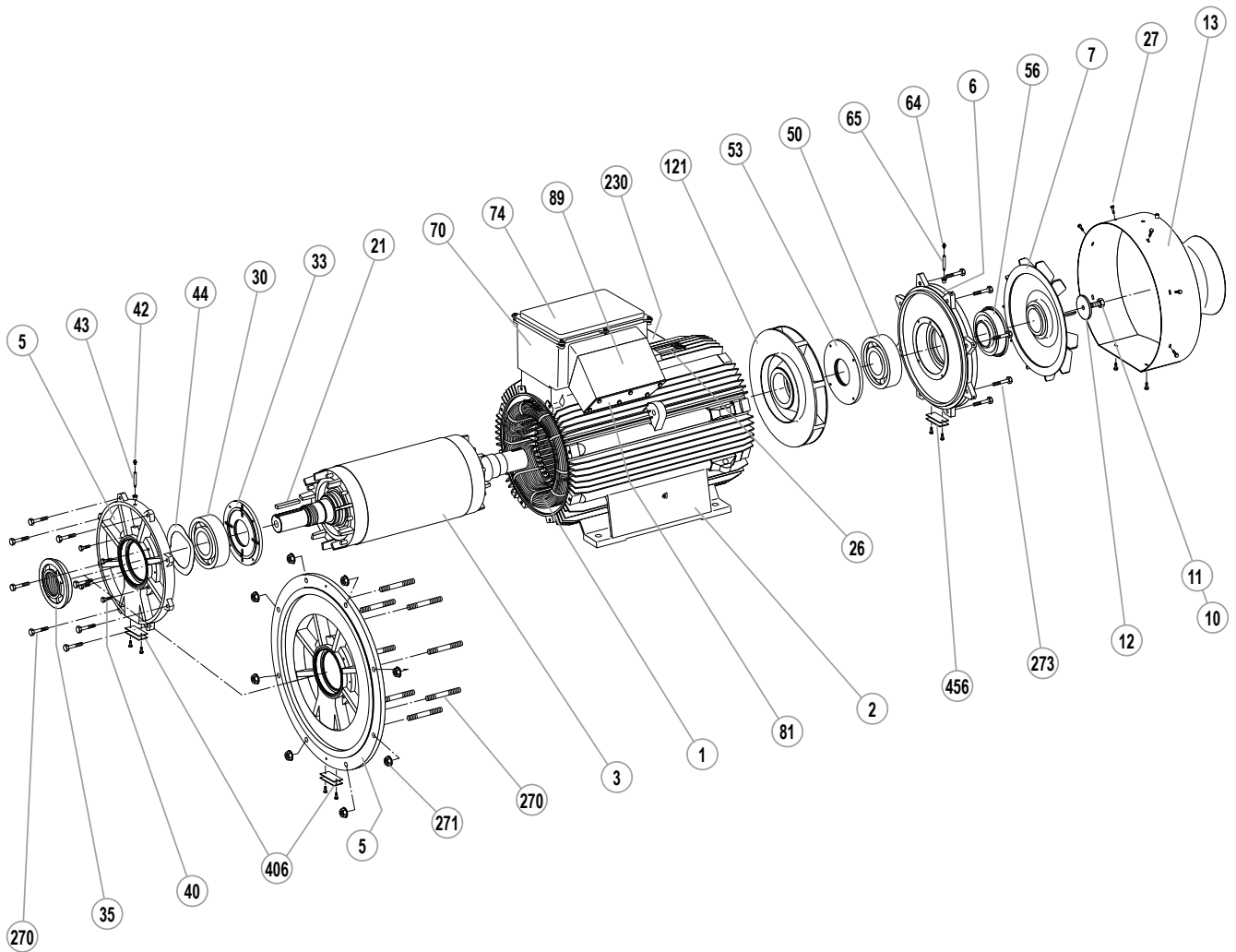
- colocar los tornillos de fijación de los cojinetes;
- colocar los tornillos de fijación de las tapas;
- montar la parte móvil de válvula de grasa;
- colocar el ventilador (7) equipado con su chaveta;
- colocar el tornillo de extremo de eje con su arandela (10)(11)(12);
- volver a montar la cubierta;
- colocar el prolongador del engrasador (65);
- cubrir la rosca de la parte móvil de la válvula delantera con grasa (35), freno rosca bajo. Apretarla.
- engrasar los rodamientos delantero y trasero.

#### Nota: Liberación del rotor si es necesario

- Colocar 1 eslinga en cada extremo del rotor. Levantar el mismo con un polipasto hasta que no repose más sobre el estator. Desplazarlo lo más que pueda hacia atrás. Colocar el rotor y coloque las eslingas para repetir la operación tantas veces sea necesario.
- cuando no pueda fijar más la eslinga delantera(rotor muy adentro del estator), conservar la eslinga trasera;
- palanca ligeramente, introducir una barra hueca en el eje y hacer palanca para compensar el peso del rotor;
- liberar el rotor.



**FLSN 355LK a 450**



**FLSN 355LK a 450**

Ref.	Designación	Ref.	Designación	Ref.	Designación
1	Estator bobinado	27	Tornillo de fijación de la cubierta	65	Prolongador de engrasador trasero
2	Carcasa	30	Rodamiento del lado de acoplamiento	70	Cuerpo de caja de bornes estator
3	Rotor	33	Tapa interior delantera	74	Tapa de caja de bornes estator
5	Brida del lado de acoplamiento	35	Parte móvil de válvula de grasa delantera	81	Placa soporte del prensaestopas
6	Brida trasera	40	Tornillo de fijación de las tapas	89	Racor - Tapa cónica de caja de bornes
7	Ventilador	42	Engrasador delantero	121	Mezclador
10	Tornillo de turbina o de ventilador	43	Prolongador de engrasador delantero	230	Caja de bornes auxiliar (del 355 LK a 450)
11	Arandela freno (no representada)	44	Arandela de precarga delantera	270	Tornillo de fijación de la brida delantera
12	Arandela de bloqueo	50	Rodamiento trasero	271	Tuerca de fijación de la brida trasera
13	Cubierta de ventilación	53	Tapa interior trasera	273	Tornillo de fijación de la brida trasera
21	Chaveta de extremo de árbol	56	Parte móvil de válvula de grasa trasera	406	Placa de cierre de válvula de grasa delantera
26	Placa de características	64	Engrasador trasero	456	Placa de cierre de válvula de grasa trasera

***Nidec***  
All for dreams

**LEROY-SOMER<sup>TM</sup>**



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](http://www.leroy-somer.com)