

**B 1000 – es**

**Reductores**

Manual con instrucciones de montaje





### Leer el documento y guardarlo para consultas posteriores

---

Lea el presente documento atentamente y por completo antes de realizar trabajos en el equipo y de ponerlo en funcionamiento. Siga siempre las indicaciones contenidas en el presente documento. Estas indicaciones son la base tanto para un funcionamiento seguro y sin fallos del equipo como para eventuales reclamaciones por defectos.

Póngase en contacto con Getriebebau NORD GmbH & Co. KG si tiene preguntas sobre el uso del equipo a las cuales no se de respuesta en el presente documento o en caso de requerir información adicional.

El original del presente documento es la versión en alemán, y ese es el documento determinante. Si el presente documento figura en otros idiomas, se trata de una traducción del documento original.

Guarde el manual cerca del equipo, de modo que lo tenga a mano en caso de necesitarlo.

Utilice para su equipo la última versión del presente documento disponible en el momento del suministro del equipo. Encontrará la versión vigente de la documentación en [www.nord.com](http://www.nord.com).

Tenga también en cuenta también la siguiente documentación:

- Catálogos de reductores;
- Documentación varia para el motor eléctrico;
- Documentación varia de los componentes montados o disponibles.

## Documentación

Denominación: **B 1000**  
 N.º de mat.: **6052812**  
 Serie: Reductores y motorreductores  
 Serie de modelos:  
 Tipos de reductores: **Reductor coaxial**  
**Reductores coaxiales NORDBLOC**  
**Reductores coaxiales estándar**  
**Reductores de ejes paralelos**  
**Reductores cónicos**  
**Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal**  
**Reductores de sinfín MINIBLOC**  
**Reductores de sinfín UNIVERSAL**

## Lista de versiones

Título, Fecha	Número de pedido / Versión	Observaciones
	Código interno	
<b>B 1000</b> , febrero de 2013	<b>6052812</b> / 0713	-
<b>B 1000</b> , septiembre de 2014	<b>6052812</b> / 3814	• Correcciones generales
<b>B 1000</b> , abril de 2015	<b>6052812</b> / 1915	• Nuevos tipos de reductores SK 10382.1 + SK 11382.1
<b>B 1000</b> , marzo de 2016	<b>6052812</b> / 0916	• Correcciones generales • Nuevos reductores de engranaje cónico SK 920072.1 + SK 930072.1
<b>B 1000</b> , septiembre de 2016	<b>6052812</b> / 3816	• Correcciones generales • Nuevos reductores helicoidales de un tren SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1
<b>B 1000</b> , junio de 2018	<b>6052812</b> / 2518	• Correcciones generales • Nuevos reductores de ejes paralelos SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1282.1, SK 1382,1 • Nuevo reductor de sinfín SK 02040.1
<b>B 1000</b> , diciembre de 2018	<b>6052812</b> / 5018	• Correcciones generales • Revisión de las indicaciones de seguridad y advertencia • Nuevos reductores helicoidales de un tren NORDBLOC SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1
<b>B 1000</b> , octubre de 2019	<b>6052812</b> / 4419	• Correcciones generales • Ampliación GRIPMAXX™ (opción M)

Título, Fecha	Número de pedido / Versión	Observaciones
	Código interno	
<b>B 1000</b> , septiembre de 2021	<b>6052812</b> / 3921	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión editorial</li> <li>• Correcciones generales e información añadida</li> </ul>
	32551	
<b>B 1000</b> , julio de 2022	<b>6052812</b> / 2822	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de los pesos máximos de los motores</li> </ul>
	34343	
<b>B 1000</b> , julio de 2023	<b>6052812</b> / 3023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcciones generales</li> <li>• Revisión de las indicaciones de seguridad</li> <li>• Ampliación de los tipos en la tabla de pesos de motores máximos permitidos: SK 9xxx.1 y SK 1382.1</li> <li>• Revisión de los lubricantes</li> <li>• Adaptación del almacenamiento prolongado</li> </ul>
	36228	
<b>B 1000</b> , junio de 2024	<b>6052812</b> / 2424	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcciones generales</li> <li>• Ampliación de los tipos de tipos de reductor SK 1282.1 GJL, SK 1382.1 y SK 1382.1 GJL</li> <li>• Ampliación de los tipos en la tabla de pesos de motores máximos permitidos: SK 971.1 y SK 1071.1</li> <li>• Revisión de los lubricantes</li> </ul>
	38062	

Tabla 1: Lista de versiones B 1000

## **Mención sobre la propiedad intelectual**

Como parte del equipo aquí descrito, el documento debe ponerse a disposición de todos los usuarios de forma apropiada.

Queda prohibida cualquier adaptación o modificación del documento, así como cualquier tipo de aprovechamiento del mismo distinto a su uso previsto.

## **Editor**

### **Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Alemania • <http://www.nord.com>

Tel +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Índice

<b>1</b>	<b>Indicaciones de seguridad</b> .....	<b>11</b>
1.1	Usado previsto .....	11
1.2	No realizar modificaciones .....	11
1.3	Realizar las inspecciones y los trabajos de mantenimiento .....	11
1.4	Cualificación del personal .....	12
1.5	Seguridad al realizar determinadas actividades .....	12
1.5.1	Controlar los posibles daños de transporte .....	12
1.5.2	Indicaciones de seguridad para la instalación y el mantenimiento .....	12
1.6	Peligros .....	13
1.6.1	Peligros durante la elevación .....	13
1.6.2	Peligro por piezas que rotan .....	13
1.6.3	Peligro por temperaturas elevadas o bajas .....	13
1.6.4	Peligros por lubricantes y otras sustancias .....	14
1.6.5	Peligro por ruido .....	14
1.6.6	Peligro por refrigerante a presión .....	14
<b>2</b>	<b>Descripción de los reductores</b> .....	<b>15</b>
2.1	Clases de reductores y denominaciones de tipo .....	15
2.2	Placa de características .....	17
<b>3</b>	<b>Transporte, almacenamiento y montaje</b> .....	<b>18</b>
3.1	Transporte del reductor .....	18
3.2	Almacenamiento y tiempos de parada .....	18
3.2.1	Medidas generales .....	18
3.2.2	Almacenamiento y tiempos de parada superiores a 3 meses .....	19
3.2.3	Almacenamiento y tiempos de parada superiores a 9 meses .....	19
3.3	Preparativos para la colocación .....	20
3.3.1	Comprobación de daños .....	20
3.3.2	Eliminar la protección anticorrosión .....	20
3.3.3	Comprobar el sentido de giro .....	20
3.3.4	Comprobar las condiciones ambientales .....	20
3.3.5	Accionamientos con tratamiento superficial nsd tupH .....	21
3.3.6	Montar el tanque de expansión del aceite (opción: OA) .....	21
3.3.7	Montar el tanque de nivel del aceite (opción: OT) .....	21
3.4	Colocación del reductor .....	22
3.5	Montaje de un buje en el eje macizo (opción: V, L) .....	23
3.6	Montaje de reductores pendulares con elemento de fijación (opción: B) .....	25
3.7	Montaje de un eje hueco con aro de contracción (opción: S) .....	28
3.8	Montaje de un eje hueco con GRIPMAXX™ (opción: M) .....	30
3.9	Montaje de la tapa de protección (opción: H, H66) .....	32
3.10	Montaje de caperuzas de protección .....	33
3.11	Montaje de un motor de dimensiones normalizadas (opción: IEC, NEMA, AI, AN) .....	34
3.12	Montaje del serpentín de refrigeración en el sistema de refrigeración .....	38
3.13	Montaje del refrigerador de aceite/aire externo .....	39
3.13.1	Conectar los tubos flexibles .....	39
3.13.2	Conexión eléctrica .....	40
3.14	Montaje de un depósito de expansión del aceite (opción: OA) .....	40
3.14.1	Montaje de los tamaños I, II y III .....	40
3.14.2	Montaje de los tamaños OA y OB .....	41
3.15	Repintar .....	41
3.16	Conexión eléctrica del motor instalado .....	41
<b>4</b>	<b>Puesta en servicio</b> .....	<b>42</b>
4.1	Comprobación del nivel del aceite .....	42
4.2	Activar el tapón de venteo .....	42
4.3	Activación del lubricador automático: .....	43
4.4	Serpentín de refrigeración (opción: CC) .....	45
4.5	Refrigerador de aceite/aire externo .....	46
4.6	Tiempo de rodaje del reductor de sinfín .....	46

4.7	Funcionamiento de los adaptadores AI / AN con la opción BRG1 .....	47
4.8	Lista de control.....	47
<b>5</b>	<b>Inspección y mantenimiento .....</b>	<b>48</b>
5.1	Intervalos de inspección y mantenimiento .....	48
5.2	Trabajos de inspección y mantenimiento .....	49
5.2.1	Control visual de fugas .....	49
5.2.2	Comprobar los ruidos de funcionamiento .....	49
5.2.3	Comprobación del nivel de aceite.....	50
5.2.4	Inspección visual de los topes de goma (opción: G, VG) .....	51
5.2.5	Inspección visual de los tubos flexibles (opción: OT, CS2-X).....	51
5.2.6	Reengrase (opción: VL2, VL3, W, AI, AN).....	51
5.2.7	Sustitución del lubricador automático .....	52
5.2.8	Cambio de aceite.....	52
5.2.9	Limpieza y comprobación del tapón de venteo.....	53
5.2.10	Cambiar el retén del eje .....	53
5.2.11	Reengrase de los rodamientos en el reductor.....	54
5.2.12	Revisión general.....	54
<b>6</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Anexo .....</b>	<b>56</b>
7.1	Formas constructivas y posición de montaje .....	56
7.1.1	Explicación de los símbolos.....	56
7.1.2	Reductores de sinfín UNIVERSAL/MINIBLOC .....	57
7.1.3	Reductor de ejes paralelos con depósito de nivel del aceite .....	58
7.1.4	Resumen de las posiciones de montaje .....	59
7.2	Lubricantes .....	72
7.2.1	Lubricantes para rodamientos .....	72
7.2.2	Aceites para reductores.....	73
7.3	Pares de apriete de los tornillos .....	75
7.4	Interrupciones durante el funcionamiento .....	76
7.5	Fugas y hermeticidad.....	77
7.6	Indicaciones de reparación .....	78
7.6.1	Reparación .....	78
7.6.2	Información en Internet.....	78
7.7	Garantía .....	78
7.8	Abreviaturas.....	79

## Índice de figuras

Figura 1: Placa de características .....	17
Figura 2: Ejemplo de un sencillo dispositivo de montaje .....	23
Figura 3: Aplicación de fuerza permitida en ejes de entrada y salida.....	24
Figura 4: Aplicar lubricante en el eje y en el buje .....	25
Figura 5: Desmontaje de la caperuza de cierre montada de fábrica .....	26
Figura 6: Reductor fijado en el eje con tope con elemento de fijación.....	26
Figura 7: Reductor fijado en el eje sin tope con elemento de fijación.....	26
Figura 8: Desmontaje con útil de desmontaje.....	26
Figura 9: Montaje del tope de goma (opción G o VG) en reductores de ejes paralelos .....	27
Figura 10: Fijación del brazo de reacción en reductores de engranaje cónico y de sinfín.....	27
Figura 11: Eje hueco con aro de contracción .....	28
Figura 12: GRIPMAXX™, diagrama de despiece.....	30
Figura 13: Montaje de la tapa de protección (opción SH, opción H y opción H66).....	32
Figura 14: Desmontaje y montaje de la caperuza de protección.....	33
Figura 15: Montaje del acoplamiento en el eje motor en el caso de diferentes tipos de acoplamiento .....	36
Figura 16: Tapa de refrigeración .....	38
Figura 17: Conexión del refrigerador de aceite/aire.....	39
Figura 18: Posición del depósito de expansión del aceite .....	40
Figura 19: Posición del depósito de expansión del aceite .....	41
Figura 20: Activación del tapón de venteo.....	42
Figura 21: Activación del tapón válvula .....	42
Figura 22: Retirar el tapón de venteo y montar el tapón especial.....	42
Figura 23: Montaje del depósito de recogida de lubricante .....	43
Figura 24: Activación del lubricador automático en caso de montaje de un motor de dimensiones normalizadas .....	44
Figura 25: Etiqueta adhesiva .....	44
Figura 26: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.....	50
Figura 27: Reengrasar adaptador IEC/NEMA AI y AN opción BRG1 .....	51
Figura 28: Cambio del lubricador automático en caso de adaptadores para motores normalizados.....	52
Figura 29: Reductor de ejes paralelos con depósito de nivel del aceite .....	58

## Índice de tablas

Tabla 1: Lista de versiones B 1000 .....	4
Tabla 2: Clases de reductores y denominaciones de tipo .....	15
Tabla 3: Modelos y opciones .....	16
Tabla 4: Tolerancia admisible del eje de la máquina .....	31
Tabla 5: Pesos de los motores IEC .....	34
Tabla 6: Pesos de los motores NEMA .....	35
Tabla 7: Chavetas del motor .....	37
Tabla 8: Posición del manguito de acoplamiento sobre el eje del motor NEMA .....	37
Tabla 9: Lista de comprobación para la puesta en servicio .....	47
Tabla 10: Intervalos de inspección y mantenimiento .....	48
Tabla 11: Materiales .....	55
Tabla 12: Lubricantes para rodamientos .....	72
Tabla 13: Aceites para reductores .....	73
Tabla 14: Pares de apriete de los tornillos .....	75
Tabla 15: Resumen de las interrupciones durante el funcionamiento .....	76
Tabla 16: Definición de fuga conforme a DIN 3761 .....	77

### 1 Indicaciones de seguridad

#### 1.1 Uso previsto

Estos reductores sirven para transmitir un movimiento rotativo. Al hacerlo, transforman la velocidad y el par. Están previstos para su uso como parte del sistema de accionamiento de maquinaria e instalaciones industriales. Los reductores no pueden ponerse en servicio hasta que se garantice que la máquina o la instalación funcionará de manera segura con dicho accionamiento. Si la interrupción del servicio de un reductor o de un motorreductor puede causar lesiones personales, deben preverse medidas de protección adecuadas. La máquina o instalación debe cumplir la normativa y directivas locales. También deben cumplirse todos los requisitos de seguridad y de protección de la salud aplicables. En el correspondiente ámbito de aplicación debe observarse en especial la Directiva sobre máquinas 2006/42/CE y la Conformidad Evaluada del Reino Unido "Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008".

Los reductores y motorreductores a los que se refiere el presente manual de instrucciones suelen ser componentes que deben instalarse en una máquina de acuerdo con la actual Directiva Europea sobre Máquinas 2006/42/CE.

Excepto en determinados casos concretos, en los cuales el reductor o el motorreductor constituye un sistema de accionamiento listo para montaje para determinadas aplicaciones, este sistema de accionamiento se cataloga como cuasi máquina de acuerdo con la actual Directiva Europea sobre Máquinas 2006/42/CE. En tal caso, encontrará la declaración de incorporación correspondiente junto con el producto.

Los reductores no pueden utilizarse en entornos en los que puedan producirse atmósferas potencialmente explosivas.

Los reductores solo pueden utilizarse de acuerdo con lo indicado en la documentación técnica de Getriebbau NORD GmbH & Co. KG. Si el reductor no se utiliza de acuerdo con su dimensionamiento y con las indicaciones detalladas en el manual de instrucciones y montaje, pueden producirse daños en el propio reductor. También puede causar lesiones personales.

La bancada o la fijación del reductor deben dimensionarse de manera suficiente teniendo en cuenta el peso y el par de giro. Hay que utilizar todos los elementos de fijación previstos.

Algunos reductores están equipados con un serpentín o un sistema de refrigeración. Estos reductores no pueden ponerse en servicio hasta que el circuito de refrigerante se haya conectado y esté en servicio.

#### 1.2 No realizar modificaciones

No realice ninguna modificación constructiva en el reductor. No retire ninguno de los dispositivos de protección. No modifique el revestimiento o lacado original ni aplique revestimientos o lacados adicionales.

#### 1.3 Realizar las inspecciones y los trabajos de mantenimiento

Un mantenimiento deficiente o la aparición de daños pueden provocar fallos de funcionamiento, que pueden tener como consecuencia lesiones personales.

- Realice todas las inspecciones y trabajos de mantenimiento en los intervalos prescritos.
- Tenga en cuenta también que después de un periodo de almacenamiento prolongado es necesario realizar una inspección antes de poner el reductor en servicio.
- No ponga el reductor en servicio si está dañado. El reductor no puede presentar fugas.

## 1.4 Cualificación del personal

Los trabajos de transporte, almacenamiento, instalación y puesta en servicio, así como de mantenimiento, debe realizarlos únicamente personal técnico cualificado.

El personal técnico cualificado son aquellas personas que poseen la formación y experiencia necesarias que les permiten reconocer y evitar posibles peligros.

## 1.5 Seguridad al realizar determinadas actividades

### 1.5.1 Controlar los posibles daños de transporte

Los daños durante el transporte pueden provocar un mal funcionamiento del reductor, lo cual puede ocasionar lesiones personales. Por ejemplo, alguien puede resbalar con el aceite que pueda haberse salido debido a un daño sufrido durante el transporte.

- Compruebe que el embalaje y el reductor no han sufrido daños durante el transporte.
- No ponga el reductor en servicio si ha sufrido daños durante el transporte.

### 1.5.2 Indicaciones de seguridad para la instalación y el mantenimiento

Antes de realizar cualquier trabajo en el reductor, desconecte el accionamiento del suministro energético y asegúrelo contra reconexión fortuita. Deje que el reductor se enfríe. Despresurice los conductos del circuito de refrigeración.

Las piezas defectuosas o dañadas, el adaptador, la brida y las tapas de protección pueden presentar bordes afilados. Por tanto, lleve guantes y ropa de trabajo.

### 1.6 Peligros

#### 1.6.1 Peligros durante la elevación

Si el reductor cae o realiza movimientos pendulares, puede lesionar de gravedad al personal. Por tanto, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Bloquee ampliamente el acceso a la zona de peligro. Asegúrese de dejar suficiente espacio para poder esquivar la carga en caso de que esta se balancee.
- No se coloque nunca bajo cargas suspendidas.
- Deben utilizarse medios de transporte suficientemente dimensionados y apropiados para cada caso individual de transporte. Consulte el peso del reductor en la placa de características.
- Eleve el reductor únicamente por los cáncamos montados de fábrica para tal fin.

Si no hay ningún cáncamo, atornille uno según lo previsto en la norma DIN 580 en cada uno de los orificios roscados previstos para ello. Los cáncamos deben haberse atornillado por completo.

Tire de los cáncamos únicamente según lo indicado en el 3.1 "Transporte del reductor". Utilice los cáncamos únicamente para elevar el reductor o los demás componentes. Los cáncamos no se han dimensionado para soportar el peso del reductor con los accesorios montados. Cuando eleve un motorreductor, utilice al mismo tiempo los cáncamos del reductor y del motor (deben observarse las instrucciones del fabricante para el motor).

#### 1.6.2 Peligro por piezas que rotan

Existe peligro de atrapamiento en las piezas en rotación. Esto puede causar lesiones graves, como por ejemplo aplastamientos o estrangulamientos.

- Instale una protección contra contacto accidental. Esto se aplica tanto a los ejes, como al ventilador y a los elementos de entrada y salida, como son las correas, las cadenas de transmisión, los aros de contracción y los acoplamientos. Al instalar los dispositivos de protección, tenga en cuenta que la máquina puede seguir por inercia.
- No maneje el accionamiento sin las tapas o capots.
- Antes de realizar trabajos de montaje y mantenimiento, asegure el accionamiento contra conexión accidental.
- Durante la puesta en marcha, no conecte el accionamiento sin que el elemento de fijación y transmisión esté montado, o asegure las chavetas.
- Tenga también en cuenta las indicaciones de seguridad contenidas en las instrucciones de montaje y funcionamiento del fabricante para componentes suministrados junto con el equipo.

#### 1.6.3 Peligro por temperaturas elevadas o bajas

Durante el funcionamiento el reductor puede calentarse hasta por encima de los 90 °C. Si se tocan las superficies calientes o se entra en contacto con el aceite caliente, pueden producirse quemaduras. En caso de que la temperatura ambiente sea muy baja, pueden producirse congelaciones por contacto si se toca el dispositivo.

- Después del funcionamiento o en caso de temperaturas ambientes muy bajas, toque el reductor solo con guantes de trabajo.
- Antes de realizar trabajos de mantenimiento, deje que el reductor se enfríe después de haber estado en funcionamiento.
- Instale una protección contra contacto si existe peligro de que alguien pueda tocar el reductor mientras está en servicio.
- Durante el servicio, podría ser que por algún tapón válvula saliera espuma de aceite caliente intermitentemente. Instale un dispositivo protector adecuado para evitar lesiones personales.
- No coloque objetos fácilmente inflamables sobre el reductor.

#### 1.6.4 Peligros por lubricantes y otras sustancias

Las sustancias químicas utilizadas en el reductor pueden ser tóxicas. Si dichas sustancias entran en contacto con los ojos, pueden provocar daños oculares. El contacto con los detergentes, lubricantes y adhesivos puede provocar irritaciones cutáneas.

Al abrir los tapones de venteo puede salir niebla de aceite.

Debido a los lubricantes y a los conservantes, el reductor puede estar resbaladizo y escaparse de las manos. Además, si el lubricante se derrama, existe peligro de resbalar.

- Al trabajar con sustancias químicas lleve siempre guantes protectores y ropa de trabajo. Después del trabajo, lávese las manos.
- Lleve gafas protectoras si cabe la posibilidad de que se produzcan salpicaduras de productos químicos, por ejemplo al rellenar el aceite o al realizar trabajos de limpieza.
- Si algún producto químico entra en contacto con los ojos, enjuáguese los ojos de inmediato con abundante agua fría. En caso de molestias, consulte con el médico.
- Tenga en cuenta las fichas de seguridad de los productos químicos. Guarde las fichas de seguridad a mano cerca del reductor.
- Recoja de inmediato con un aglutinante el lubricante derramado.

#### 1.6.5 Peligro por ruido

Durante el funcionamiento, algunos reductores o componentes montados, como los ventiladores, pueden alcanzar un nivel de ruido nocivo para la salud. Si es necesario trabajar cerca de uno de estos reductores, hay que llevar protección auditiva.

#### 1.6.6 Peligro por refrigerante a presión

El refrigerante se encuentra bajo una elevada presión. Los daños en los conductos de refrigerante bajo presión o abrir uno de dichos conductos puede provocar lesiones. Antes de realizar trabajos en el reductor, despresurice el circuito del refrigerante.

## 2 Descripción de los reductores

### 2.1 Clases de reductores y denominaciones de tipo

Clases de reductores / denominaciones de tipo
<p><b>Reductores coaxiales UNICASE</b></p> <p><b>de 2 trenes:</b> SK 02, SK 12, SK 22 SK 32, SK 42, SK 52, SK 62N, SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102</p> <p><b>de 3 trenes:</b> SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53, SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103</p>
<p><b>Reductores coaxiales NORDBLOC.1</b></p> <p><b>de 1 tren:</b> SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1, SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1</p> <p><b>de 2 trenes:</b> SK 072.1, SK 172.1, SK 372.1, SK 572.1, SK 672.1, SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1</p> <p><b>de 3 trenes:</b> SK 373.1, SK 573.1, SK 673.1, SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1</p>
<p><b>Reductores coaxiales STANDARD</b></p> <p><b>de 2 trenes:</b> SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33</p> <p><b>de 3 trenes:</b> SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330</p>
<p><b>Reductores de ejes paralelos UNICASE</b></p> <p><b>de 2 trenes:</b> SK 0182NB, SK 0182.1, SK 0282NB, SK 0282.1, SK 1282, SK 1282.1, SK 1282.1 GJL, SK 2282, SK 3282, SK 4282, SK 5282, SK 6282, SK 7282, SK 8282, SK 9282</p> <p><b>de 3 trenes:</b> SK 1382.1, SK 1382.1 GJL, SK 2382, SK 3382, SK 4382, SK 5382, SK 6382, SK 7382, SK 8382, SK 9382, SK 10382, SK 10382.1, SK 11382</p>
<p><b>Reductores de engranaje cónico UNICASE</b></p> <p><b>de 3 trenes:</b> SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1, SK 9032.1, SK 9042.1, SK 9052.1, SK 9062.1, SK 9072.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1</p> <p><b>de 4 trenes:</b> SK 9013.1, SK 9017.1, SK 9023.1, SK 9033.1, SK 9043.1, SK 9053.1</p>
<p><b>Reductores de engranaje cónico NORDBLOC.1</b></p> <p><b>de 2 trenes:</b> SK 920072.1, SK 92072.1, SK 92172.1, SK 92372.1, SK 92672.1, SK 92772.1, SK 930072.1, SK 93072.1, SK 93172.1, SK 93372.1, SK 93672.1, SK 93772.1</p>
<p><b>Reductores de sinfín UNICASE</b></p> <p><b>de 2 trenes:</b> SK 02040, SK 02040.1, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125</p> <p><b>de 3 trenes:</b> SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125</p>
<p><b>Reductores de sinfín SI UNIVERSAL</b></p> <p><b>de 1 tren:</b> SK 1SI31, SK 1SID31, SK 1SI40, SK 1SID40, SK 1SI50, SK 1SID50, SK 1SI63, SK 1SID63, SK 1SI75</p> <p><b>de 2 trenes (reductores de sinfín con prerreducción helicoidal):</b> SK 2SID40, SK 2SID50, SK 2SID63</p>
<p><b>Reductor de sinfín SMI UNIVERSAL</b></p> <p><b>de 1 tren:</b> SK 1SMI31, SK 1SMID31, SK 1SMI40, SK 1SMID40, SK 1SMI50, SK 1SMID50, SK 1SMI63, SK 1SMID63, SK 1SMI75</p> <p><b>de 2 trenes (reductores de sinfín con prerreducción helicoidal):</b> SK 2SMID40, SK 2SMID50, SK 2SMID63</p>

**Tabla 2: Clases de reductores y denominaciones de tipo**

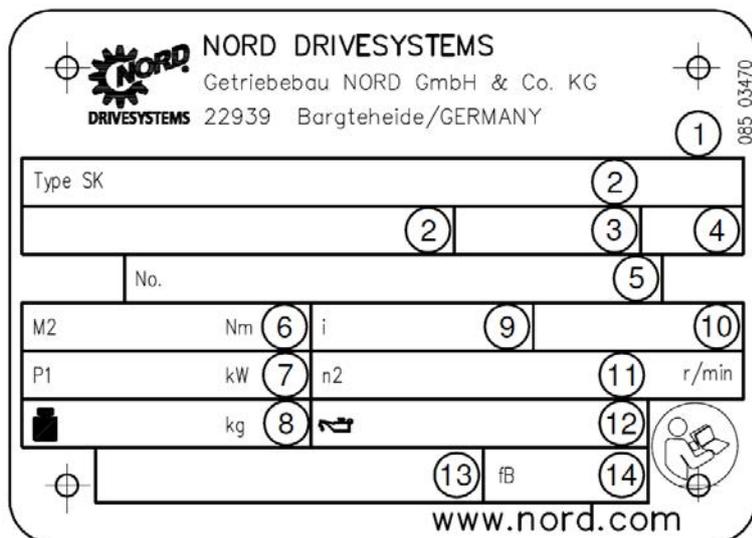
Los reductores combinados se componen de dos reductores individuales. Así por ejemplo, la denominación de tipo del reductor combinado SK 73/22 significa que el reductor combinado está compuesto por los reductores individuales SK 73 y SK 22.

Abreviaturas	Descripción
(sin)	Fijación por patas con eje macizo
/31	Pre-reductor de sinfín
/40	Pre-reductor de sinfín
5	Eje de salida reforzado
A	Eje hueco
AI	Acoplamiento del motor según normas IEC
AI...BRG1	Acoplamiento de motor normalizado IEC con reengrase manual
AI...RLS	Acoplamiento de motor normalizado IEC con antirretorno integrado
AL	Rodamiento axial reforzado
ON	Acoplamiento del motor según normas NEMA
AN...BRG1	Acoplamiento de motor normalizado NEMA con reengrase manual
AN...RLS	Acoplamiento de motor normalizado NEMA con antirretorno integrado
B	Elemento de fijación
CC	Serpentín de refrigeración
D	Brazo de reacción
DR	Tapón válvula
EA	Eje hueco acanalado
F	Brida B5
G	Tope de goma para brazo de reacción
H	Tapa de protección
/H10	Prerreductor modular coaxial en reductores de sinfín Universal
H66	Tapa de protección IP66
IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
K	Consola de reacción
L	Eje macizo a ambos lados
M	GRIPMAXX™
MK	Consola de motor
NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
OA	Tanque de aceite
OT	Tanque de aceite
R	Antirretorno
S	Aro de contracción
SCP	Transportador de sinfín-brida
SO1	Aceite sintético ISO VG 220
V	Eje macizo (en reductores coaxiales estándar: accionamiento reforzado)
VG	Tope de goma reforzado
VI	Retenes de Viton para ejes
VL	Rodamiento de salida reforzado
VL2	Modelo agitador - rodamientos reforzados
VL3	Modelo agitador - rodamientos reforzados - Drywell
VS	Aro de contracción reforzado
W	Eje de entrada libre
X	Fijación por patas en cárter
Z	Brida B14

Tabla 3: Modelos y opciones

### 2.2 Placa de características

La placa de características debe estar bien fijada en el reductor y no puede estar expuesta a una fuente de suciedad continua. Si la placa de características no está legible o está dañada, póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.



**Figura 1: Placa de características**

#### Explicación

1	Código matriz de datos	8	Peso
2	Tipo de reductor NORD	9	Relación de reducción total
3	Modo de operación	10	Posición de montaje
4	Año de construcción	11	Régimen nominal de salida del reductor
5	Número de fabricación	12	Tipo, viscosidad y cantidad de lubricante
6	Par nominal de salida del reductor	13	Número de material del cliente
7	Potencia de accionamiento	14	Factor de servicio

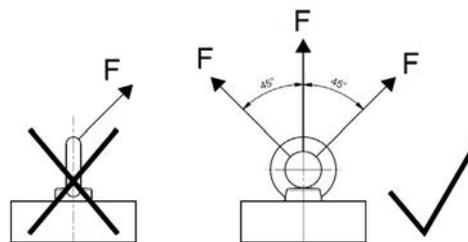
## 3 Transporte, almacenamiento y montaje

### 3.1 Transporte del reductor

#### ADVERTENCIA

##### Peligro por caída de la carga

- La rosca de los cáncamos debe atornillarse por completo.
- Apriete los cáncamos, tal como se indica en la figura, exclusivamente en perpendicular a la rosca, y mirando hacia el ojal, con una inclinación no superior a 45 grados con respecto a la vertical.
- Tenga en cuenta el centro de gravedad del reductor.



Para el transporte utilice los cáncamos dispuestos en los reductores. Si se ha colocado un cáncamo adicional en el motor del motorreductor, este cáncamo también debe utilizarse.

Transporte el reductor con precaución. Los golpes en el extremo de los ejes libres dañan el interior del reductor.

Está prohibido colocar cargas adicionales en el reductor.

Utilice medios auxiliares apropiados, como construcciones con travesaños o similares para facilitar el anclaje o el transporte del reductor. Los reductores que no tienen cáncamos solo pueden transportarse con asas de transporte y cadenas de elevación o correas elevadoras en un ángulo de entre 90 y 70 grados respecto a la horizontal.

### 3.2 Almacenamiento y tiempos de parada

#### 3.2.1 Medidas generales

- Almacene el reductor en un lugar seco y con una humedad relativa del aire inferior al 60 %.
- Almacene el reductor con un rango de temperaturas entre - 5 y + 50 °C sin que se produzcan fuertes cambios de temperatura.
- No exponga el reductor a la radiación solar directa ni a la luz ultravioleta.
- En el entorno del reductor no puede haber sustancias agresivas o corrosivas (aire contaminado, ozono, gases, disolventes, ácidos, lejías, sales, radioactividad, etc.),
- El reductor no puede exponerse a vibraciones ni oscilaciones.
- Almacene el reductor en la posición de montaje (ver capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje"). Asegúrelo contra vuelco.

### 3.2.2 Almacenamiento y tiempos de parada superiores a 3 meses

Implemente las siguientes medidas adicionales al apartado 3.2.1 "Medidas generales".

- Repare cualquier daño presente en la pintura. Compruebe si se ha aplicado algún tipo de protección anticorrosión sobre las superficies de contacto de la brida, los extremos de los ejes y las superficies no pintadas. Si es necesario, aplique un medio de protección anticorrosión sobre dichas superficies.
- Obture todos los orificios del reductor.
- El eje de salida debe girarse por lo menos una vuelta cada 3 meses para cambiar la posición de contacto de los dentados y de los elementos rodantes de los rodamientos.

### 3.2.3 Almacenamiento y tiempos de parada superiores a 9 meses

En determinadas condiciones, es posible almacenar el reductor hasta 2 y 3 años. La duración indicada del almacenamiento es solo un valor orientativo. La duración real del almacenamiento dependerá de las condiciones locales. Implemente las siguientes medidas complementarias a las medidas indicadas en los apartados 3.2.1 "Medidas generales" y 3.2.2 "Almacenamiento y tiempos de parada superiores a 3 meses".

Los reductores pueden suministrarse preparados para un almacenamiento de largo tiempo. Estos reductores están completamente llenos de lubricante o bien se añade agente anticorrosivo VCI al aceite para reductores. Encontrará la información relativa a esto en un adhesivo sobre el cárter.

#### **Estado del reductor y lugar para un almacenamiento prolongado antes de la puesta en servicio:**

- Almacene el reductor con un rango de temperaturas entre  $-5$  y  $+40$  °C sin que se produzcan fuertes cambios de temperatura.
- Compruebe si el tapón de venteo cuenta con un precinto de obturación. Este precinto debe mantenerse durante todo el almacenamiento (no retirarlo).
- Almacene el reductor en un lugar seco. Si la humedad relativa del aire es inferior al 60 %, el reductor puede almacenarse durante 2 años como máximo, y si la humedad relativa es inferior al 50 %, puede almacenarse durante 3 años como máximo.
- En zonas tropicales, proteja el reductor de los insectos
- Los componentes del reductor, como los motores, los frenos, los acoplamientos, la correa y los equipos de refrigeración, deben protegerse para un almacenamiento a largo plazo de acuerdo con lo estipulado en sus respectivos manuales de instrucciones.

Además de las disposiciones que figuran en 4 "Puesta en servicio", antes de la puesta en servicio deben tomarse las siguientes medidas:

- Compruebe que el reductor no presenta daños externos.
- Después de un almacenamiento superior a 2 años o si durante el almacenamiento la temperatura ha salido del rango permitido de entre  $-5$  y  $+40$  °C, antes de poner el reductor en funcionamiento deberá cambiarle el lubricante y los retenes del eje.
- Si el reductor está completamente lleno, debe reducirse el nivel de aceite en función de la forma constructiva. Encontrará la cantidad y tipo de lubricante en la placa de características.
- En el caso de la opción con reengrase manual, después de un almacenamiento de 2 años debe cambiarse la grasa de los rodamientos. Incluso en caso de almacenar o parar el reductor durante 9 meses o más se reduce el tiempo de servicio del lubricante (ver capítulo 5.2.6 "Reengrase (opción: VL2, VL3, W, AI, AN)").

### 3.3 Preparativos para la colocación

#### 3.3.1 Comprobación de daños

Compruebe el envío inmediatamente después de su recepción en busca de daños sufridos durante el transporte o de daños en el embalaje. Inspeccione sobre todo los retenes del eje y los tapones. Si se detectaran daños, estos deben comunicarse de inmediato a la empresa de transporte.

No ponga el reductor en funcionamiento si pueden apreciarse daños como fugas, por ejemplo.

#### 3.3.2 Eliminar la protección anticorrosión

Antes del transporte se ha aplicado una protección anticorrosión a todas las superficies y ejes del accionamiento que quedan expuestos.

Antes del montaje, esta protección anticorrosión y cualquier tipo de suciedad que pudiera observarse (p. ej. restos de pintura) deben eliminarse por completo de todos los ejes y superficies de contacto de la brida y el reductor.

#### 3.3.3 Comprobar el sentido de giro

Si el sentido de giro erróneo puede provocar peligros o causar daños, antes de montar el reductor en la máquina realice una prueba para comprobar que el sentido de giro del eje de salida es el correcto. Asegúrese de que el sentido de giro en funcionamiento es el correcto.

En reductores con antirretorno integrado, conectar el motor de accionamiento en el sentido de giro bloqueado puede provocar daños en el reductor. En estos reductores se han colocado flechas de entrada y salida en el propio reductor. Las puntas de las flechas apuntan en el sentido de giro del reductor. Al conectar el motor y durante el funcionamiento del mismo hay que asegurarse de que el reductor solo puede girar en un sentido, p. ej. comprobando el campo de giro.

#### 3.3.4 Comprobar las condiciones ambientales

Asegúrese de que en el lugar de instalación del equipo no hay sustancias agresivas o corrosivas que puedan dañar los metales, los lubricantes o los elastómeros, ni los va a haber después durante el funcionamiento del equipo. Si cabe esperar la presencia de estas sustancias, consulte a Getriebebau NORD.

El reductor, en especial los retenes del eje, deben protegerse de la radiación solar directa.

El intervalo de temperaturas ambiente admisibles en caso de usar aceites sintéticos en el reductor (CLP PG ... y CLP HC...) es de entre  $-20$  y  $+40$  °C. Este rango de temperatura puede ampliarse de acuerdo con la tabla de lubricantes (ver capítulo 7.2.2 "Aceites para reductores"), siempre y cuando todos los materiales montados en el reductor y las velocidades, pares y modos necesarios para el funcionamiento de la aplicación lo permitan. A este respecto tenga en cuenta la documentación del proyecto. En caso de duda, pregunte a Getriebebau NORD.

Si utiliza aceite mineral (CLP), el rango de temperaturas ambiente admisibles está limitado tal como se indica en la tabla de lubricantes que figura arriba. Puede consultar el tipo de lubricante en la placa de características (ver capítulo 2.2 "Placa de características").

Si se instala el equipo a una altura sobre el nivel del mar superior a los 1000 m, las velocidades y pares permitidos podrían reducirse. A este respecto tenga en cuenta la documentación del proyecto. En caso de duda, pregunte a Getriebebau NORD.

### 3.3.5 Accionamientos con tratamiento superficial nsd tupH

Los accionamientos provistos con el tratamiento superficial **nsd tupH** deben aislarse eléctricamente de otros componentes mediante aros o juntas intermedias no conductoras para que no se produzca corrosión galvánica.

### 3.3.6 Montar el tanque de expansión del aceite (opción: OA)

Monte el tanque de expansión del aceite (opción OA) de acuerdo con lo indicado en el capítulo 3.14 "Montaje de un depósito de expansión del aceite (opción: OA)".

### 3.3.7 Montar el tanque de nivel del aceite (opción: OT)

Monte el tanque de nivel del aceite (opción OT) de acuerdo con lo indicado en el documento WN 0-521 30.

Dispone opcionalmente de un tapón válvula. Si lo hubiere, atornille el tapón válvula M12x1,5 al depósito de nivel del aceite.

### 3.4 Colocación del reductor

#### ATENCIÓN

##### **Daños en el reductor por sobrecalentamiento**

- En el caso de los motorreductores debe garantizarse que el aire de refrigeración de la ventilación del motor pueda fluir sin obstáculos por el reductor.

#### ATENCIÓN

##### **Daños en los rodamientos y el engranaje**

- No realice trabajos de soldadura en el reductor.
- No utilice el reductor como punto material para trabajos de soldadura.

En el lugar donde se instale el reductor deben cumplirse las siguientes condiciones para que el reductor no se sobrecaliente durante el funcionamiento:

- Alrededor del reductor debe haber suficiente espacio libre.
- El aire debe poder circular libremente por todos los lados del reductor.
- En el caso de los motorreductores, el aire de refrigeración de la ventilación del motor debe poder fluir sin obstáculos por el reductor.
- El reductor no puede empotrarse ni revestirse.
- El reductor no puede exponerse a radiaciones fuertes.
- No puede enfocarse el aire de escape caliente de otros componentes hacia el reductor.
- No permitir que la bancada o la brida a la que se haya fijado el reductor induzca calor al reductor durante el funcionamiento.
- No puede acumularse polvo en la zona del reductor.

**Instale el reductor en la forma constructiva correcta** (ver capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje"). **Los tapones de control y de vaciado del aceite deben estar accesibles.**

La bancada o la brida a la que se vaya a fijar el reductor tiene que ser un lugar nivelado a prueba de torsión que no esté expuesto a vibraciones. La nivelación de la superficie de contacto de la bancada o de la brida debe realizarse según la norma DIN ISO 2768-2, clase de tolerancia K.

Alinee el reductor exactamente con el eje de la máquina que debe accionarse para que en el reductor no se produzcan fuerzas adicionales por deformaciones.

Fije el reductor por todos los taladros de las patas o por todos los orificios de la brida. Utilice para ello tornillos de como mínimo calidad 8.8. Apriete los tornillos con el par de apriete correcto (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").

En el caso de reductores con patas y brida (opción XZ o XF), asegúrese de atornillarlos sin deformaciones. La fijación por patas sirve para fijar el reductor. Sirve para soportar las fuerzas de reacción debidas al par de transmisión, a las cargas externas radiales y axiales y al peso. La brida B5 o B14 no se ha diseñado para derivar las fuerzas de reacción. En caso de duda, solicite a Getriebebau NORD que realice una comprobación.

Conecte el cárter del reductor a tierra. En el caso de motorreductores, la toma de tierra debe garantizarse mediante la conexión del motor.

### 3.5 Montaje de un buje en el eje macizo (opción: V, L)

#### ATENCIÓN

##### **Daños en el reductor por fuerzas axiales**

En caso de montaje incorrecto se pueden producir daños en los rodamientos, los engranajes, los ejes y la carcasa.

- Utilice un utillaje de montaje adecuado.
- No intente introducir el buje golpeándolo con un martillo.

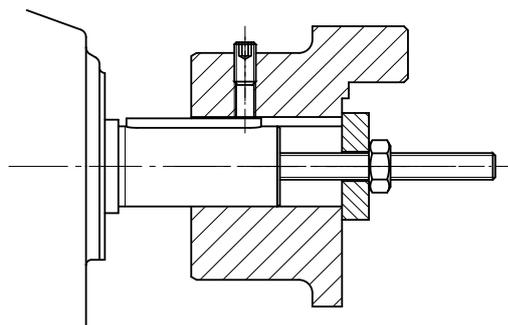


Figura 2: Ejemplo de un sencillo dispositivo de montaje

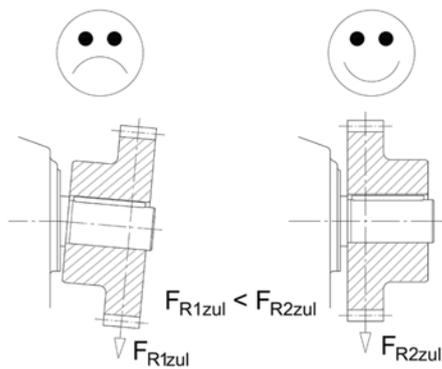
Durante el montaje, asegúrese de que los ejes quedan exactamente alineados entre sí. Cumpla las indicaciones del fabricante relativas a las tolerancias admisibles.

#### Información

Para el montaje utilice las roscas frontales de los ejes. El montaje resulta más sencillo si previamente se aplica lubricante sobre el buje o este se calienta brevemente hasta aprox. 100 °C.

**Los elementos de entrada y de salida solo pueden transmitir en el reductor las fuerzas radiales  $F_{R1}$  y  $F_{R2}$  y las fuerzas radiales  $F_{A2}$  máximas permitidas indicadas en el reductor (ver placa de características).** Asegúrese en especial de que las correas y cadenas tengan la tensión correcta.

Evitar cargas adicionales ocasionadas por el desequilibrio de los bujes.



La fuerza radial debería producirse lo más cerca posible del reductor. En el caso de ejes de entrada con eje de entrada libre (opción W), si se aplica una fuerza radial en el punto medio del eje libre, es válida la fuerza radial máxima permitida  $F_{R1}$ . En el caso de ejes de salida, la aplicación de la fuerza radial  $F_{R2}$  no puede superar la dimensión  $x_{R2}$ . Si la fuerza radial  $F_{R2}$  aparece indicada en la placa de características pero no así en la dimensión  $x_{R2}$ , se considera el punto de aplicación en el punto medio del eje.

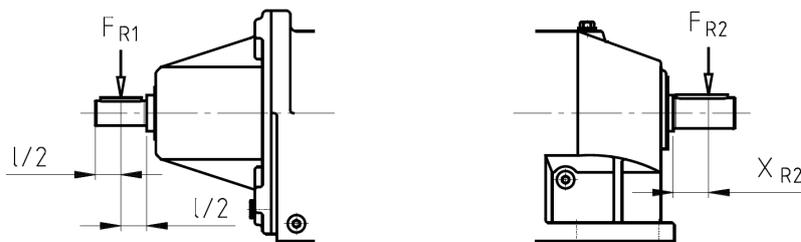


Figura 3: Aplicación de fuerza permitida en ejes de entrada y salida

#### 3.6 Montaje de reductores pendulares con elemento de fijación (opción: B)

##### **⚠ ADVERTENCIA**

###### **Peligro de lesiones graves**

Si durante el funcionamiento se desconecta la unión roscada del brazo de reacción, el reductor girará alrededor del eje de salida

- Asegure la unión roscada para que no pueda soltarse, p. ej. con Loctite 242 o con una segunda tuerca.

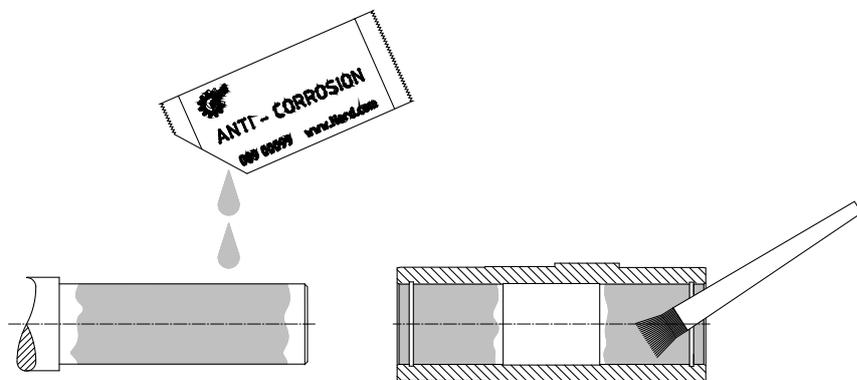
##### **ATENCIÓN**

###### **Daños en el reductor por fuerzas axiales**

En caso de montaje incorrecto se pueden producir daños en los rodamientos, los engranajes, los ejes y la carcasa.

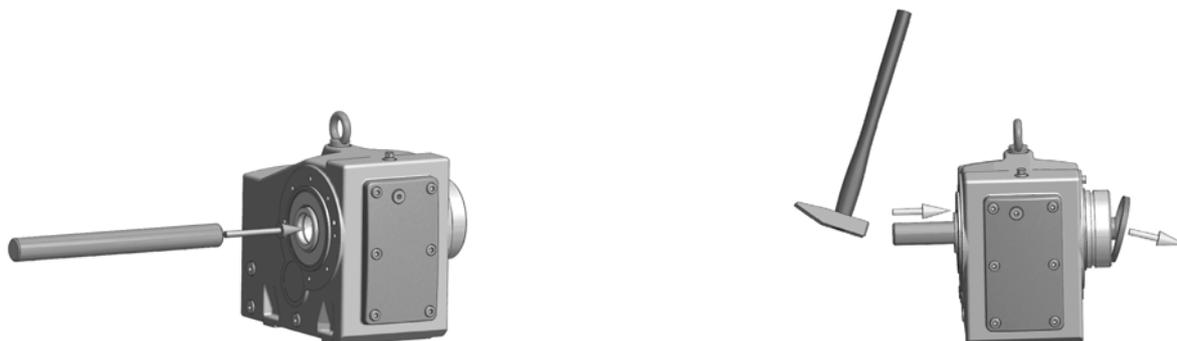
- Utilice un utillaje de montaje adecuado.
- No intente abrir el reductor golpeándolo con un martillo.

El montaje y el posterior desmontaje resultan más sencillos si antes del montaje se aplica una capa de lubricante con efecto antioxidante sobre el eje y el cubo (p. ej., pasta anticorrosión NORD, n.º de art. 089 00099). Es posible que tras el montaje el lubricante sobrante salga y posiblemente gotee. Esta salida de grasa no constituye una fuga del reductor. Después de un tiempo de ajuste de unas 24 horas, limpie a fondo esas zonas del eje de salida.



**Figura 4: Aplicar lubricante en el eje y en el buje**

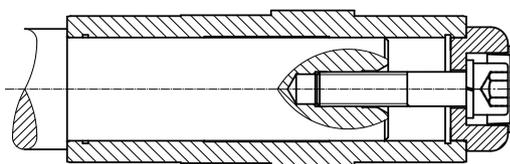
En caso de reductores pendulares con la tapa de protección IP66 (opción H66) y elemento de fijación (opción B), la caperuza de cierre colocada a presión deberá retirarse antes de montar el reductor. La caperuza de cierre colocada a presión puede sufrir daños durante el desmontaje. Se suministra una segunda caperuza de cierre como pieza de repuesto. Después de montar el reductor, monte esta segunda caperuza tal como se describe en el capítulo 3.9 "Montaje de la tapa de protección (opción: H, H66)".



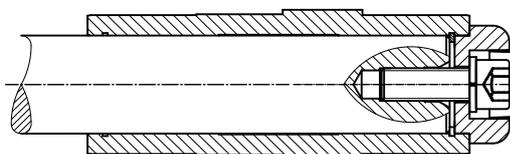
**Figura 5: Desmontaje de la caperuza de cierre montada de fábrica**

Con el elemento de fijación (opción B) se puede fijar al reductor el eje de la máquina con y sin tope. Apriete el tornillo del elemento de fijación con el par de apriete correcto (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").

En la fijación sin tope, un circlip montado en el eje hueco sirve de tope de fijación del eje.

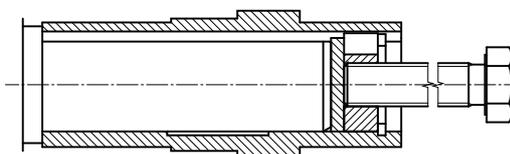


**Figura 6: Reductor fijado en el eje con tope con elemento de fijación**



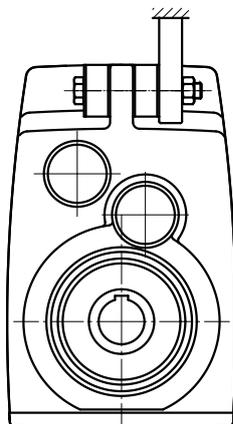
**Figura 7: Reductor fijado en el eje sin tope con elemento de fijación**

El desmontaje de un reductor sobre un eje con tope se puede llevar a cabo, por ejemplo, con el siguiente dispositivo de desmontaje.



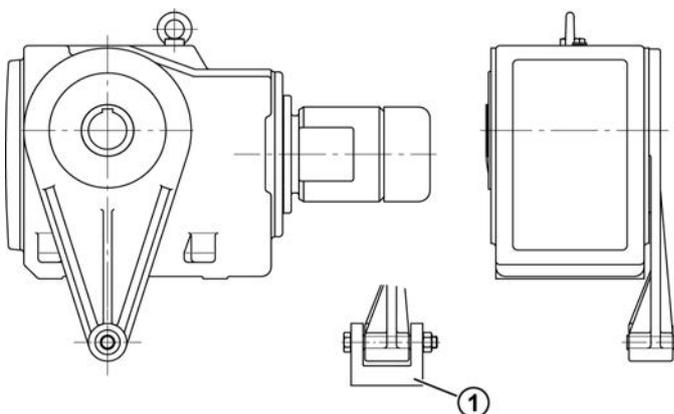
**Figura 8: Desmontaje con útil de desmontaje**

Durante el montaje de reductores pendulares con brazo de reacción, el brazo de reacción no debe deformarse. El montaje sin deformaciones se facilita mediante el tope de goma (opción G o VG).



**Figura 9: Montaje del tope de goma (opción G o VG) en reductores de ejes paralelos**

Para montar los topes de goma, apriete la conexión roscada hasta que, en un estado sin carga, se elimine el juego entre las superficies de apoyo. Después, en el caso de uniones con rosca normalizada, gire media vuelta la tuerca de fijación para tensar el tope de goma. No es admisible aplicar una pretensión mayor.



#### Explicación

- 1 Apoyar el brazo de reacción siempre a ambos lados.

**Figura 10: Fijación del brazo de reacción en reductores de engranaje cónico y de sinfín**

Apriete la unión roscada del brazo de reacción con el par de apriete correcto (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos") y asegúrela para que no pueda soltarse, por ejemplo con Loctite 242 o Loxeal 54-03.

### 3.7 Montaje de un eje hueco con aro de contracción (opción: S)

#### ATENCIÓN

##### Daños en el reductor debidos a un montaje incorrecto del aro de contracción

- No apriete los tornillos tensores sin el eje macizo montado. Si lo hiciese, el eje se deformaría de forma permanente.

Los ejes huecos con aro de contracción deben protegerse contra el polvo, la suciedad y la humedad. NORD recomienda la opción H/H66 (ver capítulo 3.9 "Montaje de la tapa de protección (opción: H, H66)").

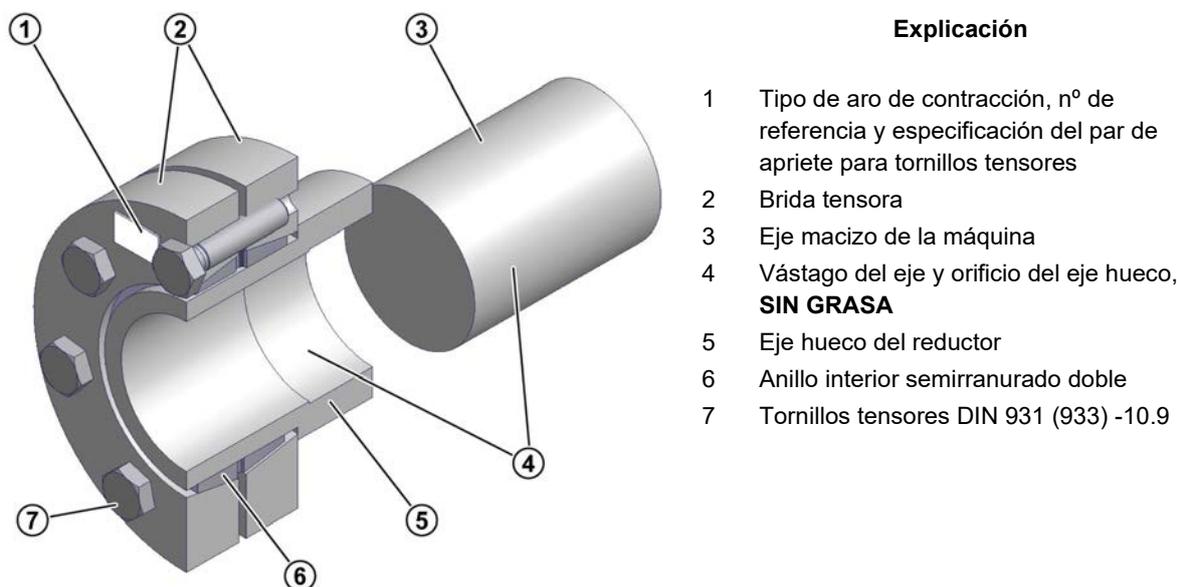


Figura 11: Eje hueco con aro de contracción

El aro de contracción se suministra listo para su montaje. Por tanto, no debe despiezarse antes del montaje.

El material del eje macizo debe tener un límite elástico mínimo de 360 N/mm<sup>2</sup>. Esto garantiza que no se produzca una deformación permanente debido a la fuerza de apriete.

Tenga en cuenta también la documentación del fabricante del aro de contracción.

#### Condiciones previas

- El eje hueco debe estar absolutamente libre de grasa.
- El eje macizo de la máquina debe estar absolutamente libre de grasa.
- A no ser que en la hoja de dimensiones se indique otra cosa, en caso de funcionamiento extremadamente no uniforme el diámetro exterior del eje macizo debe tener una tolerancia h6 o k6. El ajuste debe ejecutarse de acuerdo con DIN EN ISO 286-2.

### Procedimiento de montaje

1. Retire la tapa de protección si la hubiere.
2. Afloje los tornillos tensores del aro de contracción, pero no los extraiga. Vuelva a apretarlos ligeramente con la mano hasta eliminar el juego que hay entre las bridas y el anillo interior.
3. Engrase un poco el orificio del anillo interior. Empuje el aro de contracción sobre el eje hueco hasta que la brida tensora exterior quede al mismo nivel que el eje hueco.
4. Engrase las áreas del eje macizo de la máquina que después van a entrar en contacto con el buje en el eje hueco. No engrase el buje de bronce. Debe mantener el casquillo elástico del aro de contracción limpio de grasa.
5. Introduzca el eje macizo de la máquina en el eje hueco de forma que la zona de unión por contracción se aproveche por completo.
6. Apriete los tornillos tensores del aro de contracción **consecutivamente** en el sentido de las agujas del reloj mediante varias vueltas y con aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de giro de tornillo por vuelta.  
Para apretar los tornillos tensores, utilice una llave dinamométrica hasta el par de apriete indicado en el aro de contracción.
7. Compruebe si entre las bridas tensoras existe una separación uniforme. Si no es así, deberá desmontarse la conexión del aro de contracción y comprobarse la precisión de su ajuste.
8. Marque con una marca el eje hueco del reductor y el eje macizo de la máquina para después poder reconocer si hubiesen deslizado en la carga.

### Procedimiento estándar de desmontaje:

#### **ADVERTENCIA**

##### **Peligro de lesiones por relajación mecánica repentina**

Los elementos del aro de contracción se encuentran bajo una gran tensión mecánica. Destensar repentinamente los anillos exteriores genera fuerzas de separación elevadas y puede provocar que algunas de las piezas del aro de contracción salgan disparadas.

- No extraiga ningún tornillo tensor hasta que no se haya cerciorado de que los anillos exteriores del exterior del aro de contracción se han soltado del anillo interior.

- 
1. Suelte los tornillos tensores del aro de contracción **consecutivamente** en el sentido de las agujas del reloj dando  $\frac{1}{4}$  de giro por vuelta mediante varias vueltas. No extraiga los tornillos tensores de la rosca del aro.
  2. Suelte la brida tensora del cono del anillo interior.
  3. Extraiga el reductor del eje macizo de la máquina.

Si uno de los aros de contracción ha estado en funcionamiento durante un periodo muy prolongado o está sucio, desmóntelo y límpielo antes de volver a montarlo. Inspeccione el aro de contracción en busca de daños o corrosión. Si detecta elementos dañados que no están en perfecto estado, cámbielos.

Aplique MOLYKOTE® G-Rapid Plus o un lubricante similar a las superficies cónicas (cono). Aplique un poco de grasa multiusos en la rosca del tornillo y en la superficie de contacto de las cabezas de los tornillos.

### 3.8 Montaje de un eje hueco con GRIPMAXX™ (opción: M)

#### ATENCIÓN

##### Daños en el reductor por montaje incorrecto

- No apriete los tornillos tensores del aro de contracción hasta que el eje macizo y el casquillo de apriete estén en la posición correcta.

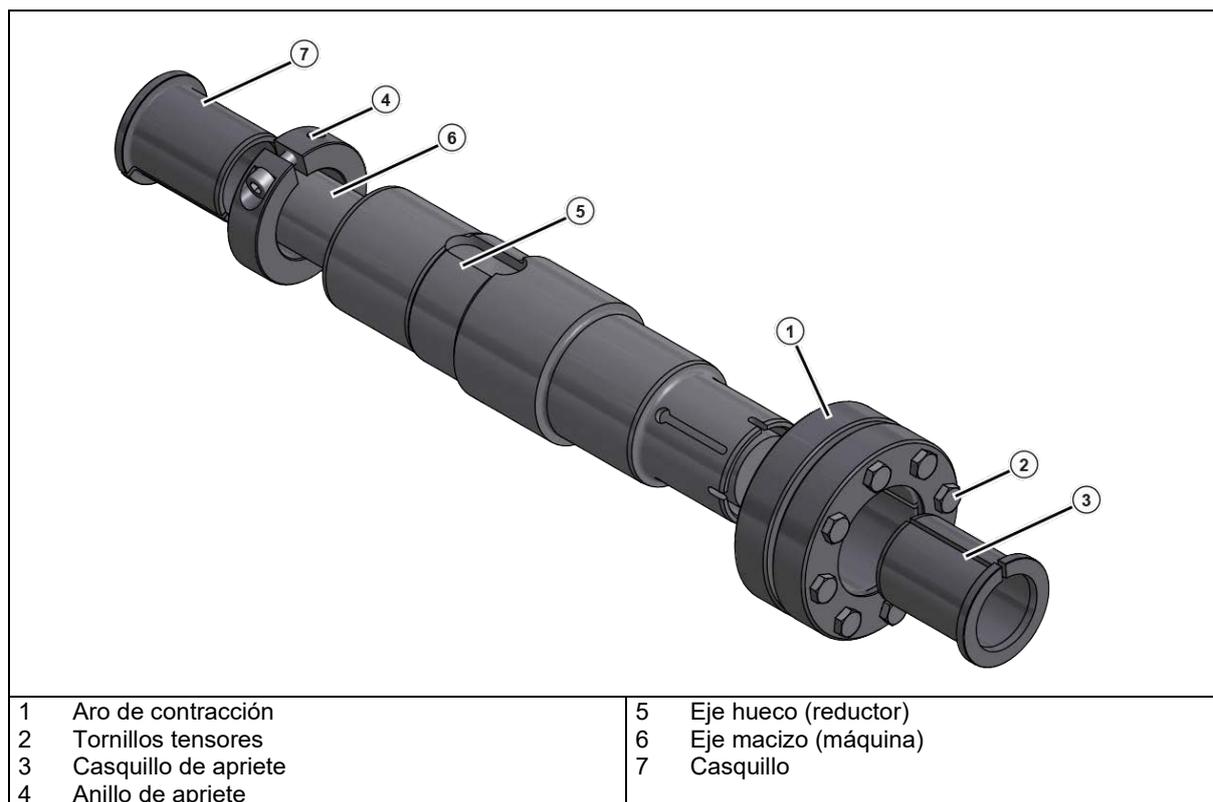


Figura 12: GRIPMAXX™, diagrama de despiece

Al dimensionar el eje macizo o el eje de la máquina, tenga en cuenta todos los picos de carga que cabe esperar.

El material del eje macizo debe tener un límite elástico mínimo de 360 N/mm<sup>2</sup>. Esto garantiza que no se produzca una deformación permanente debido a la fuerza de apriete.

**No aplique lubricantes, protección anticorrosión, pasta para montaje ni cualquier otro recubrimiento** a las superficies de ajuste del eje, de los casquillos, de los anillos tensores o del aro de contracción.

#### Condiciones previas

- El eje macizo [6] no debe presentar arañazos, corrosión, lubricantes ni cualquier tipo de elemento ajeno.
- El eje hueco [5], los casquillos [3], [7], el anillo de apriete [4] y el aro de contracción [1] no deben presentar suciedad, grasas ni aceites.
- El diámetro del eje macizo debe encontrarse dentro de las siguientes tolerancias:

Eje de la máquina métrico		
de	a	ISO 286-2 Tolerancia h11(-)
Ø [mm]	Ø [mm]	[mm]
10	18	-0,11
18	30	-0,13
30	50	-0,16
50	80	-0,19
80	120	-0,22
120	180	-0,25

Eje de la máquina fraccional		
de	a	ISO 286-2 Tolerancia h11(-)
Ø [in]	Ø [in]	[in]
0,4375	0,6875	-0,004
0,7500	1,0625	-0,005
1,1250	1,9375	-0,006
2,0000	3,1250	-0,007
3,1875	4,6875	-0,008
4,7500	7,0625	-0,009

Tabla 4: Tolerancia admisible del eje de la máquina

#### Procedimiento de montaje

- Determine cuál es la posición de montaje correcta del aro de contracción [1] en el reductor. Asegúrese de que la posición del eje hueco [5] se corresponde con las indicaciones que figuran en el pedido.
  - Empuje el casquillo [7] y el anillo de apriete [4] sobre el eje macizo [6]. Asegúrese de que el casquillo está en la posición correcta. Asegure el casquillo [7] con el anillo de apriete [4] apretando el tornillo del anillo de apriete con el par adecuado (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
  - Empuje el reductor hasta el tope contra el anillo de apriete sobre el casquillo asegurado [7].
  - Suelte un poco los tornillos tensores [2] y empuje el aro de contracción [1] sobre el eje hueco.
  - Empuje el casquillo de apriete [3] sobre el eje macizo.
  - Apriete 3 o 4 tornillos tensores [2] a mano y al hacerlo asegúrese de que los anillos exteriores del aro de contracción se contraen en paralelo. A continuación apriete el resto de tornillos.
  - Apriete los tornillos tensores consecutivamente, **no en cruz**, en el sentido de las agujas del reloj mediante varias vueltas con aproximadamente 1/4 de giro de tornillo por vuelta. Para ello, utilice una llave dinamométrica para alcanzar el par de apriete indicado en el aro de contracción.
- Tras apretar los tornillos tensores debe quedar una separación uniforme entre las bridas tensoras. Si no es así, desmonte la unión mediante aro de contracción y compruebe la precisión del ajuste.

#### Procedimiento de desmontaje

#### ADVERTENCIA

##### Peligro de lesiones por relajación mecánica repentina

Los elementos del aro de contracción se encuentran bajo una gran tensión mecánica. Destensar repentinamente los anillos exteriores genera fuerzas de separación elevadas y puede provocar que algunas de las piezas del aro de contracción salgan disparadas.

- No extraiga ningún tornillo tensor antes de haberse cerciorado de que los anillos exteriores del aro de contracción se han soltado del anillo interior.

- Suelte consecutivamente los tornillos tensores [2] del aro de contracción con aproximadamente medio giro (180°), hasta que el anillo interior del aro de contracción se mueva.
- Apriete el aro de contracción [1] con el casquillo de apriete [3] del eje.
- Suelte los anillos exteriores del aro de contracción del anillo interior cónico. Puede que para ello deba golpear los tornillos ligeramente con un martillo de goma o separar un poco los anillos exteriores.
- Extraiga el reductor del eje de la máquina.

Antes de volver a montarlas, limpie todas las piezas de repuesto. Compruebe los casquillos y el aro de contracción en busca de daños o corrosión. Cambie los casquillos y el aro de contracción si no están en perfectas condiciones. Aplique MOLYKOTE® G-Rapid Plus o un lubricante similar al asiento de los anillos exteriores y a la parte exterior del anillo de apriete. Aplique un poco de grasa multiusos en la rosca del tornillo y en la superficie de contacto de las cabezas de los tornillos.

### 3.9 Montaje de la tapa de protección (opción: H, H66)

Utilice todos los tornillos de sujeción. Asegure los tornillos de sujeción impregnándolos con adhesivo de seguridad, p. ej. Loctite 242 o Loxeal 54-03. Apriete los tornillos de sujeción con el par de apriete correcto (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").

En el caso de tapas de protección de la opción H66, introducir a presión la nueva caperuza de cierre golpeando suavemente con un martillo.

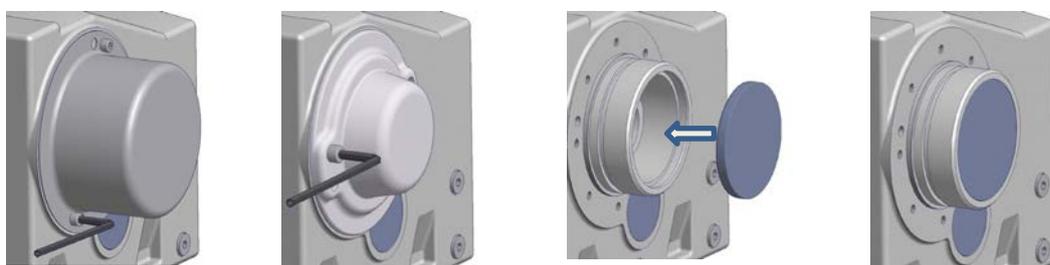


Figura 13: Montaje de la tapa de protección (opción SH, opción H y opción H66)

### 3.10 Montaje de caperuzas de protección

Algunos modelos de los reductores de sinfín UNIVERSAL se suministran de serie con caperuzas de protección de plástico. Estas caperuzas de protección protegen el retén del eje contra la entrada de polvo y otros tipos de suciedad. La caperuza de protección puede colocarse en el lado A o en el lado B. Y se extrae a mano sin necesidad de herramientas.

#### **ATENCIÓN**

##### **Daños en los elementos especiales de la caperuza de protección**

- No retuerza la caperuza de protección al extraerla o colocarla.

Antes de montar el reductor de sinfín UNIVERSAL, extraiga la caperuza de protección en vertical. Una vez finalizado el montaje, coloque la caperuza de protección en el lado correcto introduciendo las pestañas en los orificios de la rosca en la brida de salida.



Figura 14: Desmontaje y montaje de la caperuza de protección

### 3.11 Montaje de un motor de dimensiones normalizadas (opción: IEC, NEMA, AI, AN)

En función del tipo de reductor se permiten excepciones en lo relativo a los pesos de motor máximos. Se recogen en las siguientes tablas y no pueden superarse.

Pesos del motor máximos permitidos														
Tamaño de motor	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315
Peso máximo del motor [kg]	25	30	50	50	80	80	100	250	250	350	500	1000	1000	1500
SK 32, SK 3282, SK 9032.1, SK 32100, SK 772.1, SK 773.1					100	100								
SK 42, SK 4282, SK 9042.1, SK 42125					100	100	130	200						
SK 52, SK 63, SK 5282, SK 6382, SK 9052.1, SK 872.1, SK 873.1, SK 972.1, SK 973.1					100	100	130							
SK 62, SK 73, SK 83, SK 6282, SK 7382, SK 8382, SK 9072.1					100	100	130							
SK 72, SK 82, SK 93, SK 103, SK 7282, SK 8282, SK 9382, SK 10382.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1							130							
SK 920072.1, SK 92072.1, SK 0, SK 071.1, SK 0182.1, SK 930072.1, SK 93072.1, SK 93372.1			40											
SK 1382NB, SK 1382.1, SK 92372, SK 92372.1, SK 12063, SK 372.1, SK 371.1, SK 1382.1 GJL					60									
SK 971.1										250 <sup>1</sup>				
SK 1091.1											350 <sup>2</sup>			

1 En las posiciones de montaje M1, M2, M4, M6: 350 kg, sino, como se indica.

2 En las posiciones de montaje M1, M2, M4, M5, M6: 500 kg, sino, como se indica.

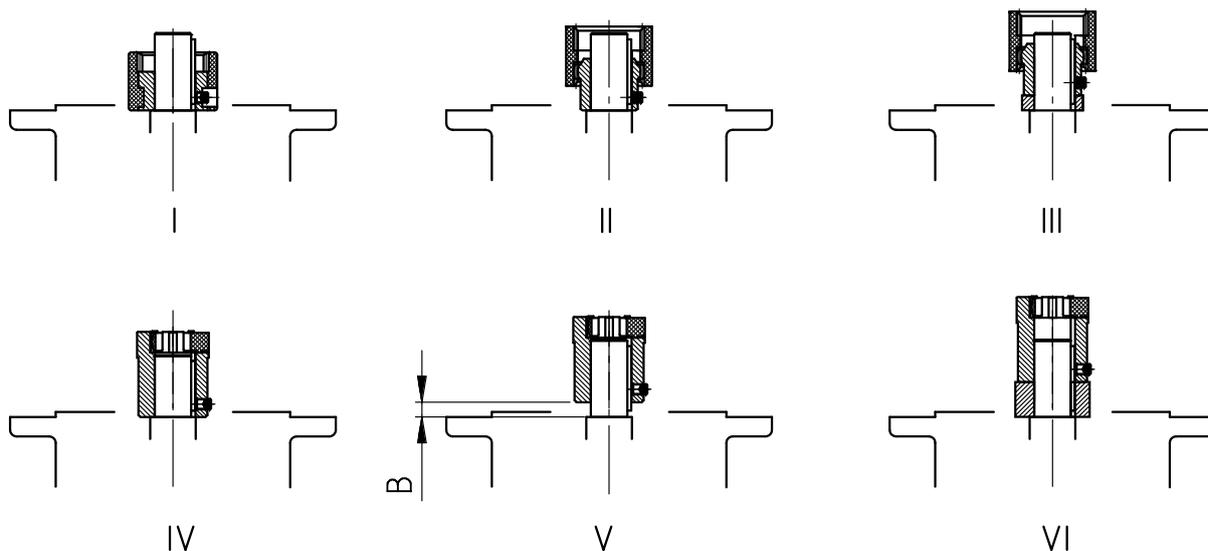
Tabla 5: Pesos de los motores IEC

Pesos del motor máximos permitidos														
Tamaño de motor		56C		140TC		180TC	210TC	250TC	280TC	320TC	360TC	400TC		
Peso máximo del motor [kg]		30		50		80	100	200	250	350	700	700		
SK 62, SK 72, SK 73, SK 83, SK 93, SK 9072.1, SK 6282, SK 7282, SK 7382, SK 8382, SK 9382											500	500		

Tabla 6: Pesos de los motores NEMA

#### Orden para el montaje de un motor de dimensiones normalizadas en el adaptador IEC (opción IEC) o el adaptador NEMA (opción NEMA)

1. Limpie el eje del motor y las superficies de las bridas del motor y del adaptador, y compruebe que no están dañados. Compruebe las dimensiones del motor. Las dimensiones deben estar dentro de las tolerancias según DIN EN 50347 o NEMA MG1 parte 4.
2. En el caso de motores de los tamaños 90, 160, 180 y 225, coloque en el eje del motor los casquillos distanciadores suministrados.
3. Presente el manguito de acoplamiento sobre el eje del motor de forma que la chaveta del motor encaje en la ranura del manguito. Apriete el manguito de acoplamiento de acuerdo con las indicaciones del fabricante del motor. En el caso de reductores coaxiales estándar se debe tener en cuenta la dimensión B entre el manguito de acoplamiento y el tope (véase "Figura 1"). En el caso de algunos **adaptadores NEMA**, ajuste la posición del acoplamiento según lo indicado en la etiqueta adhesiva.
4. Si el manguito de acoplamiento contiene un tornillo prisionero, el acoplamiento debe asegurarse en sentido axial sobre el eje. Antes de atornillar el tornillo prisionero, aplíquelo adhesivo de seguridad, p. ej. Loctite 242 o Loxeal 54-03, y después apriételo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
5. En caso de instalar el equipo en el exterior o en entornos húmedos, se recomienda estanqueizar las superficies de la brida. Para ello, recubra las superficies de la brida por completo con agente sellante, p. ej. Loctite 574 o Loxeal 58-14.
6. Monte el motor en el adaptador. Monte también la corona dentada o el casquillo dentado incluidos en el envío (ver figura unten).
7. Apriete los tornillos del adaptador con el correspondiente par de apriete (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").



**Figura 15: Montaje del acoplamiento en el eje motor en el caso de diferentes tipos de acoplamiento**

- I Acoplamiento de dientes abombados (BoWex®) de una sola pieza
- II Acoplamiento de dientes abombados (BoWex®) de dos piezas
- III Acoplamiento de dientes abombados (BoWex®) de dos piezas con casquillo distanciador
- IV Acoplamiento de garras (ROTEX®) de dos piezas
- V Acoplamiento de garras (ROTEX®) de dos piezas, observar dimensión B:

Reductores coaxiales estándar:		
SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (de 2 trenes)		
SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (de 3 trenes)		
	Tamaño IEC 63	Tamaño IEC 71
Dimensión B (imagen V)	B = 4,5 mm	B = 11,5 mm

- VI Acoplamiento de garras (ROTEX®) de dos piezas con casquillo distanciador

### Proceso de montaje de un motor normalizado en los adaptadores IEC AI160 - AI315 (opción AI) o en los adaptadores NEMA AN250TC – AN400TC (opción AN)

1. Limpie el eje del motor y las superficies de las bridas del motor y del adaptador, y compruebe que no están dañados. Compruebe las dimensiones del motor. Las dimensiones deben estar dentro de las tolerancias según DIN EN 50347 o NEMA MG1 parte 4.
2. Extraiga la chaveta del eje del motor.
 

**Nota:** En el caso del adaptador AI315 no es necesario desmontar las chavetas. Continúe con el paso 5. de esta descripción.
3. En el caso de los adaptadores AI160, AI180 y AI225, monte el casquillo distanciador incluido en el envío.
4. Monte la chaveta incluida en el envío (véase "Figura 1").
5. Para montar el manguito de acoplamiento, caliéntelo a unos 100 °C y colóquelo como se indica a continuación:
  - empujar AI160, AI180 y AI225 hasta el casquillo distanciador
  - empujar AI200, AI250, AI280, AI315 hasta el collar del eje del motor
  - AN250TC – AN400TC hasta alcanzar la dimensión A (véase "Tabla 1: Chavetas del motor")

6. Si el manguito de acoplamiento contiene un tornillo prisionero, el acoplamiento debe asegurarse en sentido axial sobre el eje. Antes de atornillar el tornillo prisionero, aplíquelo adhesivo de seguridad, p. ej. Loctite 242 o Loxeal 54-03, y después apriételo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
7. En caso de instalar el equipo en el exterior o en entornos húmedos, se recomienda estanqueizar las superficies de la brida. Para ello, recubra las superficies de la brida por completo con agente sellante, p. ej. Loctite 574 o Loxeal 58-14.
8. Monte el motor en el adaptador. Monte también la corona dentada o el casquillo dentado incluidos en el envío (ver Figura 15: Montaje del acoplamiento en el eje motor en el caso de diferentes tipos de acoplamiento). En el caso del adaptador AN360TC y AN400TC, primero debe fijarse la brida del adaptador al motor y solo después debe atornillarse el motor al adaptador.
9. Apriete los tornillos del adaptador con el correspondiente par de apriete (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").

Tipo IEC/NEMA	Acoplamiento	Eje $\varnothing$	Chaveta eje del motor
AI 160	R42	42	AB12x8x45
AI 180	R48	48	AB14x9x45
AN 250	R42	41,275	B3/8x3/8x1 1/2
AN 280	R48	47,625	B1/2x1/2x1 1/2
AI 200	R55	55	B16x10x50x
AN 320	R55	53,976	B1/2x1/2x1 1/2
AI 225	R65	60	B18x11x70
AN 360 R350	R65	60,325	B5/8x5/8x2 1/4
AI 250	R75	65	B18x11x70
AI 280	R75	75	B20x12x70
AN 360 R450	R75	60,325	B5/8x5/8x3 1/8
AN 400	R75	73,025	B3/4x3/4x3 1/4

Tabla 7: Chavetas del motor

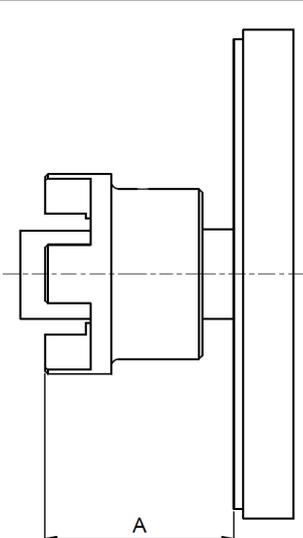
	Tipo NEMA	Tamaño del acoplamiento	A [mm]
	N250TC R350	R42	83
	N250TC 300S	R42	86
	N280TC R350	R48	87,5
	N280TC 300S	R48	102,5
	N320TC	R55	91
	N360TC/350	R65	126,5
	N360TC/450	R75	150,5
	N400TC	R75	164,5

Tabla 8: Posición del manguito de acoplamiento sobre el eje del motor NEMA

### 3.12 Montaje del serpentín de refrigeración en el sistema de refrigeración

#### **! ADVERTENCIA**

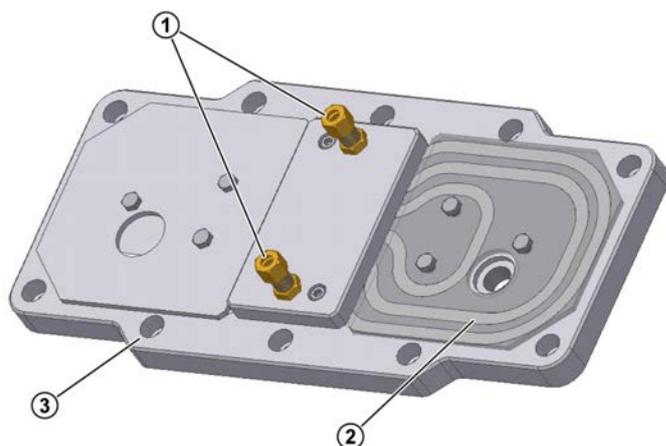
##### Lesiones por descarga de la presión

- Todos los trabajos en el reductor deben llevarse a cabo con el circuito de refrigeración despresurizado.

#### **ATENCIÓN**

##### Daños en el serpentín de refrigeración

- Durante el montaje, no fuerce los manguitos de empalme.
- Monte los tubos o mangueras de conexión sin carga.
- Ni siquiera después del montaje pueden aplicarse fuerzas externas sobre el serpentín de refrigeración a través de los manguitos de empalme.
- Evite la transferencia de vibraciones al serpentín de refrigeración durante el servicio.



##### Explicación

- 1 Manguitos de empalme con racores de enlace
- 2 Serpentín de refrigeración
- 3 Tapa del cárter

**Figura 16: Tapa de refrigeración**

El serpentín refrigerante va incorporado a la tapa del cárter. Para la entrada y la salida del agente refrigerante, la tapa del cárter presenta las dos boquillas según DIN 2353 que permiten conectar un conducto de un diámetro exterior de 10 mm.

Antes del montaje, retire los tapones roscados de los manguitos de empalme y enjuague el serpentín refrigerante para evitar que entren impurezas en el sistema de refrigeración. Después conecte los manguitos de empalme con el circuito de refrigeración. El sentido de flujo del agente refrigerante es indistinto.

#### 3.13 Montaje del refrigerador de aceite/aire externo

##### **i** Información

###### Nota sobre la instalación

Para garantizar una entrada de aire óptima, la distancia entre el equipo de refrigeración y la pared más cercana debe ser de al menos 600 mm.

##### 3.13.1 Conectar los tubos flexibles

### ATENCIÓN

###### El reductor se suministra sin aceite

- Llene el reductor con aceite antes de ponerlo en servicio.

El envío incluye el refrigerador de aceite/aire y los tubos flexibles necesarios.

Conecte el refrigerador de aceite/aire conforme a la ilustración. Al hacerlo, preste atención a que el refrigerador de aceite/aire no se haya montado por encima del reductor.

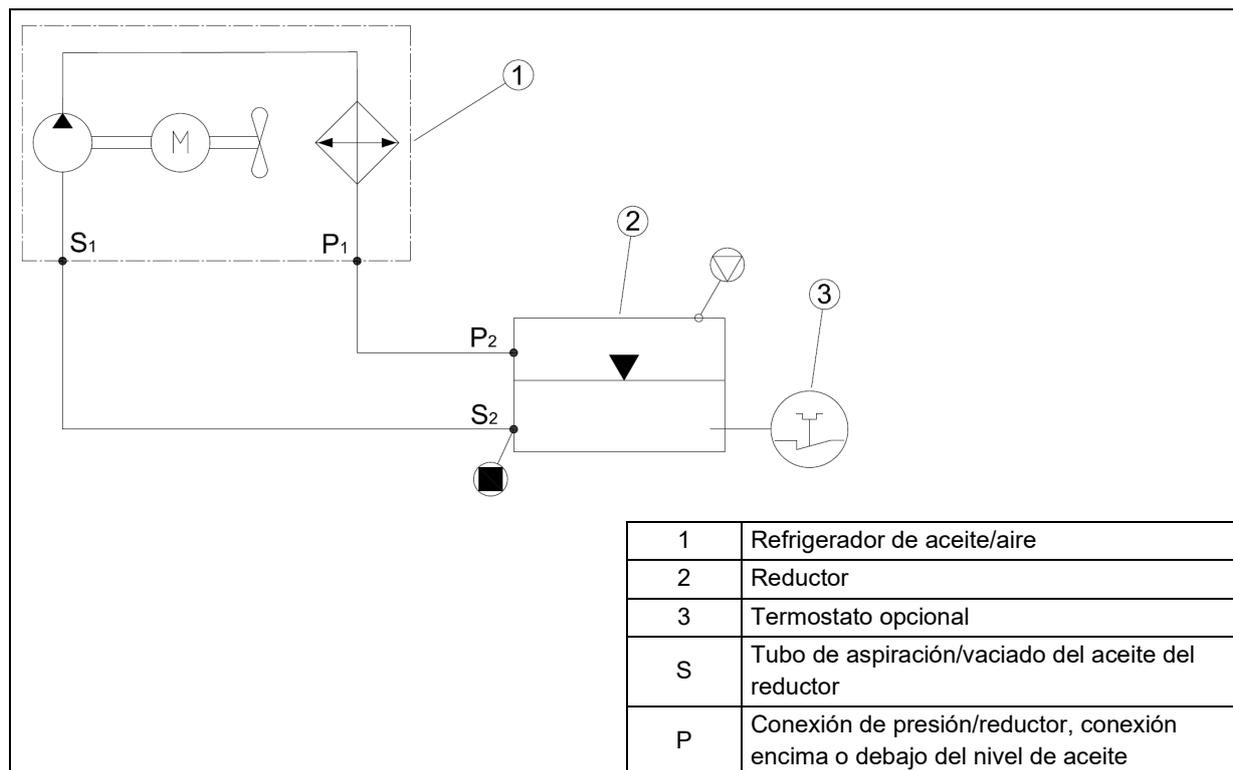


Figura 17: Conexión del refrigerador de aceite/aire

Apriete las tuercas del racor según 7.3 "Pares de apriete de los tornillos".

Después de montar los conductos para el aceite, rellene el cárter del reductor con el tipo de aceite indicado en la placa de características. La cantidad de aceite indicada en la placa de características es un valor orientativo y puede variar en función de la relación de transmisión. Para los conductos para el aceite se necesita una cantidad adicional de aceite de unos 4,5 l. Al rellenar el lubricante es imprescindible rellenar hasta el tapón de nivel de aceite como indicador de la cantidad de aceite correcta.

### 3.13.2 Conexión eléctrica

Realice la conexión eléctrica de acuerdo con el manual de instrucciones y funcionamiento del refrigerador de aceite/aire. Preste atención a que el sentido de giro del motor o de la rueda del ventilador coincida con las indicaciones del fabricante del equipo de refrigeración.

## 3.14 Montaje de un depósito de expansión del aceite (opción: OA)

### 3.14.1 Montaje de los tamaños I, II y III

El depósito de expansión del aceite está disponible en 3 tamaños con distinta capacidad:

- 0,7 l (tamaño I)
- 2,7 l (tamaño II)
- 5,4 l (tamaño III)

El depósito de expansión debe montarse en vertical con el manguito de empalme hacia abajo y el tapón de venteo hacia arriba. El depósito debe montarse lo más elevado posible teniendo en cuenta la longitud del manguito. Para sugerencias al respecto de la posición del depósito de expansión del aceite, consulte la siguiente figura.

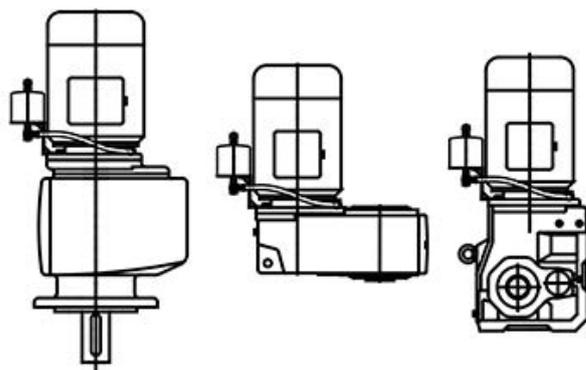


Figura 18: Posición del depósito de expansión del aceite

1. Después de colocar el reductor, extraiga el tapón roscado superior.
2. Atornille la reducción o la prolongación con la junta disponible.

En el caso de reductores provistos de un orificio de mantenimiento del aceite con rosca M10x1, tenga en cuenta además el documento WN 0-521 35.

3. Si se atornilla el tornillo de sujeción a un orificio roscado, aplique a la rosca un fijador de roscas de resistencia media como p. ej. LOXEAL 54-03 o Loctite 242.
4. Atornille el depósito de expansión. Si no fuese posible garantizar la profundidad de atornillado necesaria de 1,5 veces el diámetro, utilice un tornillo 5 mm más largo. Si no se puede montar un tornillo más largo, utilice un tornillo prisionero y una tuerca con las correspondientes dimensiones.
5. A continuación monte el tubo de ventilación con los tornillos huecos y las juntas suministradas.
6. Atornille al depósito el tornillo de ventilación M12 x1,5 adjunto con la junta.

### 3.14.2 Montaje de los tamaños 0A y 0B

El depósito de expansión del aceite debe montarse en vertical con la manguera por debajo y el tapón de venteo en la parte superior. El depósito debe montarse tan arriba como sea posible. Para sugerencias al respecto de la posición del depósito de expansión del aceite, vea Figura 18. Tenga en cuenta que con la forma constructiva M4 con la caja de bornes en la posición 2 no es posible montar el depósito de expansión del aceite.

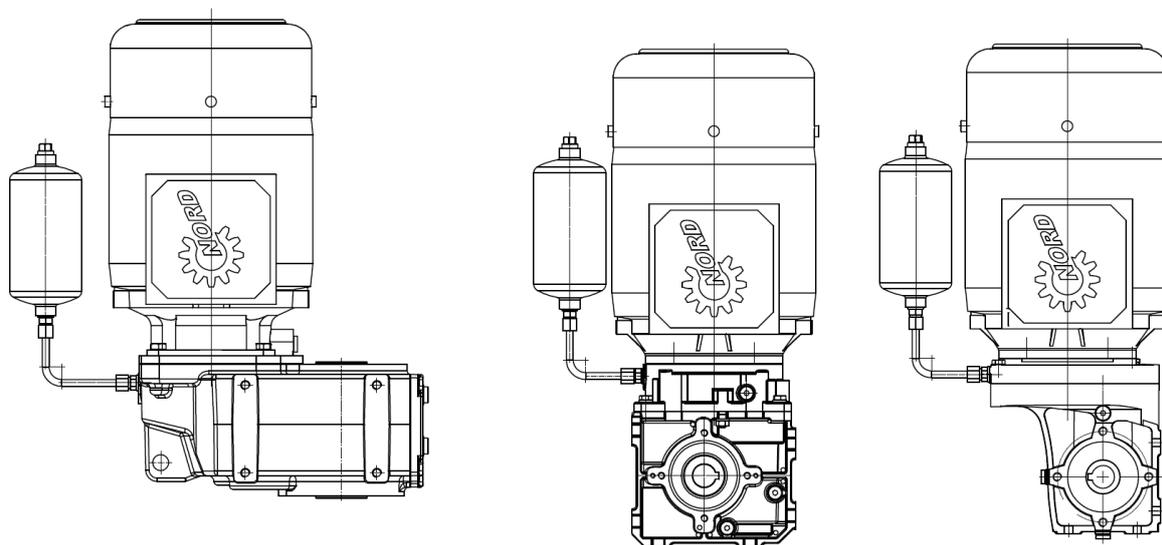


Figura 19: Posición del depósito de expansión del aceite

1. Después de colocar el reductor, extraiga el tapón de nivel de aceite o el tapón roscado superior.
2. Monte el depósito de expansión del aceite de acuerdo con Figura 18. Al hacerlo, colóquelo en paralelo al eje del motor.
3. Mantenga el par de apriete máximo de 12 Nm para la unión roscada del depósito de expansión del aceite en el cárter del reductor.

### 3.15 Repintar

Si el reductor se pinta a posteriori, ni los retenes para ejes, los elementos de goma, los tapones de venteo, las mangueras, las placas de características, las etiquetas adhesivas ni las piezas de acoplamiento del motor deben entrar en contacto con la pintura, el barniz o los disolventes, ya que de lo contrario las piezas podrían resultar dañadas o quedar ilegibles.

### 3.16 Conexión eléctrica del motor instalado

En el caso de motorreductores (reductor con motor eléctrico acoplado), el motor eléctrico tiene su propio manual de instrucciones. Si no dispone de este manual de instrucciones, solicítelo al fabricante del motor. Realice la conexión eléctrica del motor tal como se indica en el manual de instrucciones del motor. Por norma general, en la caja de bornes del motor hay un esquema de conexiones.

## 4 Puesta en servicio

### 4.1 Comprobación del nivel del aceite

Antes de la puesta en servicio, controle el nivel del aceite(ver capítulo 5.2 "Trabajos de inspección y mantenimiento").

### 4.2 Activar el tapón de venteo

Si se ha previsto purgar el reductor, antes de la puesta en servicio deberá activarse la ventilación o el tapón válvula. Los reductores combinados están formados por dos reductores individuales y disponen de dos cámaras de aceite y eventualmente de dos tapones de venteo.

Para activarla, retire el precinto de obturación en el tapón de venteo. Encontrará la ubicación del tapón válvula en el capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje".

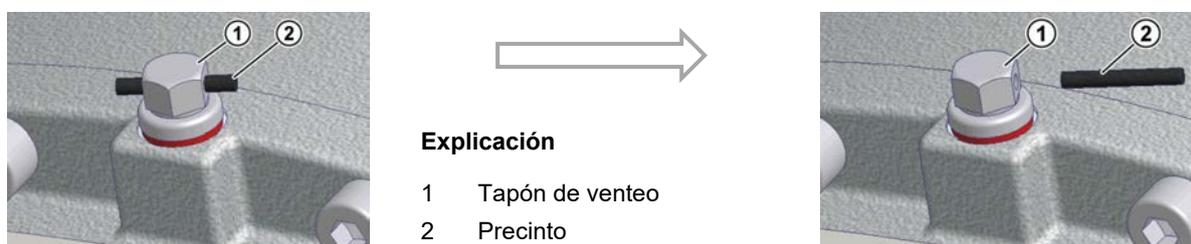


Figura 20: Activación del tapón de venteo

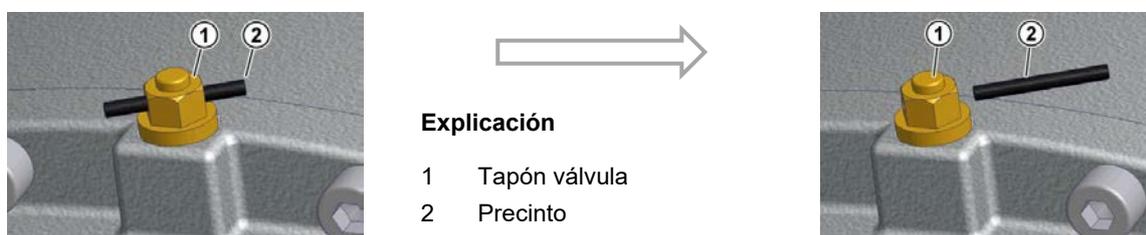


Figura 21: Activación del tapón válvula

Los tapones especiales se suministran sueltos. Desatornille el tapón de venteo y en su lugar atornille un tapón especial con junta.



**Explicación**

- 1 Tapón de venteo
- 2 Precinto
- 3 Tapón de venteo especial

Figura 22: Retirar el tapón de venteo y montar el tapón especial

### 4.3 Activación del lubricador automático:

Algunos tipos de reductores preparados para montar un motor de dimensiones normalizadas (opción IEC/NEMA, AI/AN) disponen de un lubricador automático para engrasar los rodamientos. El lubricador debe activarse antes de poner el reductor en servicio. En la tapa del cartucho del adaptador para el montaje de un motor de dimensiones normalizadas IEC/NEMA, hay una etiqueta con instrucciones para activar lubricador. En el lado opuesto del lubricador hay un orificio para la salida del lubricante cerrado con un tapón roscado G1/4. Tras activar el lubricador, se puede desenroscar y extraer el tapón roscado y montar allí el depósito de recogida de lubricante (n.º de pieza: 28301210) suministrado suelto.

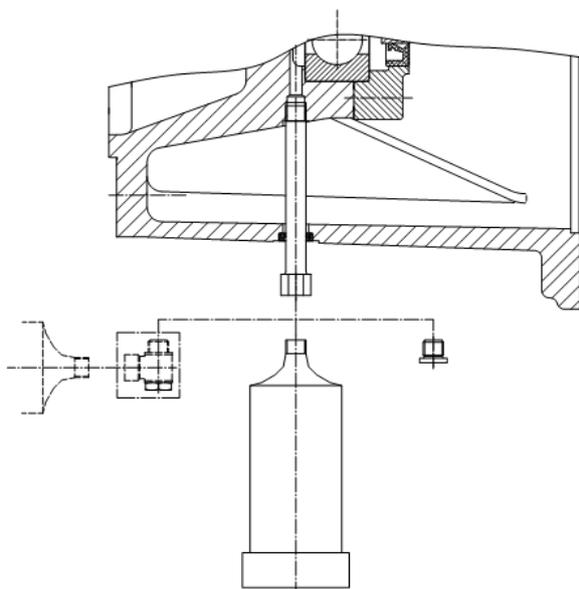
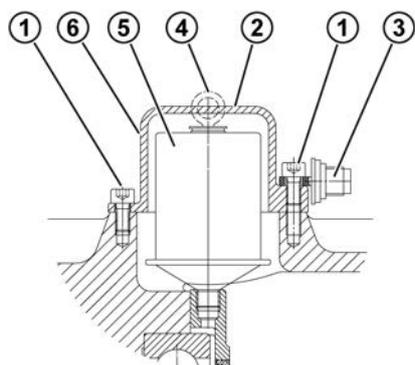


Figura 23: Montaje del depósito de recogida de lubricante

**Procedimiento:**

1. Suelte y extraiga los tornillo de cabeza cilíndrica.
2. Extraiga la tapa del cartucho.
3. Apriete el tornillo de activación del lubricador hasta romper el ojal en el punto de rotura controlada.
4. Vuelva a colocar la tapa del cartucho. Fije la tapa del cartucho con los tornillos allen (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
5. Marque sobre la etiqueta adhesiva el mes y el año de la activación.



**Explicación**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Tornillos de cabeza cilíndrica M8 x 16 |
| 2 | Tapa del cartucho                      |
| 3 | Tornillo de activación                 |
| 4 | Ojal                                   |
| 5 | Lubricador                             |
| 6 | Posición etiqueta adhesiva             |

**Figura 24: Activación del lubricador automático en caso de montaje de un motor de dimensiones normalizadas**

**Etiqueta adhesiva:**



**Figura 25: Etiqueta adhesiva**

#### 4.4 Serpentín de refrigeración (opción: CC)

### ATENCIÓN

#### **Daños en el reductor por sobrecalentamiento**

- Ponga el accionamiento en marcha una vez haya conectado el serpentín de refrigeración al circuito de refrigeración y haya puesto en funcionamiento el circuito de refrigeración.

Si hubiera peligro de congelación, debe añadirse un agente anticongelante apropiado al agua de refrigeración.

El agente refrigerante debe tener una capacidad térmica similar al agua.

- Capacidad térmica específica del agua hasta 20 °C:  $c = 4,18 \text{ kJ/kgK}$

Se recomienda utilizar como refrigerante agua destilada industrial limpia y sin impurezas. La dureza del agua debe estar comprendida entre 1° y 15° dH, y el valor de pH entre pH 7,4 y 9,5. No añadir líquidos agresivos al agua refrigerante.

La **presión del refrigerante** puede llegar a un **máximo de 8 bar**. Se recomienda instalar un reductor de presión en la entrada del refrigerante para evitar daños causados por una presión excesiva.

La **temperatura de entrada del agente refrigerante** no puede exceder los 40 °C. Se recomienda que sea de **10 °C**.

La **cantidad de agente refrigerante** necesaria es de **10 l/min**.

- Deben supervisarse y garantizarse la temperatura y el caudal del agua de refrigeración. Si se supera la temperatura máxima permitida, hay que parar el accionamiento.

## 4.5 Refrigerador de aceite/aire externo

### ATENCIÓN

#### **Daños en el reductor por sobrecalentamiento**

- Ponga el accionamiento en marcha una vez haya conectado y puesto en marcha el refrigerador de aceite/aire externo.

### ATENCIÓN

#### **Daños por demasiada presión en las tuberías**

- Al arrancar en frío hay que asegurarse de no superar la viscosidad máxima del lubricante para evitar presiones demasiado elevadas en la bomba y en el sistema de conductos de lubricación.

Componentes principales del refrigerador de aceite/aire externo:

- Motor
- Bomba
- Intercambiador de calor

Una vez montado y llenado el refrigerador de aceite/aire compruebe el nivel de aceite en el reductor. Preste atención a que el refrigerador de aceite/aire esté purgado de aire.

Encontrará información básica sobre el modelo del refrigerador de aceite/aire disponible en nuestro catálogo G1000 (véase [www.nord.com](http://www.nord.com)).

Encontrará información detallada sobre el refrigerador de aceite/aire externo en el correspondiente manual de instrucciones. Los datos contenidos en él son determinantes.

Si el fabricante del refrigerador de aceite/aire externo no indica otra cosa distinta, se aplica lo siguiente:

- Presión mínima en las tuberías en el lado de aspiración: -0,4 bar
- Viscosidad del lubricante: máximo 1000 mm<sup>2</sup>/s

Seleccione el régimen del motor en el refrigerador de aceite/aire de modo que se garantice el llenado completo de la bomba. Esto se consigue cuando la presión en las tuberías en el lado de aspiración no desciende por debajo del valor mínimo.

### Información

#### **Regulación de la temperatura del aceite para reductores**

Se recomienda no conectar el equipo de refrigeración hasta que el aceite alcance una temperatura de 60 °C y desconectarlo cuando la temperatura del aceite sea de 45 °C o inferior. Para ello, opcionalmente, la temperatura puede regularse mediante un termómetro de resistencia (PT100) colocado en el depósito de aspiración del aceite del reductor.

La temperatura máxima permitida del aceite para reductores no puede superar los +90 °C.

## 4.6 Tiempo de rodaje del reductor de sinfín

Para alcanzar el rendimiento máximo en reductores de sinfín, estos deben someterse a un rodaje a carga máxima durante aprox. 25 – 48 horas.

Antes de realizar la puesta a punto debe contarse con que se producirán mermas en el rendimiento.

#### 4.7 Funcionamiento de los adaptadores AI / AN con la opción BRG1

Los adaptadores IEC (opción: AI) o los adaptadores NEMA (opción: AN) se pueden utilizar en combinación con la opción BRG1 (relubricación manual) con velocidad de accionamiento de como máximo 1800 rpm. Los regímenes mayores provocan un fallo prematuro de las juntas y de la estrella de acoplamiento.

#### 4.8 Lista de control

Lista de control		
Objeto de la comprobación	Fecha comprobado el:	Para más información véase capítulo
¿Se ha extraído el precinto del tapón de venteo o colocado el tapón válvula?		4.2
¿Coincide la posición de montaje solicitada con la posición de montaje real?		7.1
¿Son admisibles los esfuerzos exteriores en los ejes del reductor (tensión de la cadena)?		3.5
¿Está el brazo de reacción correctamente montado?		3.6
¿Está colocada la protección contra contacto accidental en las piezas giratorias?		3.9
¿Se ha activado el lubricador automático?		4.3
¿Está conectado el sistema de refrigeración?		3.12 3.13

**Tabla 9: Lista de comprobación para la puesta en servicio**

## 5 Inspección y mantenimiento

### 5.1 Intervalos de inspección y mantenimiento

Intervalos de inspección y mantenimiento	Trabajos de inspección y mantenimiento	Para más información véase capítulo
Como mínimo cada seis meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual</li> <li>• Comprobar los ruidos de funcionamiento</li> <li>• Comprobar el nivel de aceite</li> <li>• Control visual del tubo</li> <li>• Relubricar con grasa/eliminar la grasa sobrante (solo en ejes de entrada libres/opción W, con rodamientos de agitadores/opción VL2/VL3 y con adaptador AI/AN con la opción BRG1)</li> <li>• Cambiar el lubricador automático/eliminar la grasa sobrante (en caso de montar un motor de dimensiones normalizadas IEC/NEMA y si los tiempos de servicio son &lt; 8 h/día, el intervalo de cambio del lubricador puede ser de un año); cada segundo cambio del lubricador hay que vaciar y cambiar el depósito de recogida de lubricante</li> </ul>	5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.2.5 5.2.6 5.2.7
Con temperaturas de servicio de hasta 80 °C Cada 10.000 horas de servicio al menos cada 2 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar el aceite (si se utilizan productos sintéticos, los plazos se duplican; si se utiliza <b>SmartOilChange</b>, el plazo es el indicado por <b>SmartOilChange</b>)</li> <li>• Limpiar y en su caso cambiar el tapón de venteo</li> <li>• Cambiar los retenes del eje, para más información véase capítulo 5.2.1</li> </ul>	5.2.8
		5.2.9
		5.2.10
Cada 20.000 horas de servicio, como mínimo cada 4 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reengrasar los rodamientos del reductor</li> </ul>	5.2.11
Como mínimo cada 10 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión general</li> </ul>	5.2.12

Tabla 10: Intervalos de inspección y mantenimiento

#### Información

Los intervalos que se indican para el cambio de aceite se aplican si las condiciones de servicio son normales y las temperaturas de servicio no superan los 80 °C. En el caso de que las condiciones de servicio sean extremas (si las temperaturas de servicio superan los 80 °C, la humedad del aire es muy elevada, el ambiente es muy agresivo, las temperaturas de servicio cambian constantemente, etc.), los intervalos para el cambio de aceite se reducen.

#### Información

**SmartOilChange** determina el momento ideal para cambiar el aceite basándose en la medición continua de la temperatura del aceite. Con la solución **SmartOilChange** de Getriebebau NORD, esto se lleva a cabo exclusivamente a partir de los datos característicos específicos del producto, de la temperatura ambiente concreta y de los valores de medición internos de la electrónica de potencia, como por ejemplo la intensidad absorbida. Por tanto, para utilizar esta solución de Getriebebau NORD no hace falta ningún tipo de hardware adicional.

El software interno procesa e interpreta los resultados de las mediciones y así se determina el tiempo restante hasta el próximo cambio de aceite.

## 5.2 Trabajos de inspección y mantenimiento

### 5.2.1 Control visual de fugas

Debe inspeccionarse el reductor en busca de posibles fugas. Para ello debe observarse si el aceite del reductor se sale y si hay restos de aceite en la parte exterior del reductor o debajo de éste. En especial deben comprobarse los retenes para ejes, los tapones retén, la racordería, los tubos flexibles y las juntas de la carcasa.

#### Información

Los retenes del eje son componentes con una duración limitada y sufren desgaste y envejecimiento. Su vida útil depende de las más diversas condiciones ambiente. La temperatura, la luz (en especial la ultravioleta), el ozono y otros gases y líquidos influyen en el envejecimiento de los retenes del eje. Algunas de estas influencias pueden modificar las propiedades físicas y químicas de los retenes, y en función de la intensidad pueden provocar una reducción notable de su duración. Los medios externos (como el polvo, el barro, la arena o las partículas metálicas) y las temperaturas elevadas (aumento de la velocidad o calor aplicado de forma externa) aceleran el desgaste del labio de obturación. Estos labios de obturación se han provisto en fábrica con una grasa especial para lubricación. Con ello se reduce al mínimo el desgaste funcional y se logra una vida útil larga. Por tanto, la película de aceite en el labio de obturación rotativo es normal y no representa una fuga (ver capítulo 7.5 "Fugas y hermeticidad").

Para los retenes de los ejes de salida del reductor se aplica: «En caso de condiciones de funcionamiento moderadas (temperatura del aceite hasta 80 °C), los fabricantes de retenes para ejes indican una vida útil típica no vinculante de hasta 10 000 horas de servicio».

#### ATENCIÓN

##### **Daños en las juntas de los ejes radiales por uso de productos de limpieza no adecuados**

Los productos de limpieza no adecuados pueden dañar las juntas de los ejes radiales y por ende conllevan un mayor riesgo de que se produzcan fugas.

- No limpie el reductor con productos de limpieza que contengan acetona o benzol.
- Evite el contacto con aceites hidráulicos.

En caso de duda, deberá limpiarse el reductor, realizar un control del nivel de aceite y, transcurridas unas 24 horas, comprobar de nuevo si hay fugas. Si se constata que hay alguna fuga (aceite escurrido), el reductor debe repararse de inmediato. Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

Si el reductor está provisto de un serpentín de refrigeración en la tapa del cárter, las conexiones y el serpentín deben verificarse para ver si presentan fugas. Si las hay, deben repararse de inmediato. Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

### 5.2.2 Comprobar los ruidos de funcionamiento

Si se producen ruidos extraños durante el funcionamiento o vibraciones en el reductor, puede que el reductor esté dañado. En tal caso, hay que reparar el reductor de inmediato. Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

### 5.2.3 Comprobación del nivel de aceite

En el capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje" pueden consultarse las formas constructivas y los tapones del nivel de aceite correspondientes a cada una de ellas. En el caso de dobles reductores combinados debe comprobarse el nivel de aceite de ambos reductores. El tapón válvula debe estar en el lugar indicado en el capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje".

En el caso de reductores sin tapón del nivel de aceite (ver capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje"), no es necesario comprobar el nivel de aceite.

Los tipos de reductores suministrados sin aceite se deben llenar con aceite antes comprobar el nivel.

El nivel de aceite solo puede medirse con el reductor parado y en frío. Para ello debe disponer de una protección por fusible contra conexiones fortuitas. Compruebe el nivel de aceite con una temperatura ambiente de entre 10 °C y 40 °C.

#### Reductor con tapón de nivel de aceite

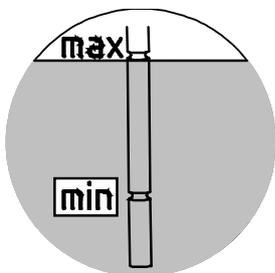
1. Extraiga el tapón del nivel de aceite correspondiente a su forma constructiva (ver capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje").

#### Información

La primera vez que se realiza la comprobación del nivel de aceite es posible que salga una pequeña cantidad de aceite ya que el nivel puede estar por encima del borde inferior del taladro del nivel de aceite.

2. El nivel de aceite correcto se alcanza cuando el aceite enrasa con el taladro de nivel. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, corríjalo con el tipo de aceite adecuado.
3. Vuelva a atornillar correctamente el tapón del nivel de aceite y todas las uniones roscadas que había aflojado antes.

#### Reductores con depósito de nivel del aceite



**Figura 26: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.**

1. Extraiga el tapón roscado con varilla de nivel (rosca G1¼) del depósito de nivel del aceite.
2. El nivel del aceite debe aparecer entre la marca inferior y la superior con la varilla de nivel totalmente enroscada (véase Figura 26). Si el nivel de aceite es demasiado bajo, corríjalo con el tipo de aceite adecuado.
3. Vuelva a atornillar correctamente el tapón roscado con varilla de nivel y todas las uniones roscadas que había aflojado antes.

#### Reductores con mirilla de aceite

1. El nivel de aceite en el reductor puede verse directamente a través de la mirilla.
2. El nivel de aceite correcto es:
  - Máximo: en el centro de la mirilla del nivel de aceite.
  - Mínimo: en el borde inferior de la mirilla del nivel de aceite.
3. Si el nivel de aceite no es el adecuado, corríjalo extrayendo aceite o añadiendo alguno de los tipos de aceite indicados en la placa de características.

### 5.2.4 Inspección visual de los topes de goma (opción: G, VG)

Si en la superficie se aprecian daños tales como grietas, hay que sustituir los elementos de goma por otros nuevos. En ese caso diríjase al servicio postventa de NORD.

### 5.2.5 Inspección visual de los tubos flexibles (opción: OT, CS2-X)

Los reductores con depósito de nivel del aceite o equipo de refrigeración externo disponen de tubos de goma.

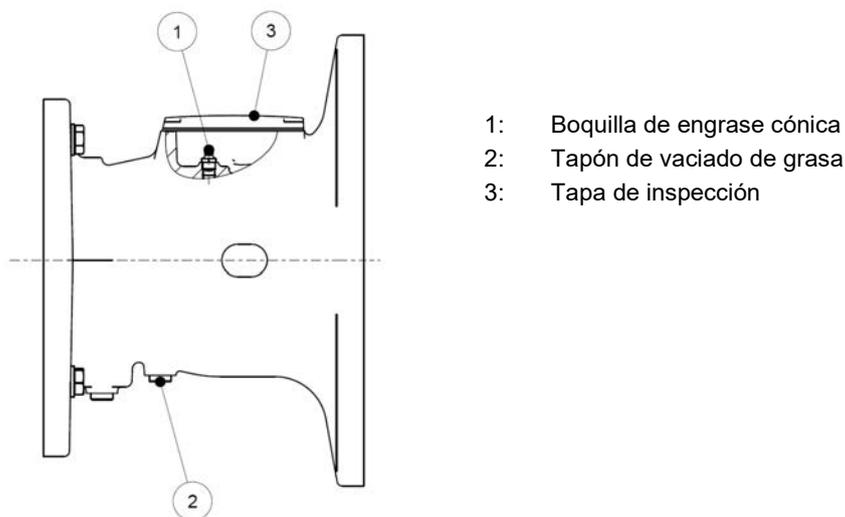
Controle los tubos flexibles y las uniones roscadas en busca de fugas, cortes, grietas, zonas porosas y zonas raídas. En caso de determinar la presencia de daños, deben cambiarse los tubos. Para ello, póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

### 5.2.6 Reengrase (opción: VL2, VL3, W, AI, AN)

Algunos modelos de reductores disponen de una boquilla de reengrase.

En el caso de los modelos para agitadores VL2 y VL3, antes de reengrasarlos debe extraerse el tapón de venteo que se encuentra frente al racor de engrase. Reengrase hasta que por el orificio de venteo haya salido una cantidad de aproximadamente 20 - 25 g de grasa. Después vuelva a atornillar el tapón de venteo.

En el caso de la opción W y los adaptadores IEC/NEMA AI y AN opción BRG1, reengrase el rodamiento exterior por la boquilla de engrase y con 20 - 25 g de grasa. En el caso de los adaptadores IEC/NEMA AI y AN, la boquilla de engrase se encuentra debajo de una tapa de inspección atornillada. Antes de llevar a cabo el reengrasado, desatornille el tapón de vaciado de grasa para que la grasa sobrante pueda salir. Elimine la grasa sobrante del adaptador.

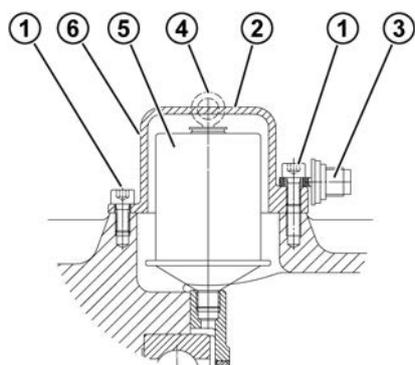


**Figura 27: Reengrasar adaptador IEC/NEMA AI y AN opción BRG1**

Tipo de grasa recomendado:

- Petamo GHY 133N (marca Klüber Lubrication)

### 5.2.7 Sustitución del lubricador automático



#### Explicación

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Tornillos de cabeza cilíndrica M8 x 16 |
| 2 | Tapa del cartucho                      |
| 3 | Tornillo de activación                 |
| 4 | Ojal                                   |
| 5 | Lubricador                             |
| 6 | Posición etiqueta adhesiva             |

**Figura 28: Cambio del lubricador automático en caso de adaptadores para motores normalizados**

(Lubricador: n.º de pieza: 28301000 o en el caso de grasa apta para uso alimentario, n.º de pieza: 28301010)

1. Desatornille y extraiga la tapa del cartucho.
2. Desatornille y extraiga el lubricador.
3. Introduzca y atornille el nuevo lubricador.
4. Retire la grasa sobrante del adaptador.
5. Active el lubricador (ver capítulo 4.3 "Activación del lubricador automático:").

Cada segundo cambio del lubricador debe vaciarse o cambiarse el depósito de recogida de lubricante (n.º de pieza 28301210). Debido a la forma del depósito, quedará una cantidad de lubricante en él.

1. Desatornille el depósito de recogida de lubricante del alojamiento.
2. Extraiga la grasa del depósito de recogida de lubricante. Para ello, empuje hacia atrás el émbolo interior con una varilla. El diámetro de la varilla puede ser como máximo de 10 mm. Recoja la grasa que sale y deséchela debidamente.
3. Compruebe el recipiente colector. Si el mismo está dañado, cámbielo por uno nuevo.
4. Vuelva a atornillar el recipiente colector en el orificio de salida existente en el adaptador para motor.

### 5.2.8 Cambio de aceite

En las imágenes del capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje" aparecen las posiciones del tapón de vaciado de aceite, el tapón del nivel de aceite y el tapón de venteo, si existen, dependiendo de la posición de montaje.

### ADVERTENCIA

#### Peligro de quemaduras

El aceite puede estar muy caliente. Utilice equipo de protección personal.

Procedimiento de trabajo:

1. Coloque un recipiente colector bajo el tapón de vaciado del aceite o de válvula de vaciado del aceite.
2. Extraiga el tapón de nivel de aceite (si lo hubiere) y el tapón de vaciado del aceite. Si utiliza un depósito de nivel del aceite, extraiga el tapón roscado con la varilla de nivel.
3. Vacíe todo el aceite del reductor.
4. Compruebe las juntas del tapón de vaciado del aceite y del tapón de nivel de aceite. Si las juntas están dañadas, cambie el tapón correspondiente. También puede limpiar la rosca y aplicarle adhesivo de seguridad, p. ej. Loctite 242 o Loxeal 54-03, antes de volver a atornillar.
5. Atornille el tapón de vaciado del aceite en el orificio y apriételo con el par correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
6. Rellene con aceite nuevo del mismo tipo a través del taladro del nivel de aceite y con un dispositivo de relleno adecuado hasta que el aceite salga por ese mismo orificio. El aceite también se puede introducir por el orificio de venteo o por un tapón roscado situado por encima del nivel de aceite. Si se utiliza un depósito de nivel del aceite, rellene el aceite a través de la abertura superior (rosca G1¼) hasta que el nivel de aceite llegue al punto descrito en el capítulo 5.2.3 "Comprobación del nivel de aceite".
7. Después de al menos 15 minutos, controle el nivel del aceite. Si utiliza un depósito de nivel del aceite, deje transcurrir como mínimo 30 minutos.

### Información

En el caso de reductores sin tapón del nivel de aceite (ver capítulo 7.1 "Formas constructivas y posición de montaje") no es necesario cambiar el aceite. Estos reductores están engrasados para toda su vida útil.

Los reductores coaxiales serie estándar no tienen tapón de nivel del aceite. En estos reductores, el aceite nuevo se introduce por el taladro roscado del tapón válvula.

#### 5.2.9 Limpieza y comprobación del tapón de venteo

1. Desatornille el tapón de venteo.
2. Limpie el tapón de venteo a fondo, p. ej. con aire a presión.
3. Compruebe el tapón de venteo y su junta. Si la junta está dañada, utilice un nuevo tapón de venteo.
4. Vuelva a atornillar el tapón de venteo.

#### 5.2.10 Cambiar el retén del eje

Al alcanzar el fin de la vida útil por desgaste, la película de aceite en la zona del labio de obturación aumenta y puede producirse un goteo de aceite. **Entonces es necesario cambiar el retén del eje.** El espacio entre la falda de obturación y el labio (reborde) de protección debe llenarse con grasa a aproximadamente un 50% durante el montaje (tipo de grasa recomendado: PETAMO GHY 133N). Asegúrese de que, tras el montaje, el retén del eje nuevo no vuelva a estar colocado en la anterior huella del camino de rodadura del retén antiguo.

### 5.2.11 Reengrase de los rodamientos en el reductor

#### **ATENCIÓN**

##### **Daños en el reductor por lubricación insuficiente**

En caso de que la lubricación sea insuficiente, se corre el peligro de que los rodamientos fallen.

- Respete siempre los intervalos recomendados.
- Utilice únicamente las grasas aprobadas por Getriebebau NORD.
- No mezcle nunca lubricantes distintos. Si mezcla lubricantes distintos, puede producirse una incompatibilidad de lubricantes, lo cual puede causar daños en el reductor por falta de lubricación.
- Evite que la grasa se contamine con sustancias extrañas y lixiviaciones de la grasa por el aceite lubricante.

Para cambiar la grasa de los rodamientos de rodillos, póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

Tipo de grasa recomendado: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (ver capítulo 7.2.1 "Lubricantes para rodamientos").

### 5.2.12 Revisión general

La revisión general debe efectuarse en un taller autorizado que disponga del equipamiento adecuado y por personal cualificado observando en todo momento las disposiciones y leyes nacionales. Le recomendamos encargar la revisión general al servicio técnico de NORD.

En la revisión general, el reductor se desmonta por completo. Se llevan a cabo los siguientes trabajos:

- Se limpian todas las piezas del reductor.
- Se revisan todas las piezas del reductor en busca de daños.
- Se cambian las piezas dañadas.
- Se cambian todos los rodamientos.
- Se cambian todas las juntas, retenes para ejes y anillos Nilos.
- Opcional: se cambia el antirretorno.
- Opcional: Se cambian los elementos elásticos del acoplamiento.

## 6 Eliminación

Cumpla la normativa local vigente. En especial deben recogerse y eliminarse los lubricantes usados.

Partes del reductor	Material
Engranajes, ejes, rodamientos, chavetas, circlips, ....	Acero
Carcasa del reductor, partes de la carcasa, ....	Fundición gris
Carcasa del reductor de aleación ligera, partes de la carcasa de aleación ligera, ...	Aluminio
Tornillos sinfín, casquillos, ....	Bronce
Retenes para ejes, tapones retén, elementos de goma, ....	Elastómero con acero
Semiacoplamientos	Plástico con acero
Juntas planas	Material para juntas sin amianto
Aceite para reductores	Aditivo de aceite mineral
Aceite para reductores sintético (etiqueta: CLP PG)	Lubricante a base de poliglicol
Aceite para reductores sintético (etiqueta CLP HC)	Lubricante con base de polialfaolefina
Serpentín de refrigeración, sustancia de fijación del serpentín, racordería	Cobre, epóxido, latón

**Tabla 11: Materiales**

## 7 Anexo

### 7.1 Formas constructivas y posición de montaje

#### Información

Los tipos de reductor SK 320, SK 172, SK 272, SK 372, así como los SK 273 y SK 373, los tipos de reductor SK 01282 NB, SK 0282 NB y SK 1382 NB y los tipos de reductor UNIVERSAL/MINIBLOC están engrasados de por vida. Estos reductores no disponen de tapas para el mantenimiento del aceite.

#### 7.1.1 Explicación de los símbolos



Tapón válvula



Nivel de aceite



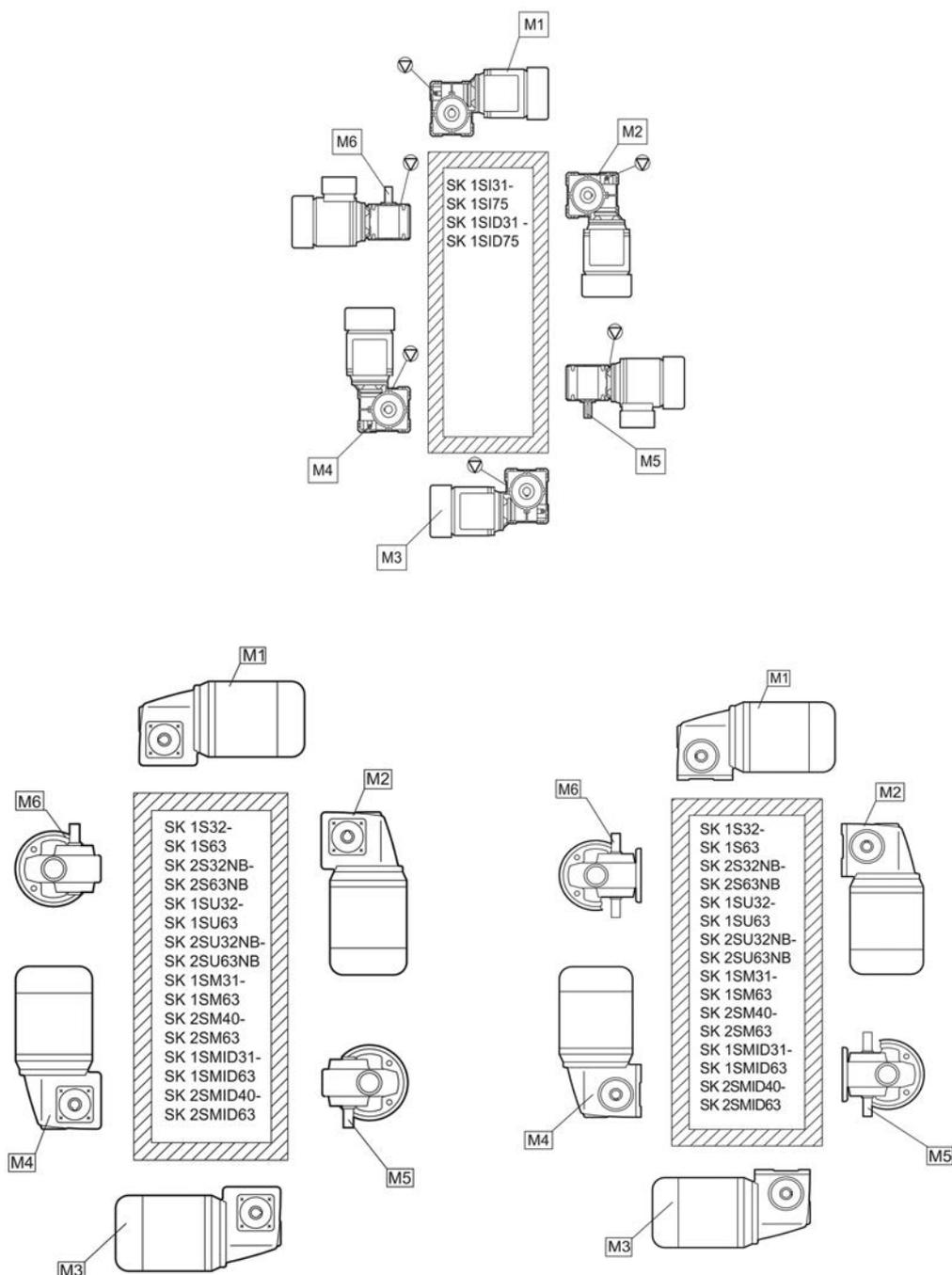
Vaciado de aceite

### 7.1.2 Reductores de sinfín UNIVERSAL/MINIBLOC

Los reductores de sinfín UNIVERSAL/MINIBLOC de NORD son aptos para todas las posiciones de montaje y disponen de un orificio para el llenado de aceite independiente de la posición de montaje.

A los tipos SI y SMI se les puede dotar opcionalmente de un tapón de venteo. Los reductores con tapón válvula deben colocarse según forma constructiva indicada.

Los tipos SI, SMI, S, SM, SU como tipos de reductores de sinfín de dos trenes y los tipos SI, SMI como reductores de sinfín con montaje directo en el motor disponen de un taladro para el llenado del aceite que depende de la forma constructiva y deben colocarse según la forma constructiva indicada.



### 7.1.3 Reductor de ejes paralelos con depósito de nivel del aceite

La siguiente figura es válida para la posición M4/H5 de los tipos de reductores SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 10382.1, SK 11282, SK 11382, SK 11382.1 y SK 12382 con depósito de nivel del aceite.

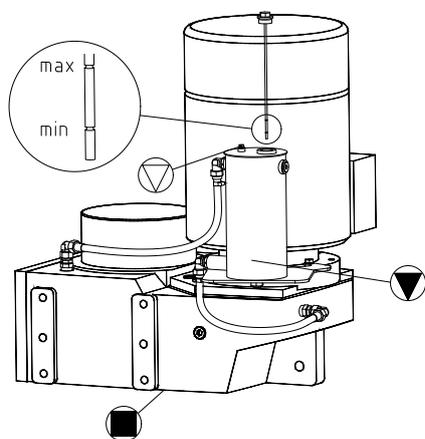
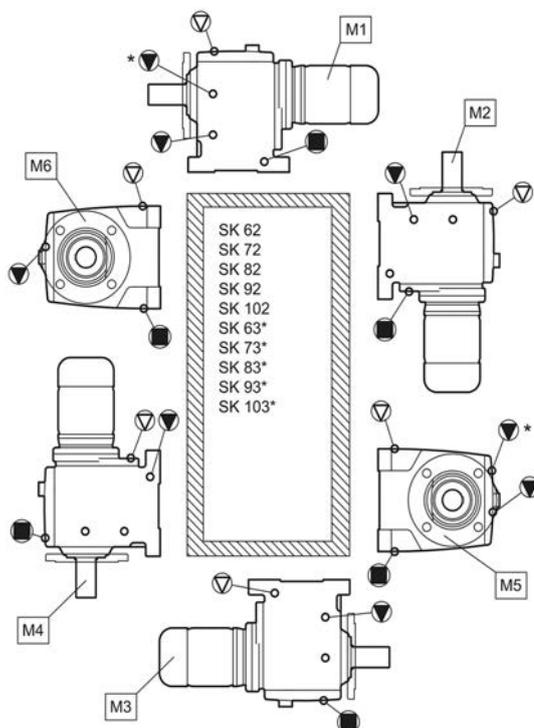
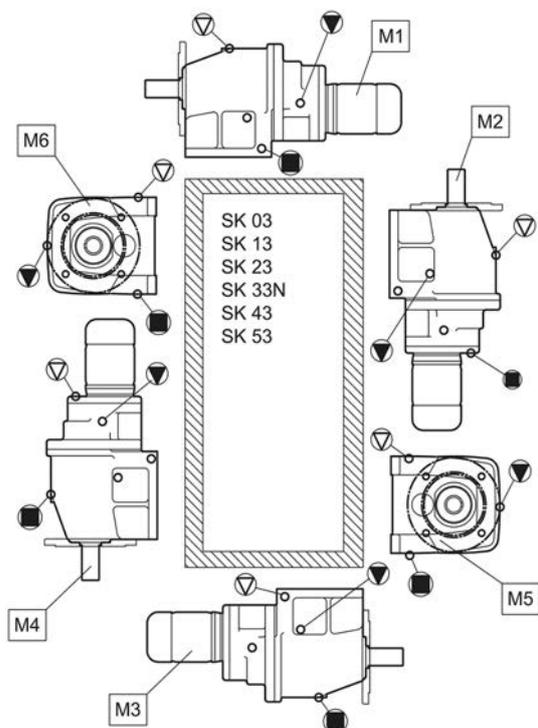
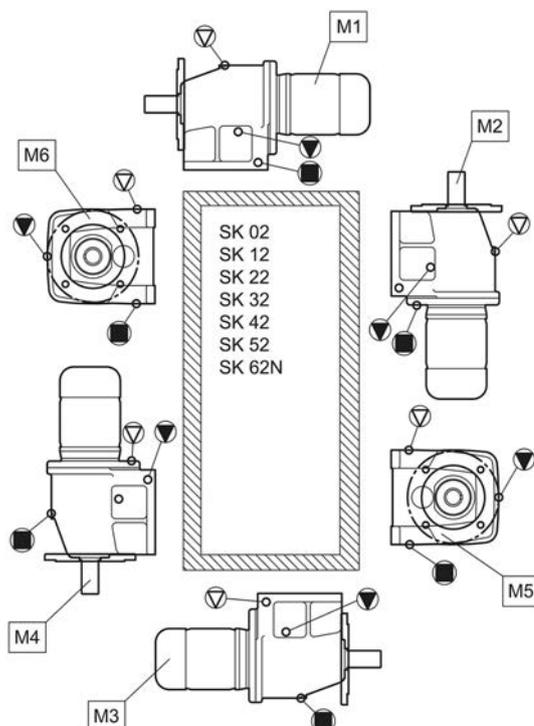
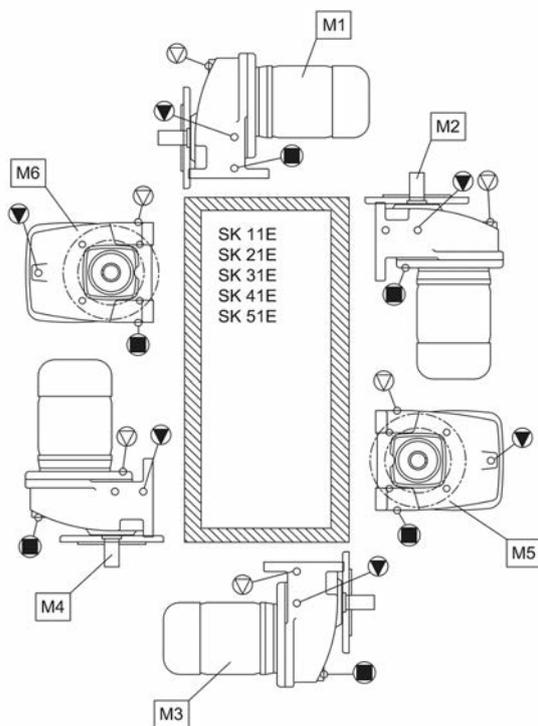
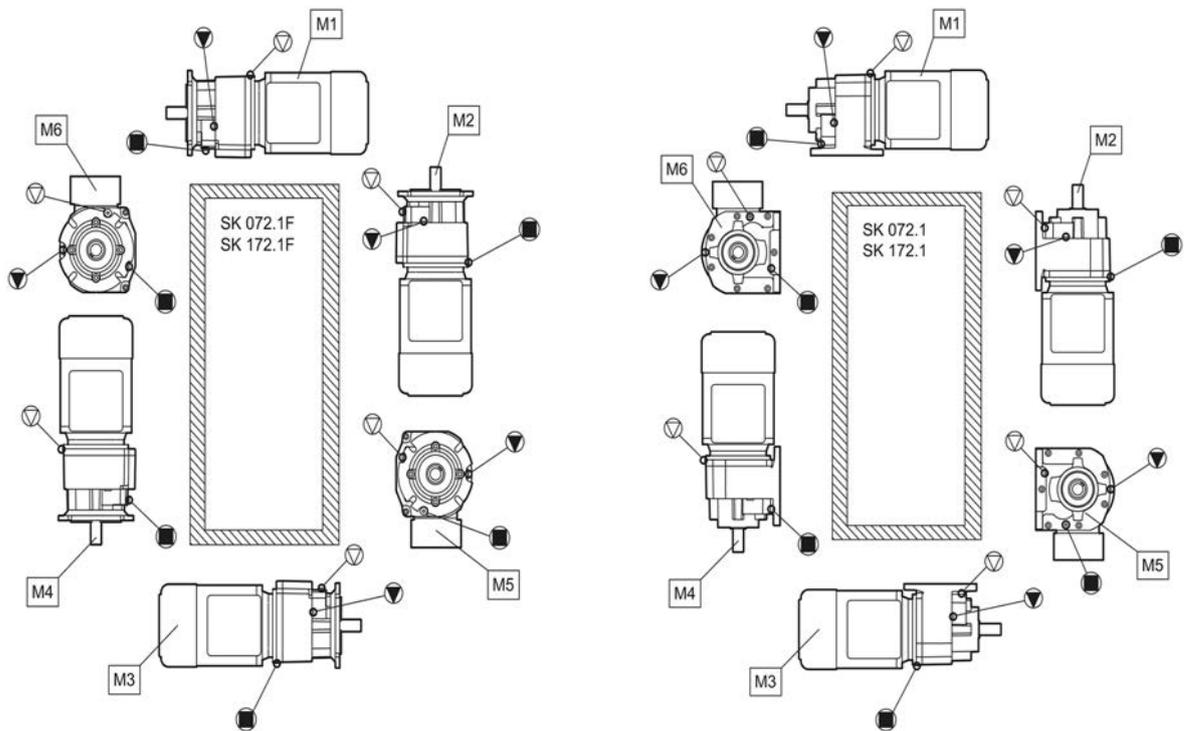
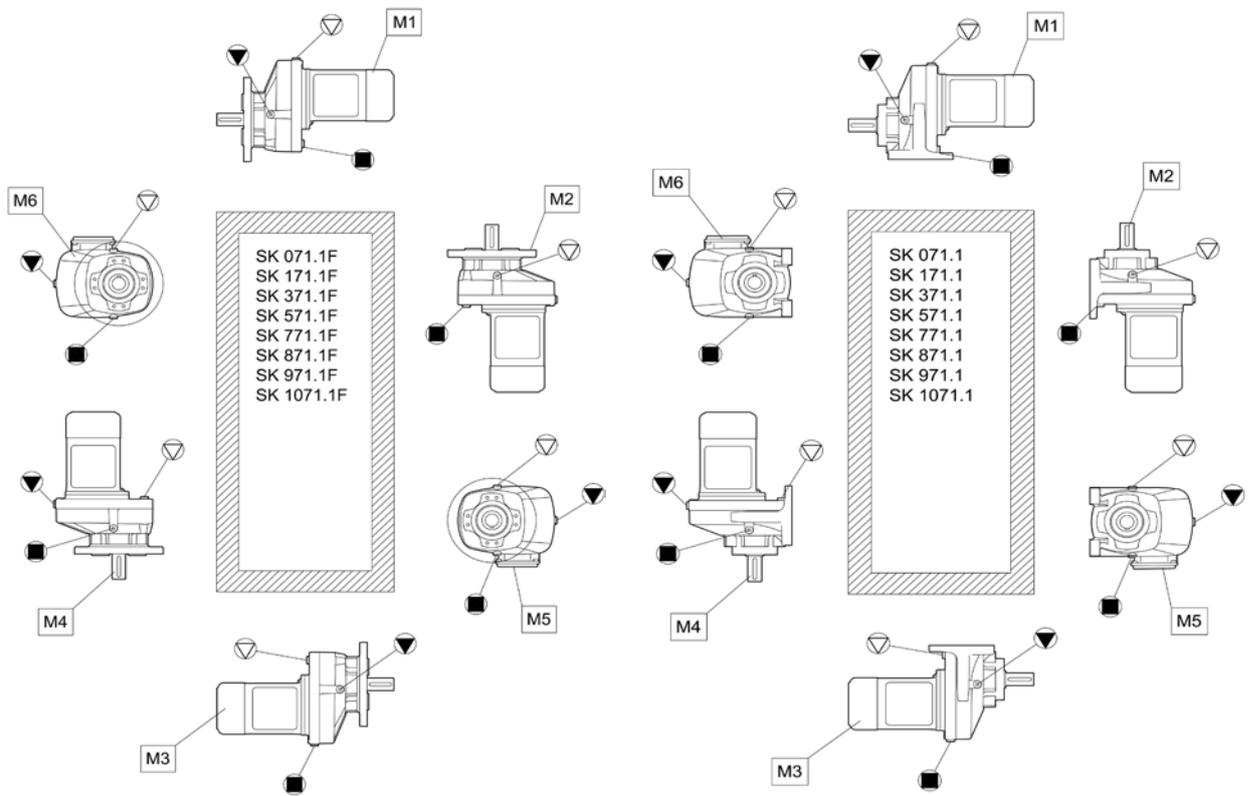
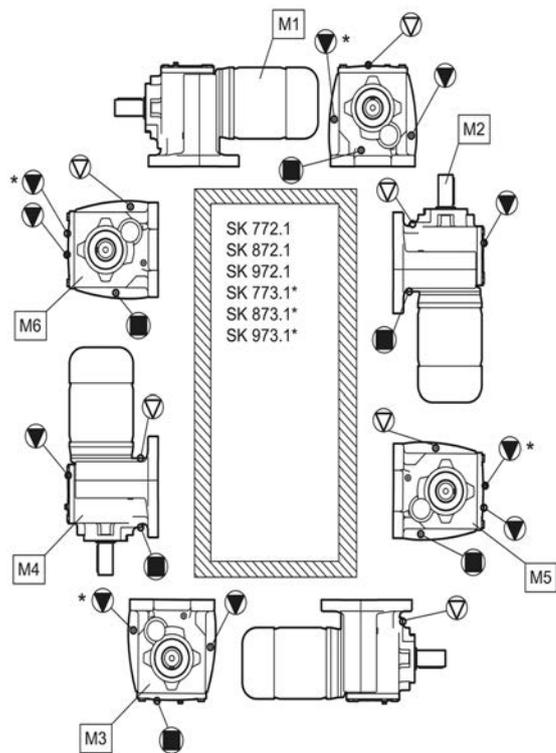
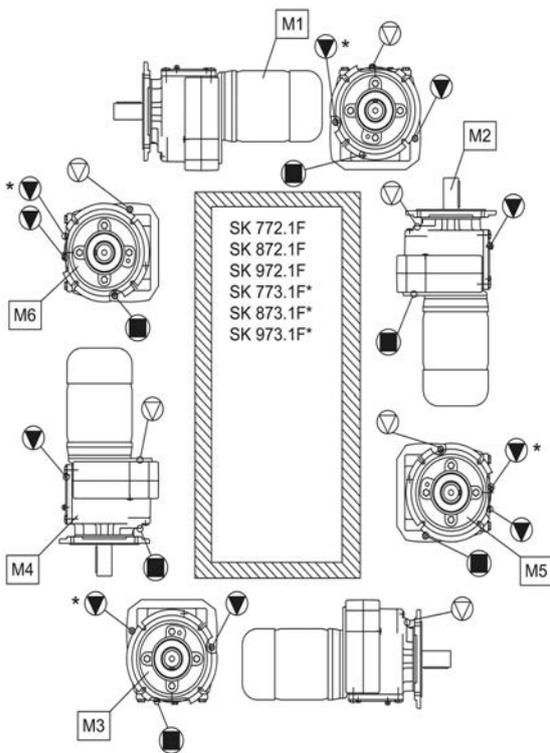
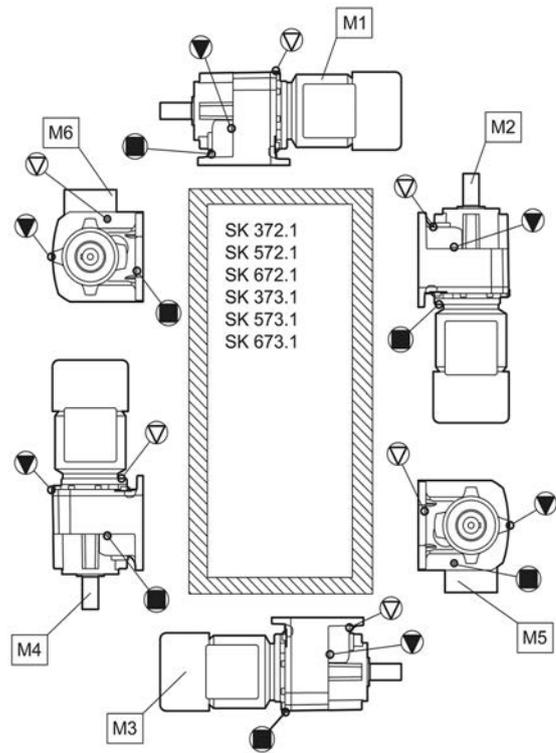
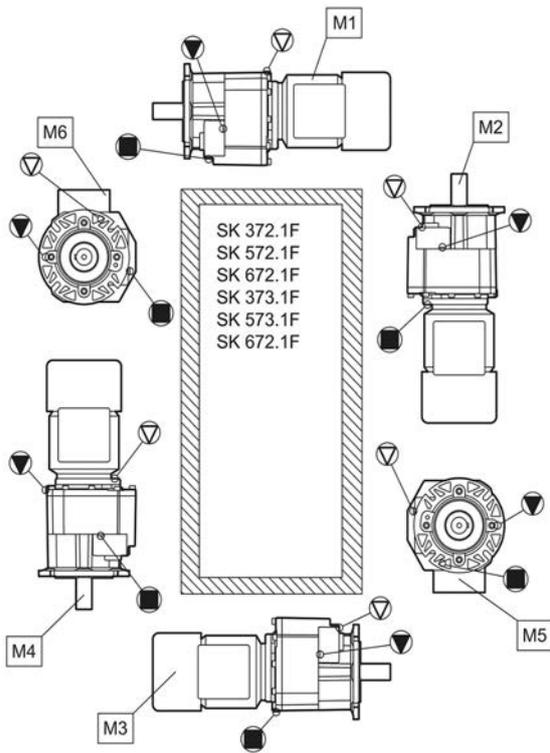


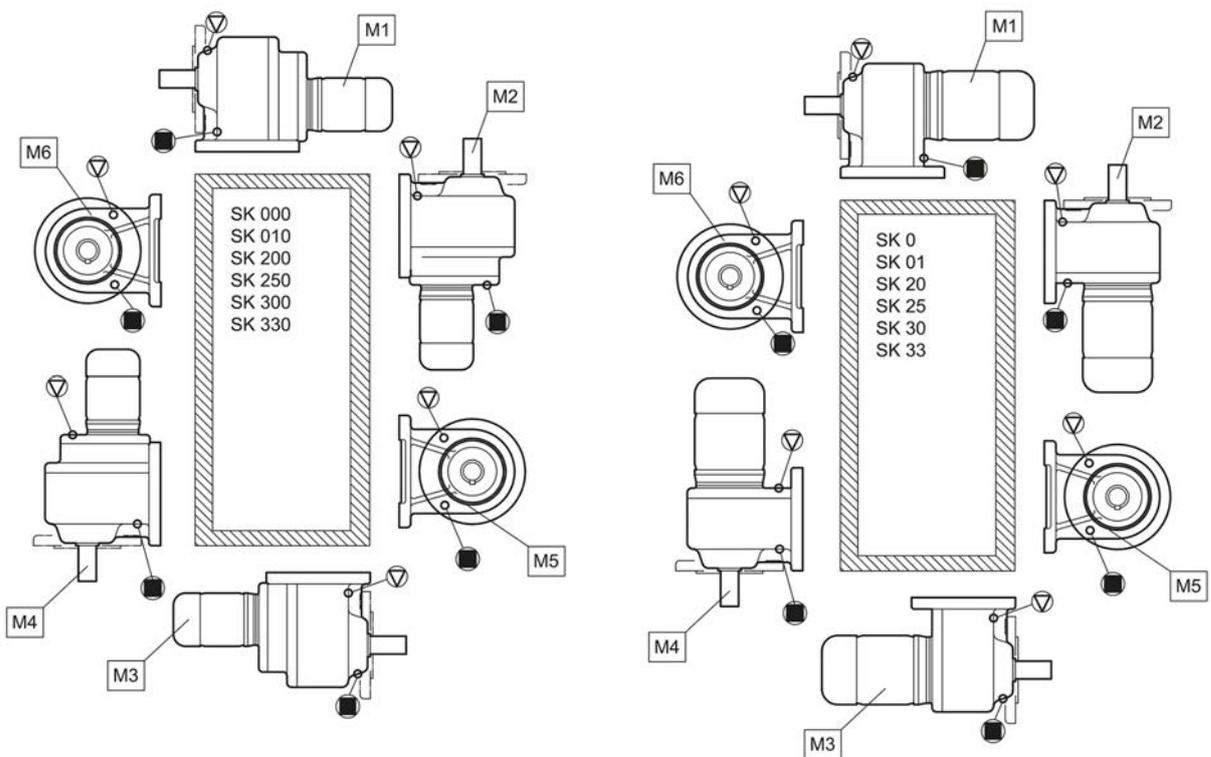
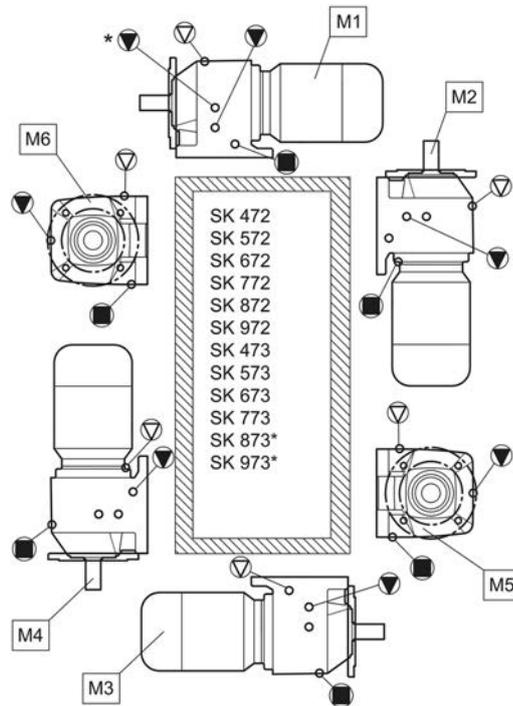
Figura 29: Reductor de ejes paralelos con depósito de nivel del aceite

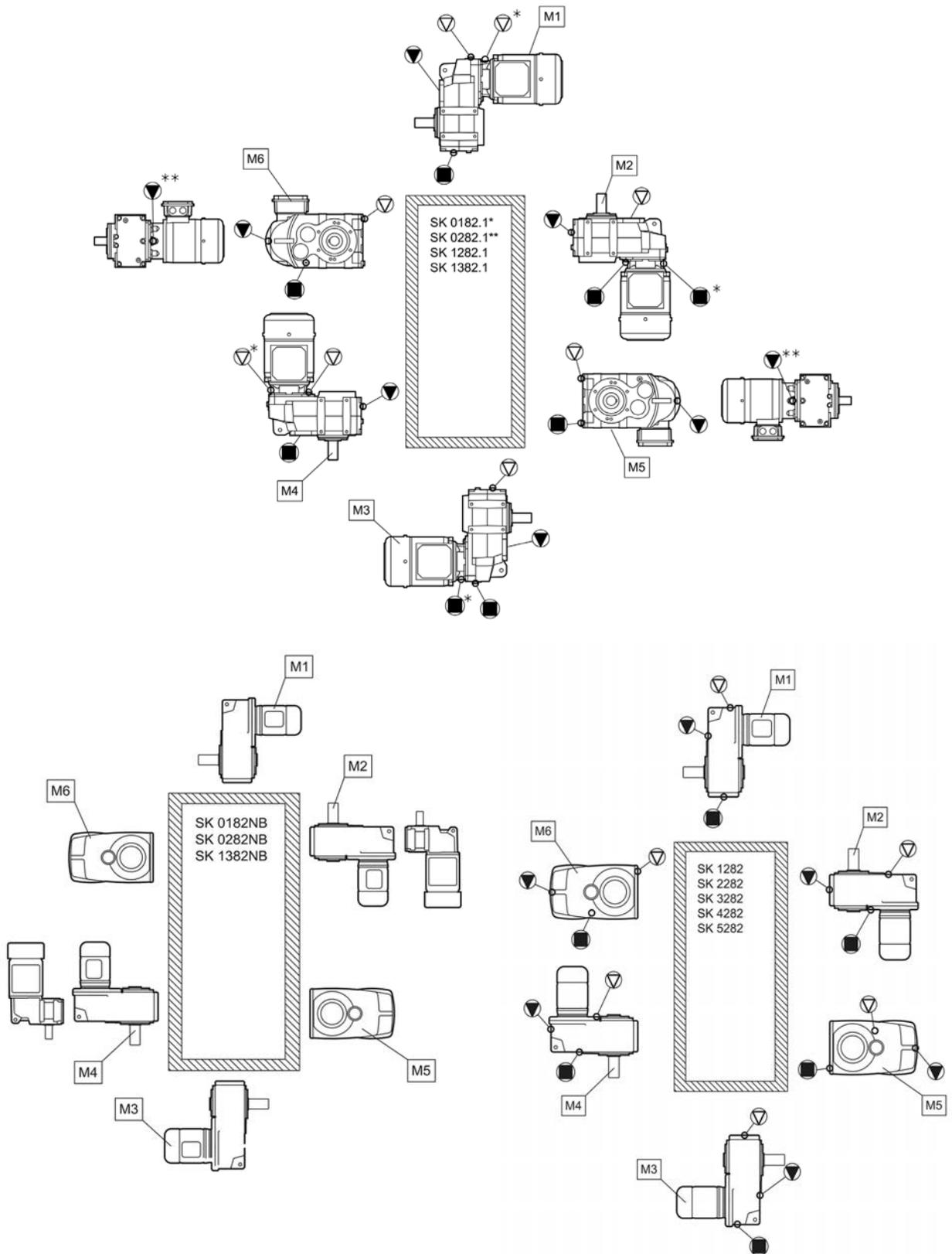
7.1.4 Resumen de las posiciones de montaje

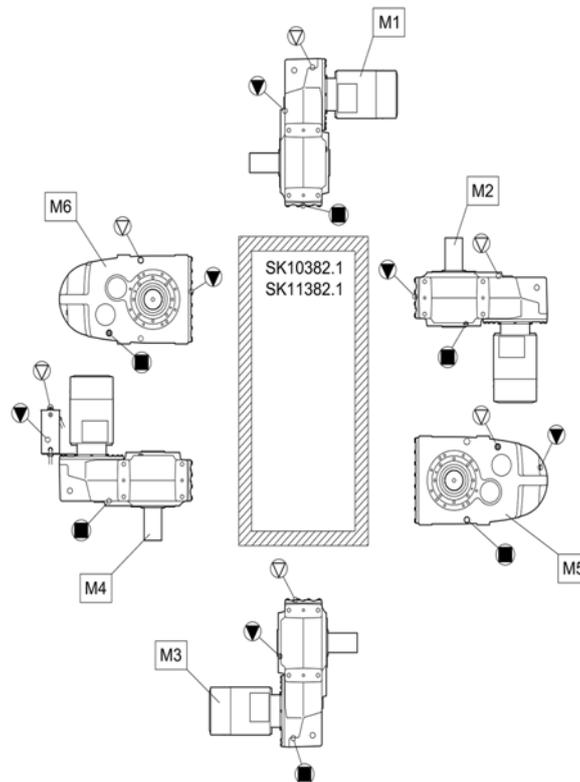
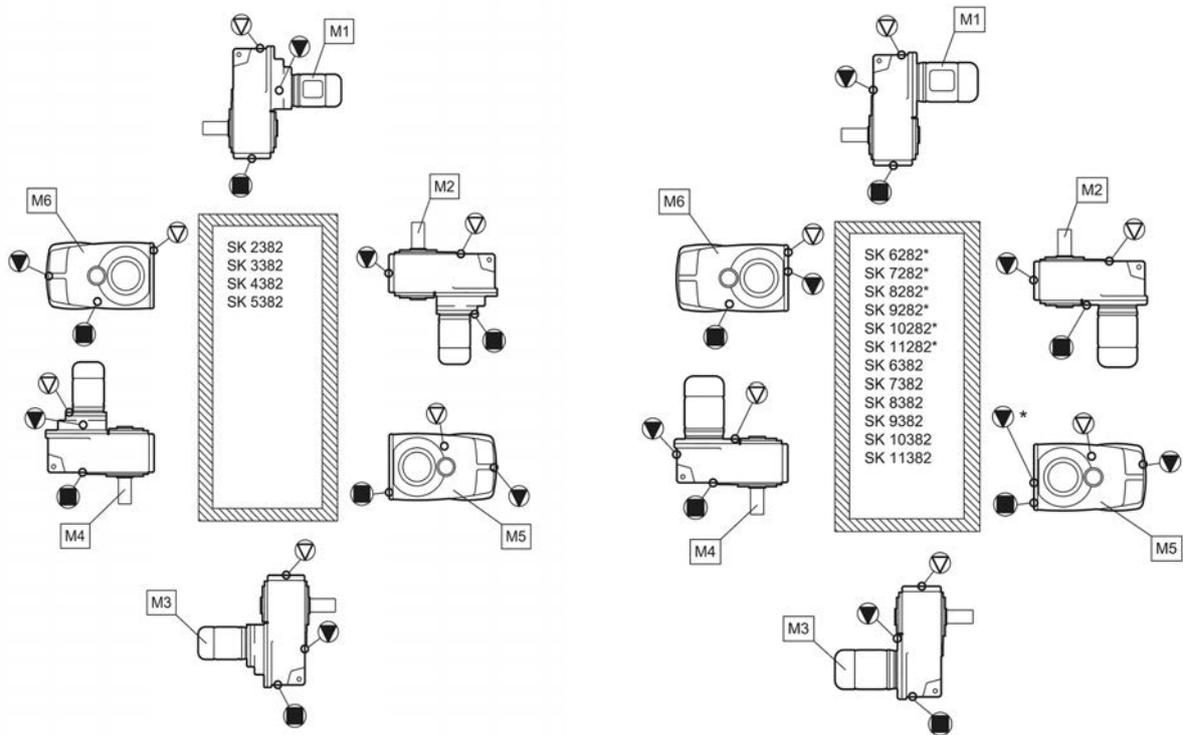


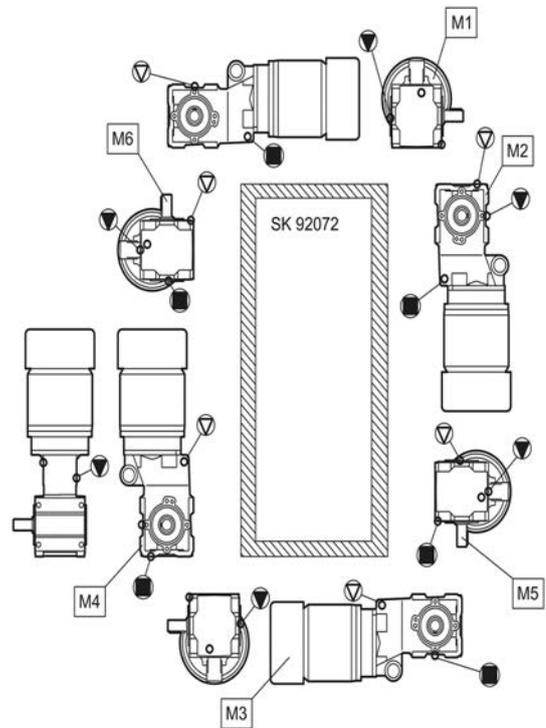
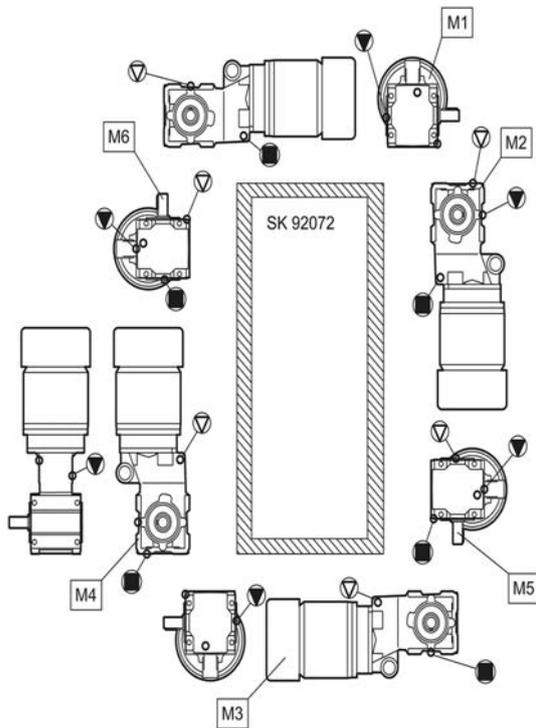
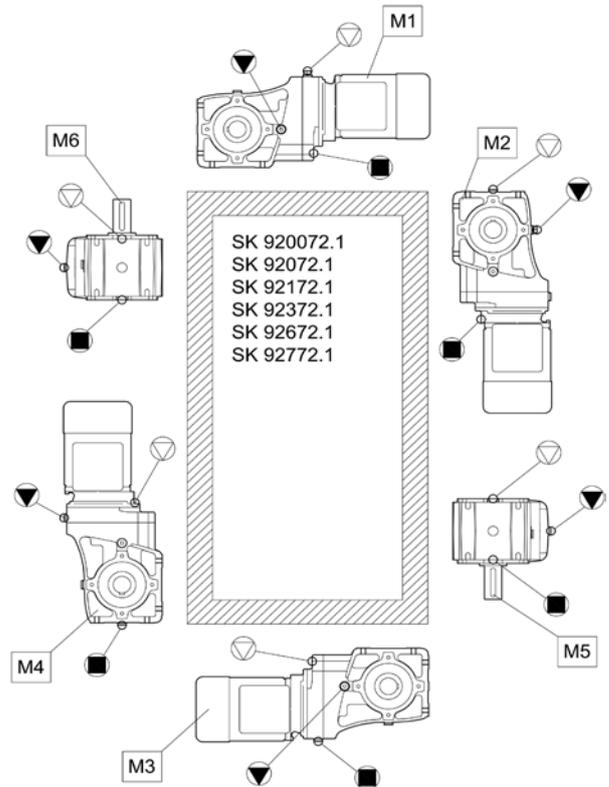
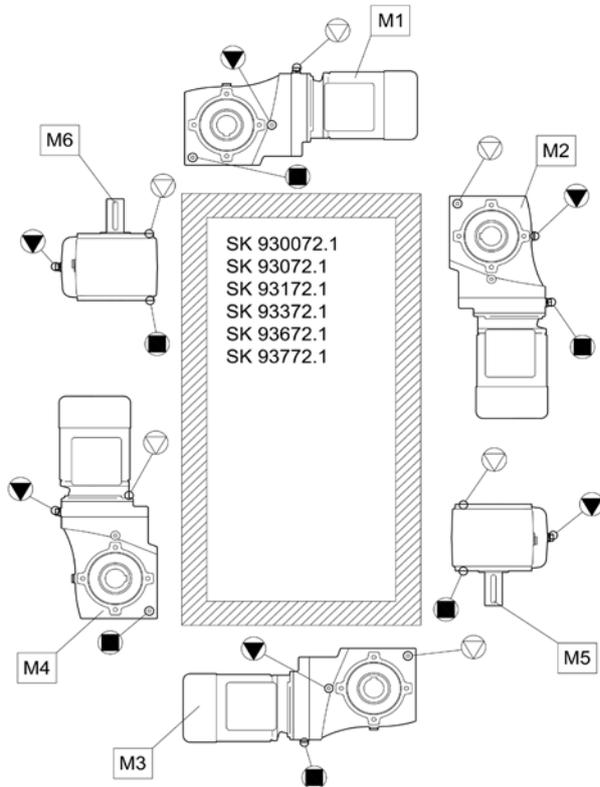


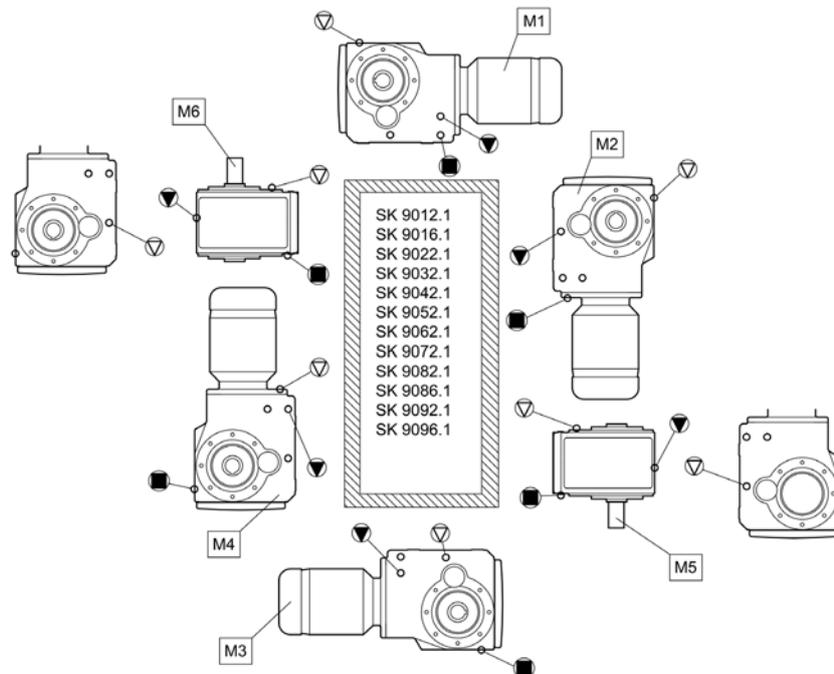
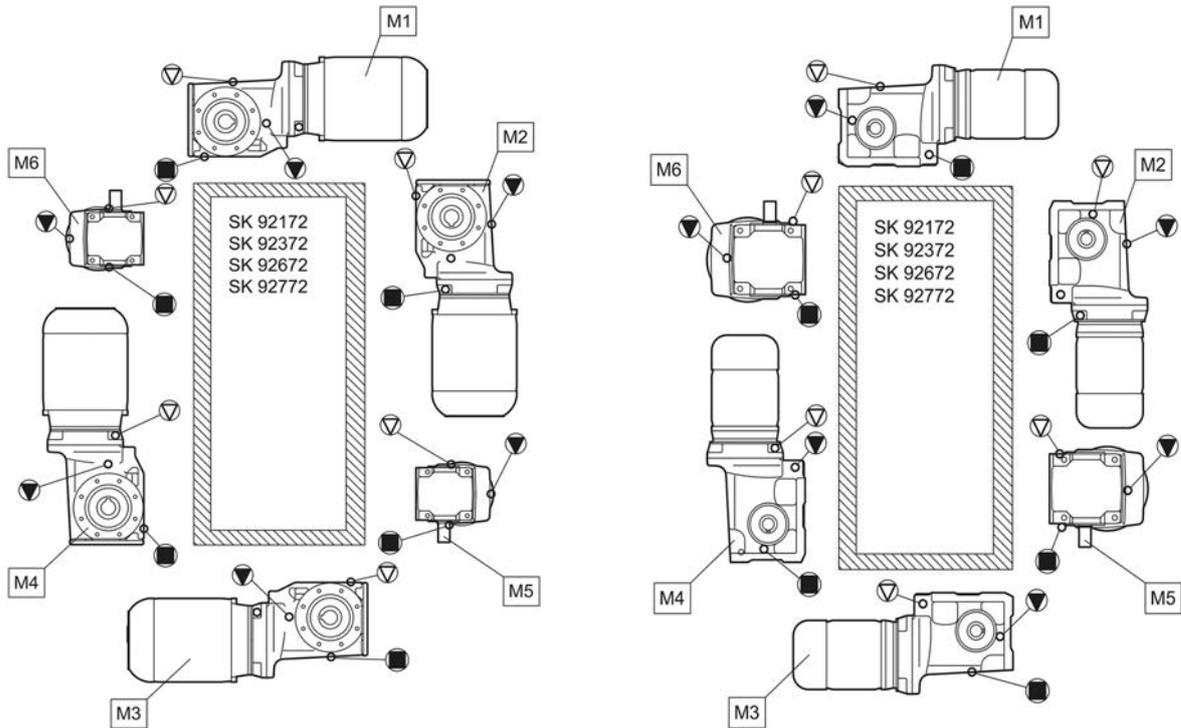


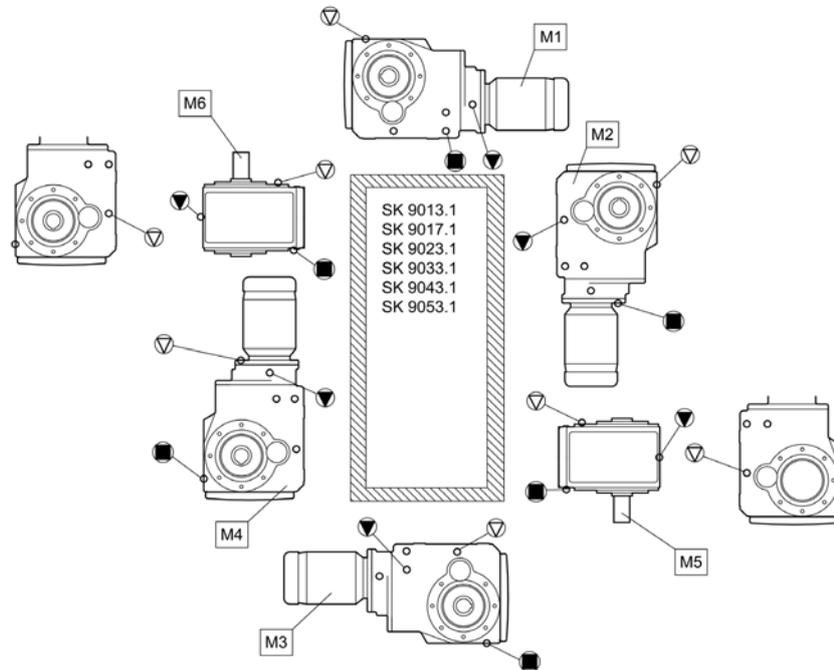
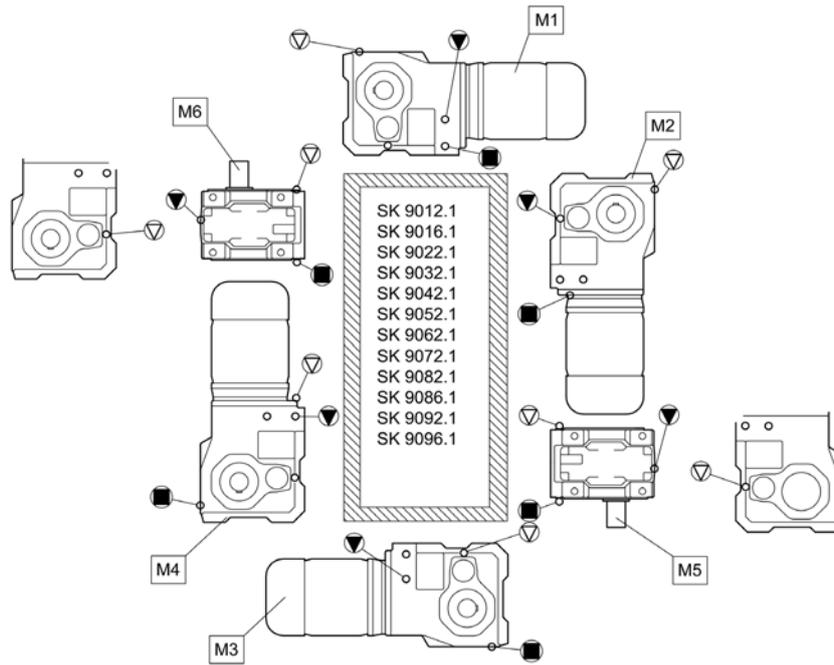


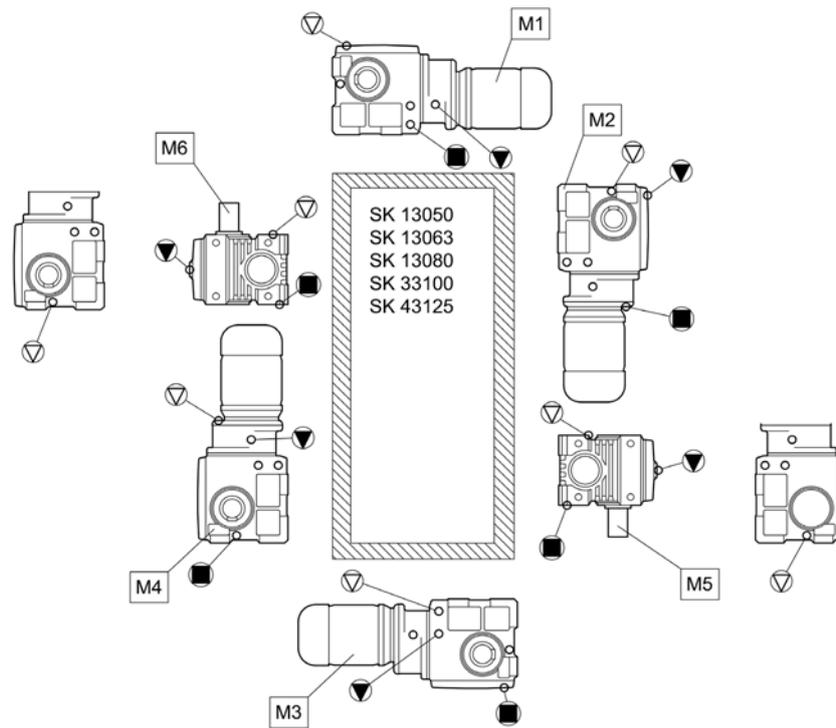
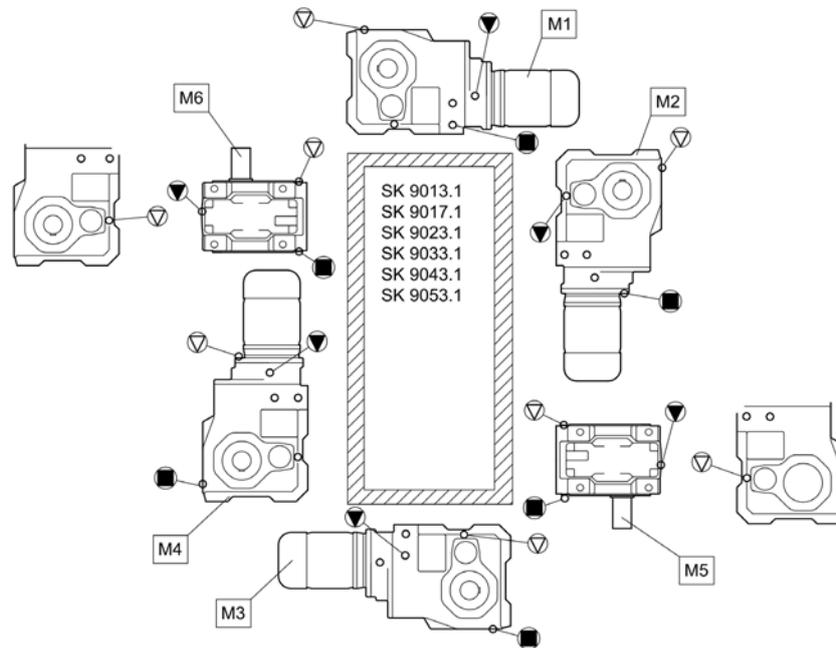


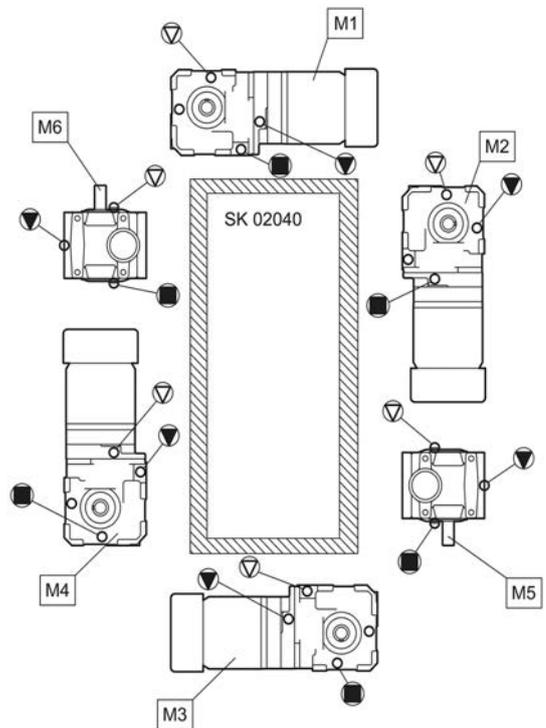
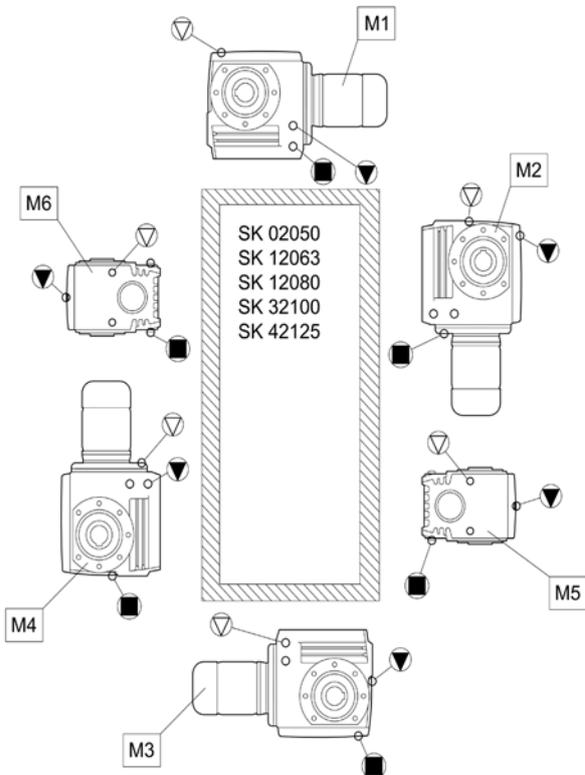
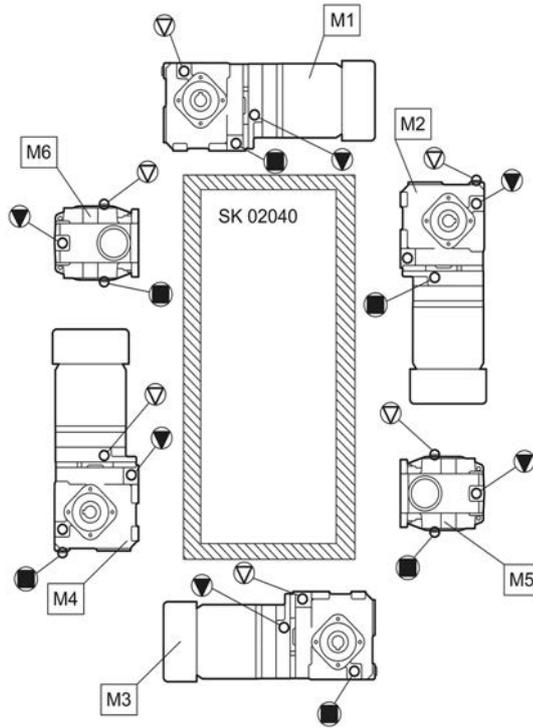


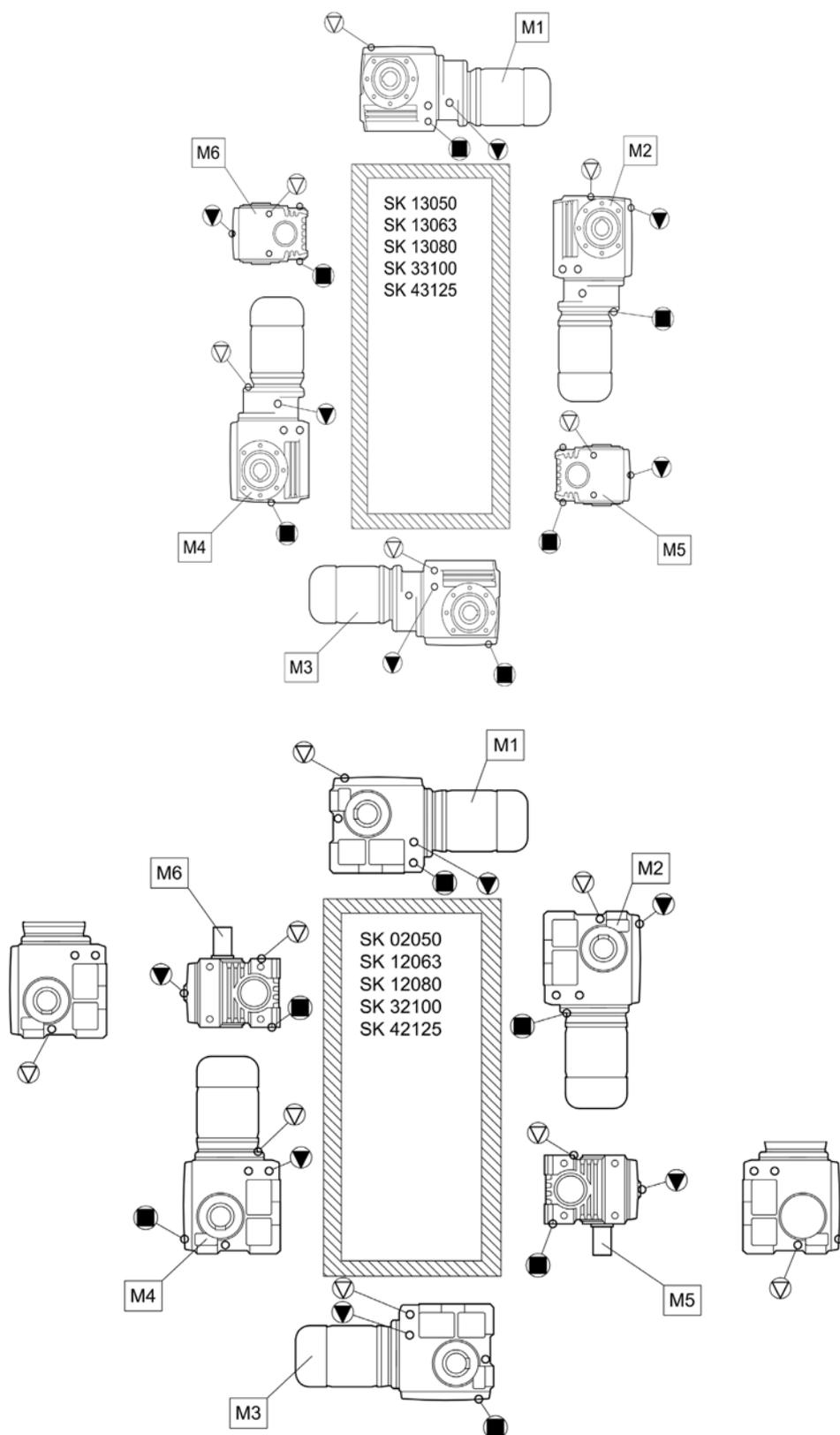


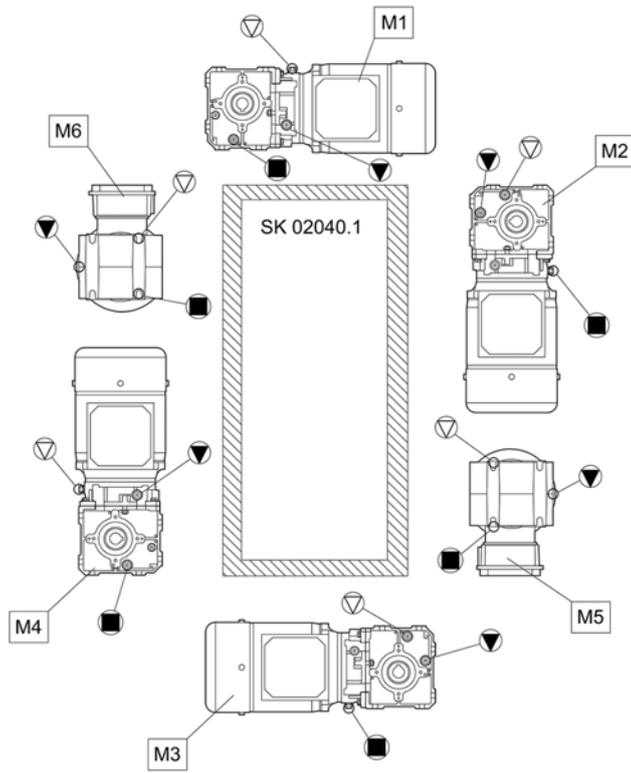












## 7.2 Lubricantes

A excepción de los tipos SK 11382.1, SK 12382 y SK 9096.1, los reductores se entregan llenos de lubricante, y por tanto listos para funcionar en la posición de montaje requerida. Este primer llenado se realiza con un lubricante que se selecciona según la temperatura ambiente (usualmente del modelo normal) de la tabla de lubricantes.

### 7.2.1 Lubricantes para rodamientos

Esta tabla contiene lubricantes para rodamientos comparables permitidos de distintos fabricantes. Dentro de una clase de lubricantes es posible cambiar de fabricante. Al hacerlo, tenga en cuenta el rango de temperatura ambiente.

No está permitido mezclar distintos lubricantes. Al cambiar de grasa, dentro del rango de temperatura ambiente correspondiente es posible mezclar distintos lubricantes de una clase como máximo en una proporción de 1/20 (5 %).

Si cambia de clase de lubricante o de rango de temperatura ambiente, consulte con Getriebebau NORD. De lo contrario, no asumimos garantía alguna en lo relativo al funcionamiento del reductor.

Tipo de lubricante	Temperatura ambiente				
Grasa (aceite mineral)	-30 ... 60 °C	Spheerol EPL 2	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V220 2
Grasa (PAO)	-25 ... 80 °C	-	PETAMO GHY 133 N	-	-

Tabla 12: Lubricantes para rodamientos

## 7.2.2 Aceites para reductores

Esta tabla recoge lubricantes comparables permitidos de distintos fabricantes. Dentro de una viscosidad y una clase de lubricante es posible cambiar de fabricante del aceite. Cambie de clase de lubricante o viscosidad únicamente previa consulta con Getriebebau NORD.

No está permitido mezclar distintos aceites. Al cambiar el aceite del reductor se pueden mezclar diferentes aceites de un mismo tipo de lubricante de la misma viscosidad en una proporción de como máximo 1/20 (5 %).

Tipo de lubricante	Indicación en la placa de características	DIN (ISO) / temperatura ambiente					
Aceite mineral	CLP 680	ISO VG 680 0...40°C	-	-	-	Mobilgear 600 XP 680	Omala S2 GX 680
	CLP 220	ISO VG 220 -10...40°C	Alpha EP 220 Alpha SP 220	Renolin CLP 220 Renolin CLP 220 VCI	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	-
	CLP 100	ISO VG 100 -15...25°C	-	-	Klüberoil GEM 1-100 N	-	-
Aceite sintético (poliglicol)	CLP PG 680	ISO VG 680 -20...40°C	-	-	Klübersynth GH 6-680	-	-
	CLP PG 460	ISO VG 460 -25...80°C	-	-	Klübersynth GH 6-460	-	-
	CLP PG 220	ISO VG 220 -25...80°C	Optigear Synthetic 1300/220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	-	-
Aceite sintético (hidrocarburos)	CLP HC 680	ISO VG 680 -30...80°C	-	-	Klübersynth GEM 4-680	Mobil SHC 636	-
	CLP HC 460	ISO VG 460 -30...80°C	-	-	-	Mobil SHC 634	-
	CLP HC 220	ISO VG 220 -40...80°C	Alphasyn EP 220	Renolin UNISYSN XT 220 Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear 220 VCI	Klübersynth GEM 4-220 N Klübersynth MEG 4-220	Mobil SHC 630 Mobil SHC Gear 630	Omala S4 GX 220
Aceite biodegradable	CLP E 680	ISO VG 680 -5...40°C	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	CLP E 220	ISO VG 220 -5...40°C	-	Plantogear 220 S	-	-	-
Aceite compatible con productos alimentarios	CLP PG H1 680	ISO VG 680 -5...40°C	-	-	Klübersynth UH1 6-680	-	-
	CLP PG H1 220	ISO VG 220 -25...40°C	-	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH1 6-220	-	-
	CLP HC H1 220	ISO VG 220 -25...40°C	-	-	-	Mobil SHC Cibus 220	-
Grasa fluida para reductores a base de aceite mineral	GP 00 K-10	-10 ... 60 °C	Spheerol EPL 00	-	-	-	-
	GP 00 K-30	-30 ... 60 °C	Tribol GR 100-00 PD	-	-	-	-

Tabla 13: Aceites para reductores

Encontrará la cantidad y el tipo de lubricante necesario en la placa de características. Los valores precisos varían en función de la relación de transmisión exacta y, en su caso, de las opciones OSG y OT. Al rellenar el lubricante, el orificio del tapón de nivel de aceite o, en el caso de la opción OT, la varilla de nivel sirve como indicador de la cantidad de aceite exacta y debe consultarse obligatoriamente.

Tras cambiar el lubricante y en especial tras su primer llenado, el nivel de aceite puede variar ligeramente durante las primeras horas de servicio ya que los canales del aceite y los espacios huecos se van llenando lentamente cuando el equipo comienza a funcionar. Recomendamos volver a comprobar el nivel de aceite tras una breve fase de rodaje.

Si el reductor cuenta con una mirilla de aceite, se recomienda que, tras un tiempo de servicio de aproximadamente dos horas, el cliente corrija el nivel del aceite de tal forma que, con el reductor parado y enfriado, el nivel de aceite pueda verse por la mirilla. Solo a partir de ese momento será posible controlar el nivel de aceite a través de la mirilla.

Por norma general, los tipos de reductor SK 11282, SK 11382, SK 11382.1, SK 12382 y SK 9096.1 se suministran sin aceite.

### 7.3 Pares de apriete de los tornillos

Pares de apriete de los tornillos [Nm]							
Dimensión	Tornillos según resistencia				Tapones roscados	Tornillo prisionero en el acoplamiento	Uniones roscadas en las tapas de protección
	8.8	10.9	12.9	V2A-70 V4A-70			
M4	3,2	5	6	2,8	-	-	-
M5	6,4	9	11	5,8	-	2	-
M6	11	16	19	10	-	-	6,4
M8	27	39	46	24	11	10	11
M10	53	78	91	48	11	17	27
M12	92	135	155	83	27	40	53
M16	230	335	390	207	35	-	92
M20	460	660	770	414	-	-	230
M24	790	1150	1300	711	80	-	460
M30	1600	2250	2650	1400	170	-	-
M36	2780	3910	4710	2500	-	-	1600
M42	4470	6290	7540	4025	-	-	-
M48	6140	8640	16610	5525	-	-	-
M56	9840	13850	24130	8860	-	-	-
G½	-	-	-	-	75	-	-
G¾	-	-	-	-	110	-	-
G1	-	-	-	-	190	-	-
G1¼	-	-	-	-	240	-	-
G1½	-	-	-	-	300	-	-

**Tabla 14: Pares de apriete de los tornillos**

#### Montaje de los racors de las mangueras

Engrasar con aceite la rosca de la tuerca de racor, el racor con anillo cortante y la rosca de los manguitos roscados. Con una llave para tuercas, atornillar la tuerca del racor hasta el punto en que ya sea difícil girar la llave para tuercas. Girar la tuerca del racor de 30° a 60° más (como máximo solo 90° más). Al hacerlo, sujetar el manguito roscado con una llave. Eliminar del racor el aceite sobrante.

## 7.4 Interrupciones durante el funcionamiento

### ATENCIÓN

#### Daños en el reductor

- En caso de cualquier avería en el reductor, detenga el accionamiento de inmediato.

Interrupción	Averías en el reductor	
	Causa posible	Solución
Ruidos extraños, oscilaciones	Muy poco aceite o daños en los rodamientos o en el engranaje	Consultar al servicio postventa de NORD
Fugas de aceite en el reductor o en el motor	Junta defectuosa	Consultar al servicio postventa de NORD
Fuga de aceite por el tapón válvula	Nivel de aceite incorrecto	Utilizar depósito de expansión del aceite (opción OA)
	Aceite incorrecto, sucio	Cambio de aceite
	Circunstancias de servicio desfavorables	Consultar al servicio postventa de NORD
El reductor se calienta demasiado	Posición de montaje inapropiada o daños en el reductor	Consultar al servicio postventa de NORD
Golpes al conectar, vibraciones	Acoplamiento del motor defectuoso	Cambiar la corona dentada de elastómero
	Fijación del reductor suelta	Apretar los tornillos de fijación del reductor y del motor
	Elemento de goma defectuoso	Cambiar el elemento de goma
El eje de salida no gira mientras que el motor sí lo hace	Rotura en el reductor	Consultar al servicio postventa de NORD
	Acoplamiento del motor defectuoso	
	El aro de contracción resbala	

Tabla 15: Resumen de las interrupciones durante el funcionamiento

### 7.5 Fugas y hermeticidad

Para lubricar las piezas móviles, los reductores se llenan con aceite o grasa. Las juntas evitan que el lubricante salga. Es técnicamente imposible conseguir una hermeticidad absoluta debido a que en ocasiones, por ejemplo en el caso de los retenes del eje radial, es normal y hasta aconsejable disponer de una cierta película de humedad con la que se obtiene un efecto hermetizante a largo plazo. En la ubicación del tapón válvula podría verse, debido al funcionamiento, una capa húmeda de aceite que se debe a la niebla de aceite que sale al realizar la purga. En el caso de las juntas de laberinto lubricadas con grasa, como p. ej. los sistemas de juntas Taconite, la grasa usada sale por principio por la ranura de la junta. Esta fuga aparente no es una avería.

De acuerdo con las condiciones de comprobación establecidas en la norma DIN 3761, la inestanchidad se determina según el medio que debe impermeabilizarse. Es aquella cantidad de medio que, aparte de la humedad debida al funcionamiento que sale por la junta de obturación, sale durante las pruebas de estado a lo largo de un tiempo de comprobación definido y conlleva el goteo del medio que debe impermeabilizarse. La cantidad de medio que se recupera y mide en tal caso se define como fuga.

Definición de fuga conforme a DIN 3761 y su correspondiente aplicación					
Término	Explicación	Lugar de la fuga			
		Retén para eje	En el adaptador IEC	Junta de la carcasa	Tapón válvula
estanco	no se reconoce humedad alguna	No hay ningún ninguna avería.			
húmedo	Película de humedad local y limitada (superficie pequeña)	No hay ningún ninguna avería.			
mojado	Película de humedad que se extiende más allá de la pieza	No hay ningún ninguna avería.		Comprobar si se necesita una reparación.	No hay ningún ninguna avería.
Fuga que puede medirse	reguero visible, goteando	Reparación recomendada.			
Fuga temporal	avería momentánea del sistema de obturación o salida de aceite debida al transporte *)	No hay ningún ninguna avería.		Comprobar si se necesita una reparación.	No hay ningún ninguna avería.
Fuga aparente	fuga aparente, p. ej. debido a la suciedad, sistemas de obturación con posibilidad de reengrase	No hay ningún ninguna avería.			

Tabla 16: Definición de fuga conforme a DIN 3761

\*) La experiencia recopilada hasta la fecha demuestra que los retenes del eje radial húmedos o mojados detienen por sí mismos su propia fuga durante el funcionamiento posterior. Por tanto, no se recomienda en ningún caso cambiarlos en ese estado. La humedad momentánea puede deberse, p. ej. a la acumulación de pequeñas partículas bajo la junta de obturación.

## 7.6 Indicaciones de reparación

Si desea solicitar información a nuestro servicio técnico y mecánico, tenga a mano el tipo exacto de reductor y, principalmente, el número de serie. Encontrará estos datos en la placa de características.

### 7.6.1 Reparación

En caso de necesitar reparaciones, desmonte del reductor o del motorreductor todas las piezas ajenas que llevara montadas. La empresa no asume responsabilidad alguna por accesorios presentes, como los encoders o la ventilación forzada.

Para reparaciones, envíe el equipo a la siguiente dirección:

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**  
**Servicio postventa**  
Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide

---

### Información

Si es posible, indique el motivo por el que envía el componente o equipo. Indique también una persona de contacto para posibles preguntas.

Esto es importante para que el tiempo de reparación sea lo más breve posible.

---

### 7.6.2 Información en Internet

Adicionalmente, en nuestra página web encontrará los manuales en los diversos idiomas disponibles: [www.nord.com](http://www.nord.com).

## 7.7 Garantía

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG no asume ningún tipo de garantía en caso de daños personales, materiales y patrimoniales originados por no seguir las indicaciones del manual de instrucciones, por errores de manejo o por una utilización incorrecta. Las piezas de desgaste generales, como por ejemplo los retenes para ejes, quedan excluidas de la garantía.

## 7.8 Abreviaturas

<b>2D</b>	Reductores con protección contra explosión por polvo, zona 21	<b>F<sub>R</sub></b>	Fuerza radial
<b>2G</b>	Reductores con protección contra explosión por gas, zona 1	<b>F<sub>A</sub></b>	Fuerza axial
<b>3D</b>	Reductores con protección contra explosión por polvo, zona 22	<b>H1</b>	Lubricante para la industria alimentaria
<b>ATEX</b>	<b>AT</b> mósferas <b>EX</b> plosivas	<b>IE1</b>	Motores con nivel de rendimiento estándar
<b>B5</b>	Fijación por brida con agujeros pasantes	<b>IE2</b>	Motores con nivel de rendimiento alto
<b>B14</b>	Fijación por brida con perforaciones para las roscas	<b>IEC</b>	Comisión Electrotécnica Internacional
<b>CLP</b>	Aceite mineral	<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association
<b>CLP HC</b>	Aceite de polialfaolefina sintético	<b>IP55</b>	International Protection
<b>CLP PG</b>	Aceite de poliglicol sintético	<b>ISO</b>	Organismo Internacional de Normalización
<b>cSt</b>	Centistokes	<b>pH</b>	Valor de pH
<b>CW</b>	Clockwise, dirección de giro hacia la derecha	<b>PSA</b>	Equipo de protección individual
<b>CCW</b>	CounterClockwise, sentido de giro hacia la izquierda	<b>RL</b>	Directiva
<b>°dH</b>	Dureza del agua en grados, dureza alemana 1°dH = 0,1783 mmol/l	<b>UKCA</b>	UK Conformity Assessed (marcado de conformidad de productos en Reino Unido)
<b>DIN</b>	Instituto Alemán de Normalización	<b>VCI</b>	Inhibidores de corrosión volátiles
<b>E</b>	Aceite éster	<b>VG</b>	Grupo de viscosidad
<b>EG</b>	Comunidad Europea	<b>WN</b>	Documento de NORD
<b>EN</b>	Norma europea		

## Índice alfabético

### A

Activar la purga de aire.....	43
Almacenamiento prolongado.....	19
Aplicación de fuerza .....	23
Aro de contracción.....	28, 31
Averías.....	77

### C

Cambio de aceite.....	53
Cantidades de lubricante.....	73
Colocación .....	20
Comprobación del nivel de aceite .....	51
Comprobar el tubo .....	52
Conexión eléctrica .....	42
Control visual del tubo .....	52

### D

Dirección.....	79
Dispositivo de montaje .....	23

### E

Eje hueco con GRIPMAXX™ (opción M).....	31
Eliminación de material .....	56

### F

Fuga.....	78
-----------	----

### G

GRIPMAXX™ .....	31
-----------------	----

### I

Indicaciones de seguridad.....	11
Inspección visual .....	50
Internet.....	79
Intervalos de inspección .....	49
Intervalos de mantenimiento .....	49

### L

Lubricador.....	44, 53
Lubricantes .....	73
Lubricantes para rodamientos .....	73

### M

Mantenimiento .....	79
Montaje .....	20
Motor .....	42
Motor eléctrico .....	42
Motor normalizado .....	36

### N

Nivel de aceite .....	43
nsd tupH.....	21

### O

Opción H66 .....	25
Opción M.....	31
Opciones .....	15

### P

Pares de apriete.....	76
Placa de características.....	17

### R

Racor de la manguera .....	76
Reductor pendular .....	25
Reengrasar .....	52
Reengrasar rodamientos .....	55
Reparación.....	79
Retén para eje .....	54
Revisión general .....	55
Ruidos durante el funcionamiento .....	51

### S

Serpentín de refrigeración .....	46
Servicio postventa.....	79
Sistema de refrigeración .....	39

### T

Tapas de protección .....	33
Tapón de venteo .....	54
Tapón válvula.....	43
Tiempo de rodaje .....	47
Tipos de reductores .....	15



---

Trabajos de mantenimiento		Retén para eje.....	54
Cambio de aceite.....	53	Tapón de venteo.....	54
Comprobar los ruidos de funcionamiento..	51	Transporte.....	13, 18
Fugas.....	50	Tratamiento de superficies	
Inspección visual.....	50	nsd tupH.....	21
Lubricador.....	53	<b>U</b>	
Reengrase VL2, VL3, W y AI/AN.....	52	Uso previsto.....	11





Headquarters  
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG  
Getriebebau-Nord-Str. 1  
22941 Bargteheide, Deutschland  
T: +49 45 32 / 289 0  
F: +49 45 32 / 289 22 53  
info@nord.com