

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



EAC Ex

B 2000 – es

Reductores con protección contra explosión

Instrucciones de montaje y funcionamiento





## Leer el manual de instrucciones y montaje

---

Lea atentamente este manual de instrucciones y montaje antes de trabajar en el reductor y de ponerlo en funcionamiento. Siga siempre las indicaciones contenidas en el presente manual de instrucciones y montaje.

Guarde el manual de instrucciones y montaje cerca del reductor de modo que lo tenga a mano en caso de necesitarlo.

Tenga en cuenta también la siguiente documentación:

- Catálogos de reductores (G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000);
- Manual de instrucciones y de mantenimiento del electromotor;
- Manual de instrucciones de los componentes montados o disponibles.

Si desea más información, póngase en contacto con Getriebbau NORD GmbH & Co. KG.

## Documentación

Denominación:	<b>B 2000</b>
N.º mat.:	<b>6051412</b>
Serie:	Reductores y motorreductores
Serie de modelos:	
Tipos de reductores:	<b>Reductor coaxial</b> <b>Reductores coaxiales NORDBLOC</b> <b>Reductores coaxiales estándar</b> <b>Reductor de ejes paralelos</b> <b>Reductores cónicos</b> <b>Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal</b> <b>Reductores de sinfín MINIBLOC</b> <b>Reductores de sinfín UNIVERSAL</b>

## Lista de versiones

Título, Fecha	Número de pedido	Observaciones
<b>B 2000</b> , Enero 2013	<b>6051412</b> / 0413	-
<b>B 2000</b> , Septiembre de 2014	<b>6051412</b> / 3814	• Correcciones generales
<b>B 2000</b> , Abril de 2015	<b>6051412</b> / 1915	• Nuevos tipos de reductores SK 10382.1 + SK 11382.1
<b>B 2000</b> , marzo de 2016	<b>6051412</b> / 0916	• Correcciones generales • Adaptación a las nuevas Directivas ATEX desde el 20.04.16
<b>B 2000</b> , Abril de 2017	<b>6051412</b> / 1417	• Correcciones generales • Nuevos reductores helicoidales de un tren SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1

Título, Fecha	Número de pedido	Observaciones
<b>B 2000,</b> Octubre de 2017	<b>6051412 / 4217</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcciones generales</li> <li>• Nuevos reductores de ejes paralelos SK 0182.1; SK 0282.1; SK 1282.1; SK 1382.1</li> <li>• Nuevo reductor de sinfín SK 02040.1</li> <li>• Nuevas declaraciones de conformidad 2D + 2G; 3D + 3G</li> </ul>
<b>B 2000,</b> Abril de 2019	<b>6051412 / 1419</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcciones generales</li> <li>• Revisión de las indicaciones de seguridad y advertencia</li> <li>• Traspaso del marcado según DIN EN 13463-1 a DIN EN ISO 80079-36</li> <li>• Nuevas declaraciones de conformidad 2D + 2G; 3D + 3G</li> </ul>
<b>B 2000,</b> Octubre de 2019	<b>6051412 / 4419</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcciones generales</li> <li>• Adaptaciones estructurales en el documento</li> <li>• Ampliación de los tipos de reductor SK 871.1; SK 971.1; SK 1071.1</li> <li>• Retirada de las declaraciones de conformidad según DIN EN 13463-1.</li> </ul>

**Tabla 1: Lista de versiones B 2000**

## **Mención sobre la propiedad intelectual**

Como parte del aparato 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, Germany • <http://www.nord.com/>

Teléfono +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	Instrucciones de seguridad para la protección contra explosión .....	11
1.2.1	Ámbito de uso .....	11
1.2.2	Equipamientos adicionales y ampliaciones .....	12
1.2.3	Lubricantes .....	12
1.2.4	Condiciones de funcionamiento .....	12
1.2.5	Fuerzas radiales y fuerzas axiales .....	12
1.2.6	Montaje e instalación .....	13
1.2.7	Inspección y mantenimiento .....	13
1.2.8	Protección contra carga electrostática .....	13
1.3	Riesgo de ignición ATEX según DIN EN ISO 80079-36 .....	13
1.4	No realizar modificaciones .....	14
1.5	Realizar las inspecciones y los trabajos de mantenimiento .....	14
1.6	Cualificación del personal .....	14
1.7	Seguridad al realizar determinadas actividades .....	15
1.7.1	Controlar los posibles daños de transporte .....	15
1.7.2	Indicaciones de seguridad para la instalación y el mantenimiento .....	15
1.8	Peligros .....	15
1.8.1	Peligros durante la elevación .....	15
1.8.2	Peligro por piezas que rotan .....	15
1.8.3	Peligro por temperaturas elevadas o bajas .....	15
1.8.4	Peligros por lubricantes y otras sustancias .....	16
1.8.5	Peligro por ruido .....	16
1.8.6	Peligro por refrigerante a presión .....	16
1.9	Explicación de las marcas utilizadas .....	17
<b>2</b>	<b>Descripción de los reductores</b> .....	<b>18</b>
2.1	Denominación de tipo y clase de reductor .....	18
2.2	Placa de características .....	24
2.3	Placa de características adicional para la Unión Económica Euroasiática .....	26
<b>3</b>	<b>Instrucciones de montaje, almacenamiento, preparación, colocación</b> .....	<b>28</b>
3.1	Transporte del reductor .....	28
3.2	Almacenamiento .....	28
3.3	Almacenamiento prolongado .....	29
3.4	Comprobación del modo de construcción .....	30
3.5	Preparativos para la colocación .....	31
3.6	Colocación del reductor .....	32
3.7	Montaje de los bujes en los ejes del reductor .....	33
3.8	Montaje de reductores pendulares .....	35
3.9	Montaje del aro de contracción .....	38
3.10	Montaje de una brida SCX .....	40
3.11	Montaje de tapas de protección .....	41
3.12	Montaje de caperuzas de protección .....	41
3.13	Montaje de un motor de dimensiones normalizadas .....	42
3.14	Montaje del serpentín de refrigeración en el sistema de refrigeración .....	44
3.15	Montaje de un depósito de expansión del aceite, opción OA .....	45
3.16	Pegatina de temperatura .....	46
3.17	Repintar .....	46
<b>4</b>	<b>Puesta en servicio</b> .....	<b>47</b>
4.1	Comprobación del nivel de aceite .....	47
4.2	Activación del lubricador automático .....	48
4.3	Medición de la temperatura .....	49
4.4	Funcionamiento con refrigeración del lubricante .....	50
4.5	Control del reductor .....	51
4.6	Tiempo de rodaje del reductor de sinfín .....	51

4.7	Lista de control.....	52
<b>5</b>	<b>Inspección y mantenimiento .....</b>	<b>53</b>
5.1	Intervalos de inspección y mantenimiento .....	53
5.2	Trabajos de inspección y mantenimiento .....	55
<b>6</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>Anexo .....</b>	<b>63</b>
7.1	Modos de construcción y mantenimiento .....	63
7.2	Lubricantes .....	84
7.3	Pares de apriete de los tornillos.....	85
7.4	Interrupciones durante el funcionamiento .....	86
7.5	Fugas y hermeticidad.....	87
7.6	Declaración de conformidad .....	88
	7.6.1 Reductores y motorreductores con protección contra explosión, categoría 2G y 2D .....	88
	7.6.2 Reductores y motorreductores con protección contra explosión, categoría 3G y 3D .....	89
7.7	Indicaciones de reparación .....	90
	7.7.1 Reparación .....	90
	7.7.2 Información en Internet.....	90
7.8	Garantía .....	90
7.9	Abreviaturas.....	90

## Índice de figuras

Figura 1: Placa de características (ejemplo) .....	24
Figura 2: Placa de características adicional para EAC Ex.....	27
Figura 3: Activación del tapón válvula .....	31
Figura 4: Ejemplo de un sencillo dispositivo de montaje .....	33
Figura 5: Aplicación de fuerza permitida en ejes de entrada y salida.....	34
Figura 6: Aplicar lubricante en el eje y en el buje .....	35
Figura 7: Desmontaje de la caperuza de cierre montada de fábrica .....	36
Figura 8: Reductor fijado en el eje con tope con elemento de fijación.....	36
Figura 9: Reductor fijado en el eje sin tope con elemento de fijación.....	36
Figura 10: Desmontaje con útil de desmontaje.....	36
Figura 11: Montaje del tope de goma (opción G o VG) en reductores de ejes paralelos .....	37
Figura 12: Fijación del brazo de reacción en reductores de engranaje cónico y de sinfín.....	37
Figura 13: Eje hueco con aro de contracción .....	38
Figura 14: Ejemplo de montaje de una brida SCX.....	40
Figura 15: Montaje de la tapa de protección (opción SH, opción H y opción H66).....	41
Figura 16: Desmontaje y montaje de la caperuza de protección .....	41
Figura 17: Montaje del acoplamiento en el eje motor en el caso de diferentes tipos de acoplamiento .....	43
Figura 18: Tapa de refrigeración .....	44
Figura 19: Montaje del depósito de expansión del aceite.....	45
Figura 20: Posición de la pegatina de temperatura .....	46
Figura 21: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.....	48
Figura 22: Montaje del depósito de recogida de lubricante .....	48
Figura 23: Activación del lubricador automático en caso de montaje de un motor de dimensiones normalizadas .....	49
Figura 24: Etiqueta adhesiva .....	49
Figura 25: Marcado ATEX .....	50
Figura 26: Pegatina de temperatura .....	50
Figura 27: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.....	56
Figura 28: Medición del desgaste de la corona dentada en el acoplamiento de garras ROTEX® .....	58
Figura 29: Medición del desgaste de los manguitos en el acoplamiento de dientes abombados BoWex .....	58
Figura 30: Cambio del lubricador automático en caso de adaptadores para motores normalizados.....	59
Figura 31: Medición del nivel de aceite SK 072.1 – SK 172.1 .....	63
Figura 32: Medir el nivel de aceite.....	64
Figura 33: Medición del nivel de aceite SK 071.1 – SK 371.1 .....	65
Figura 34: Nivel de aceite SK 771.1 ... 1071.1.....	66
Figura 35: Posición para la verificación del nivel de aceite .....	67
Figura 36: Reductor de ejes paralelos con depósito de nivel de aceite.....	69
Figura 37: Declaración de conformidad categoría 2G / 2D, marcado según DIN EN ISO 80079-36.....	88
Figura 38: Declaración de conformidad categoría 3G / 3D, marcado según DIN EN ISO 80079-36.....	89

## Índice de tablas

Tabla 1: Lista de versiones B 2000 .....	4
Tabla 2: Reductores coaxiales - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	18
Tabla 3: Reductores coaxiales grandes - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	18
Tabla 4: Reductores coaxiales NORDBLOC - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	19
Tabla 5: Reductores coaxiales NORDBLOC - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	19
Tabla 6: Reductores de ejes paralelos - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	20
Tabla 7: Reductores de engranaje cónico - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	21
Tabla 8: Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal - Denominaciones de tipo y clases de reductores ....	22
Tabla 9: MINIBLOC - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	22
Tabla 10: Reductores de sinfín UNIVERSAL - Denominaciones de tipo y clases de reductores .....	23
Tabla 11: Marcados EAC Ex / CE Ex .....	26
Tabla 12: Límite de desgaste para coronas dentadas de acoplamientos .....	58
Tabla 13: Eliminación de material .....	62
Tabla 14: Tabla de lubricantes .....	84
Tabla 15: Pares de apriete de los tornillos .....	85
Tabla 16: Resumen de las interrupciones durante el funcionamiento .....	86
Tabla 17: Definición de fuga conforme a DIN 3761 .....	87

## **1 Indicaciones de seguridad**

### **1.1 Uso previsto**

Estos reductores sirven para transmitir y transformar un movimiento giratorio. 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 deben observarse en especial la Directiva sobre máquinas 2006/42/CE, la TR CU 010/2011 y la TR CU 020/2011.

Los reductores son aptos para su uso en zonas potencialmente explosivas de acuerdo con la categoría indicada en la placa de características. Cumplen los requisitos de protección contra explosión de la Directiva 2014/34/EU y de la TR CU 012/2011 para la categoría indicada en la placa de características. Los reductores solo pueden usarse con componentes previstos para uso en zonas potencialmente explosivas. Durante el funcionamiento no puede producirse ninguna mezcla de atmósferas con gases, vapores y nieblas (CE: zona 1 o 2, marcado G, EAC, categoría IIG) y polvos (CE: zona 21 o 22, marcado D, EAC, categoría IIID). En caso de una combinación híbrida se extingue la homologación del reductor.

Está prohibido realizar modificaciones constructivas en los reductores; en caso de realizarlas se extingue la homologación del reductor.

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 torsor. Hay que utilizar todos los elementos de fijación previstos.

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

### **1.2 Instrucciones de seguridad para la protección contra explosión**

Los reductores son aptos para su uso en zonas potencialmente explosivas. Para garantizar una protección suficiente contra explosión, también deben seguirse las siguientes instrucciones.

Tenga en cuenta también la documentación especial indicada en el campo «S» de la placa de características, así como las instrucciones de los equipamientos adicionales y ampliaciones.

#### **1.2.1 Ámbito de uso**

- Los reductores deben dimensionarse correctamente. Las sobrecargas pueden provocar la rotura de las piezas. Y en tal caso podrían producirse chispas. Rellene el formulario de pedido meticulosamente. Getriebbau NORD GmbH & Co KG dimensiona los reductores de acuerdo con las indicaciones detalladas en el formulario de pedido. Por tanto, tenga en cuenta las indicaciones relativas a la elección de reductor que encontrará en el formulario de pedido y en el catálogo.
- La protección contra explosión se aplica exclusivamente a aquellas zonas que se corresponden con la categoría del equipo y el tipo de atmósferas explosivas de acuerdo con el marcado en la placa de características. El tipo de equipo y todos los datos técnicos deben coincidir con las

indicaciones del proyecto la instalación o de la máquina. Si existen varios puntos de funcionamiento, en ninguno de ellos puede excederse la potencia máxima de entrada, el par o la velocidad. El reductor solo puede utilizarse en una posición de montaje que se correspondan con el modo de construcción. Compruebe atentamente todas las indicaciones que figuran en la placa de características antes de instalar el reductor.

- Todos los trabajos, como p. ej. el transporte, almacenamiento, montaje, conexión eléctrica, puesta en servicio y mantenimiento, deben realizarse en atmósferas sin riesgo de explosión.

### 1.2.2 Equipamientos adicionales y ampliaciones

- Para el uso con reductores de la categoría de equipo 2D, el motor debe tener por lo menos el nivel de protección IP6x.
- Si hace falta refrigeración para el lubricante, Getriebbau NORD GmbH & Co KG puede calcular la capacidad de refrigeración necesaria. Los reductores con serpentín de refrigeración no pueden ponerse en servicio sin la refrigeración para el lubricante. El funcionamiento de la refrigeración para el lubricante debe supervisarse con una sonda térmica (PT100). Si se supera la temperatura máxima permitida, hay que parar el accionamiento. Compruebe periódicamente si se están produciendo fugas.
- Las ampliaciones montadas en el reductor, como los acoplamientos, las poleas, etc., así como los motores de accionamiento, también deben ser aptos para su uso en la zona con atmósfera explosiva. Su marcado ATEX debe coincidir con los datos de la instalación o del proyecto la máquina.

### 1.2.3 Lubricantes

- Si se utilizan aceites no apropiados, la niebla de aceite en el interior del reductor podría incendiarse. También podría verse perjudicado el funcionamiento del antirretorno, lo cual provocaría un aumento de la temperatura y la generación de chispas. Por tanto, utilice únicamente los aceites que se correspondan con las indicaciones en la placa de características. En el anexo de las instrucciones de montaje y funcionamiento encontrará recomendaciones de lubricantes.

### 1.2.4 Condiciones de funcionamiento

- Si se equipa el reductor con un antirretorno, deben tenerse en cuenta la velocidad mínima para retirar los elementos de bloqueo y máxima. Una velocidad demasiado baja generará demasiado desgaste y hará aumentar la temperatura, mientras que una velocidad demasiado elevada dañará el antirretorno.
- Si los reductores están expuestos a la radiación solar directa o a una radiación similar, la temperatura ambiente o la temperatura del aire de refrigeración debe estar como mínimo 10 K por debajo de la temperatura ambiente máxima admisible según el rango de temperatura ambiente "Tu" permitido, detallado en la placa de características.
- Incluso pequeñas variaciones de las condiciones de montaje pueden influir considerablemente en la temperatura del reductor. Los reductores con una clase de temperatura T4 o con una temperatura superficial máxima de 135 °C o inferior deben equiparse con una pegatina de temperatura. El punto en el centro de la pegatina de temperatura se pone de color negro cuando la temperatura superficial es demasiado elevada. Si el punto se pone negro, apague el reductor de inmediato.

### 1.2.5 Fuerzas radiales y fuerzas axiales

- Los elementos de entrada y salida solo pueden aplicar en el reductor las fuerzas radiales  $F_{R1}$  y  $F_{R2}$  y las fuerzas axiales  $F_{A1}$  y  $F_{A2}$  máximas admisibles detalladas en la placa de características (véase cap (ver capítulo 2.2 "Placa de características" en la página 24)).
- Asegúrese en especial de que las correas y cadenas tengan la tensión correcta.
- Evitar cargas adicionales ocasionadas por el desequilibrio de los bujes.

### 1.2.6 Montaje e instalación

- Los errores en el montaje del reductor provocarán deformaciones y cargas elevadas no permitidas. Y esto hará aumentar la temperaturas de la superficie. Por tanto, tenga en cuenta las indicaciones para la colocación y el montaje contenidas en las presentes instrucciones de montaje y funcionamiento.
- Antes de la puesta en servicio, realice todos los controles indicados en las presentes instrucciones de mantenimiento y funcionamiento; así podrá reconocer a tiempo aquellos errores que pueden provocar un aumento del peligro de explosión. No ponga el reductor en funcionamiento si determina anomalías durante los controles. En tal caso, póngase en contacto con Getriebebau NORD.
- Antes de la puesta en servicio, en el caso de reductores con la clase de temperatura T4 o con una temperatura superficial máxima inferior a 200 °C, mida la temperatura superficial del reductor. Si la temperatura superficial que mide es demasiado elevada, no ponga el reductor en funcionamiento.
- El cárter del reductor debe ponerse a tierra para disipar la carga electrostática.
- La falta de lubricación provoca un aumento de la temperatura y la generación de chispas. Compruebe el nivel de aceite antes de la puesta en servicio.

### 1.2.7 Inspección y mantenimiento

- Para evitar que aumente el peligro de explosión debido a averías de funcionamiento y a daños, realice concienzudamente todas las inspecciones detalladas en las presentes instrucciones de montaje y funcionamiento. En caso de detectar anomalías durante el funcionamiento, debe detenerse el accionamiento. En tal caso, póngase en contacto con Getriebebau NORD.
- La falta de lubricación provoca un aumento de la temperatura y la generación de chispas. Compruebe el nivel de aceite periódicamente de acuerdo con las indicaciones contenidas en las presentes instrucciones de montaje y funcionamiento.
- Las acumulaciones de polvo y suciedad provocan un aumento de la temperatura. El polvo puede acumularse incluso en el interior de las tapas de protección estancas al polvo. Limpie las acumulaciones de polvo y suciedad periódicamente de acuerdo con las indicaciones contenidas en las presentes instrucciones de montaje y funcionamiento.

### 1.2.8 Protección contra carga electrostática

- Los revestimientos o mangueras de baja presión no conductores pueden cargarse con electricidad estática. Al descargarse pueden generarse chispas. Está prohibido usar estos componentes en zonas en las que puedan producirse procesos que generen cargas. Como máximo, los depósitos de expansión del aceite pueden usarse en zonas con gases de la clase IIB.
- Solo está permitido usar los reductores con revestimientos de más de 0,2 mm de espesor en zonas en las que no puedan producirse procesos que generen cargas.
- El grado de pintura del reductor ha sido diseñado para la categoría 2G grupo IIB (zona 1 grupo IIB). En caso de usarse en la categoría 2G grupo IIC (zona 1 grupo IIC), está prohibido montar y utilizar el reductor en aquellas áreas en las que puedan producirse procesos que generen cargas.
- En caso de volver a lacar la carcasa, debe garantizarse que el lacado tiene las mismas características que el lacado original.
- Para impedir las cargas electrostáticas, las superficies solo pueden limpiarse con paños humedecidos con agua.

## 1.3 Riesgo de ignición ATEX según DIN EN ISO 80079-36

Se han aplicado los siguientes tipos de protección contra ignición:

- Medidas para garantizar la seguridad constructiva “c”
  - Cálculos de resistencia y calor para cada aplicación particular,

- Elección del material y los componentes adecuados,
  - Cálculo del intervalo de revisión general recomendado,
  - Intervalo de control para el nivel de lubricante, lo cual garantiza el lubricado de los rodamientos, juntas y dentados,
  - Control térmico exigido en el momento de la puesta en servicio.
- Medidas para garantizar la inmersión en líquido “k”
    - El dentado se lubrica con un lubricante apropiado,
    - Indicación en la placa de características de los lubricantes permitidos,
    - Indicación de los niveles de llenado del lubricante.
  - Medidas para garantizar la supervisión de las fuentes de ignición “b”
    - Uso de un termostato como sistema de protección contra ignición b1.

#### **1.4 No realizar modificaciones**

No realice ninguna modificación en el reductor. No retire ninguno de los dispositivos de protección.

#### **1.5 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.

#### **1.6 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 para reconocer y evitar posibles peligros.

### 1.7 Seguridad al realizar determinadas actividades

#### 1.7.1 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.

#### 1.7.2 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.

### 1.8 Peligros

#### 1.8.1 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 previstos para tal fin. Los cáncamos deben haberse atornillado por completo. Tire de los cáncamos únicamente en dirección vertical, nunca de forma transversal u oblicua. 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 el reductor, utilice simultáneamente los cáncamos en el reductor y en el motor.

#### 1.8.2 Peligro por piezas que rotan

Existe peligro de atrapamiento en las piezas en rotación. Por tanto, debe instalarse una protección contra contacto accidental. Esto se aplica tanto a los ejes como al ventilador y a los elementos de entrada y salida, como las correas, las cadenas de transmisión, los aros de contracción y los acoplamientos.

Durante el funcionamiento de prueba, no conecte el accionamiento sin que el elemento de salida esté montado o asegure las chavetas.

Al instalar los dispositivos de protección, tenga en cuenta que la máquina puede seguir por inercia.

#### 1.8.3 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 el tapón válvula saliera intermitentemente espuma del aceite caliente. Instale un dispositivo protector separador para evitar lesiones personales.
- No coloque objetos fácilmente inflamables sobre el reductor.

#### **1.8.4 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.

#### **1.8.5 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.

#### **1.8.6 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.

## 1.9 Explicación de las marcas utilizadas

### ¡PELIGRO!

Indica un peligro inminente que puede provocar la muerte o causar lesiones graves si no se evita.

---

### ¡PELIGRO!



Indica un peligro inminente que puede provocar la muerte o causar lesiones graves si no se evita. Contiene indicaciones importantes sobre la protección contra explosiones.

---

### ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que puede provocar la muerte o causar lesiones graves si no se evita.

---

### ¡PRECAUCIÓN!

Indica una situación peligrosa que puede causar lesiones leves si no se evita.

---

### ATENCIÓN

Indica una situación que puede provocar daños en el producto o el entorno si no se evita.

---

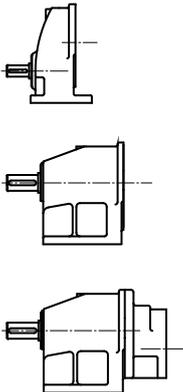
### Información

Ofrece consejos de uso e información de especial importancia para garantizar la seguridad operativa.

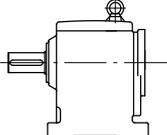
---

## 2 Descripción de los reductores

### 2.1 Denominación de tipo y clase de reductor

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores coaxiales</b> SK 11E, SK 21E, .... SK 51E (de un tren) SK 02, SK 12, .... SK 52, SK 62N (de dos trenes) SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53 (de tres trenes)			
			
Modelos / Opciones			
-	Modelo de patas	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
F	Brida de salida B5	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
XZ	Brida de patas y de salida B14	W	Eje de entrada libre
XF	Brida de patas y de salida B5	VI	Retenes de Viton para ejes
VL	Rodamientos reforzados	OA	Depósito de expansión del aceite
AL	Rodamiento axial reforzado	SO1	Aceite sintético ISO VG 220

**Tabla 2: Reductores coaxiales - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores coaxiales</b> SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102 (de dos trenes) SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103 (de tres trenes)			
			
Modelos / Opciones			
-	Modelo de patas	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
F	Brida de salida B5	W	Eje de entrada libre
XZ	Brida de patas y de salida B14	VI	Retenes de Viton para ejes
XF	Brida de patas y de salida B5	OA	Depósito de expansión del aceite
VL	Rodamientos reforzados	SO1	Aceite sintético ISO VG 220
IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC		

**Tabla 3: Reductores coaxiales grandes - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

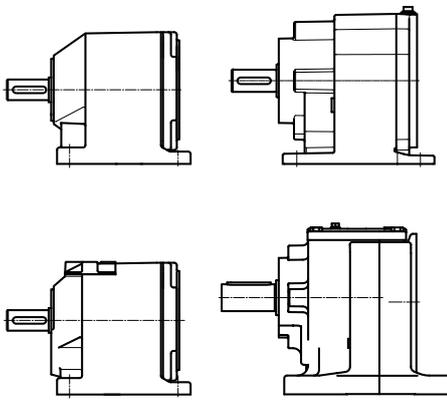
Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores coaxiales NORDBLOC</b> SK 320, SK 172, SK 272, .... SK 972 (de dos trenes) SK 273, SK 373, .... SK 973 (de tres trenes) SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1, SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1 (de un tren) SK 072.1, SK 172.1 (de dos trenes) SK 372.1, .... SK 672.1 (de dos trenes) SK 373.1, .... SK 673.1 (de tres trenes) SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1 (de dos trenes) SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1 (de tres trenes)			
			
Modelos / Opciones			
-	Modelo de patas	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
F	Brida de salida B5	W	Eje de entrada libre
XZ	Brida de patas y de salida B14	VI	Retenes de Viton para ejes
XF	Brida de patas y de salida B5	OA	Depósito de expansión del aceite
VL	Rodamientos reforzados	SO1	Aceite sintético ISO VG 220
IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC		

Tabla 4: Reductores coaxiales NORDBLOC - Denominaciones de tipo y clases de reductores

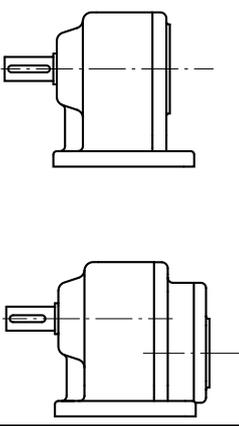
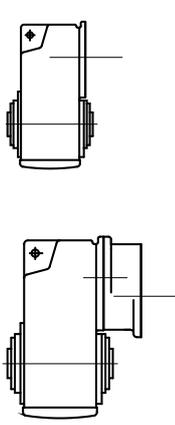
Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores coaxiales estándar</b> SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (de dos trenes) SK 000, SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (de tres trenes)			
			
Modelos / Opciones			
-	Modelo de patas	AL	Rodamiento axial reforzado
Z	Brida de salida B14	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
XZ	Brida de patas y de salida B14	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
XF	Brida de patas y de salida B5	W	Eje de entrada libre
F	Brida de salida B5	VI	Retenes de Viton para ejes
5	Eje de salida reforzado	SO1	Aceite sintético ISO VG 220
V	Accionamiento reforzado		

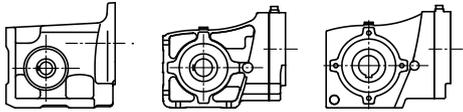
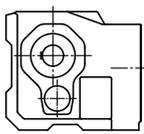
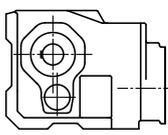
Tabla 5: Reductores coaxiales NORDBLOC - Denominaciones de tipo y clases de reductores

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<p><b>Reductores de ejes paralelos</b></p> <p>SK 0182NB, SK 0182.1, SK 0282NB, SK 0282.1, SK 1282, SK 1282.1, .... SK 9282, SK 10282, SK 11282 (2 trenes)</p> <p>SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1382NB, SK 1382.1, SK 2382, ..... SK 9382, SK 10382, SK 11382, SK 12382, SK 10382.1, SK 11382.1 (de 3 trenes)</p>			
			
Modelos / Opciones			
A	Modelo de eje hueco	VL	Rodamientos reforzados
V	Modelo de eje macizo	VLII	Modelo agitador
Z	Brida de salida B14	VLIII	Modelo agitador Drywell
F	Brida de salida B5	SCX	Screw Conveyor Flansch
X	Fijación por patas	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
S	Aro de contracción	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
VS	Aro de contracción reforzado	W	Eje de entrada libre
EA	Eje hueco con perfil de cubos dentados	VI	Retenes de Viton para ejes
G	Tope de goma	OA	Depósito de expansión del aceite
VG	Tope de goma reforzado	SO1	Aceite sintético ISO VG 220
B	Elemento de fijación	CC	Tapa del cárter con serpentín de refrigeración
H	Tapa de protección contra contacto accidental	OT	Depósito de expansión de aceite
H66	Tapa de protección IP66		

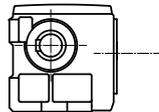
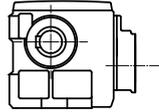
**Tabla 6: Reductores de ejes paralelos - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

Los dobles reductores combinados son reductores formados por dos reductores individuales. Se deben manipular según estas instrucciones y como dos reductores individuales.

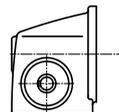
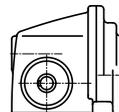
Denominación de tipo de doble reductor combinado: p. ej. SK 73 / 22 (se compone de los reductores individuales SK 73 y SK 22).

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<p><b>Reductores de engranaje cónico</b></p> <p>SK 92072, SK 92172, SK 92372, SK 92672, SK 92772,            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 (de dos trenes)</p> <p>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 (de tres trenes)</p> <p>SK 9013.1, SK 9017.1, SK 9023.1, SK 9033.1,            SK 9043.1, SK 9053.1 (de cuatro trenes)</p>			
			
			
			
Modelos / Opciones			
-	Modelo de patas	H	Tapa de protección contra contacto accidental
A	Modelo de eje hueco	H66	Tapa de protección IP66
V	Modelo de eje macizo	VL	Rodamientos reforzados
L	Eje macizo a ambos lados	VLII	Modelo agitador
Z	Brida de salida B14	VLIII	Modelo agitador Drywell
F	Brida de salida B5	SCX	Screw Conveyor Flansch
X	Fijación por patas	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
D	Brazo de reacción	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
K	Consola de reacción	W	Eje de entrada libre
S	Aro de contracción	VI	Retenes de Viton para ejes
VS	Aro de contracción reforzado	OA	Depósito de expansión del aceite
EA	Eje hueco con perfil de cubos dentados	SO1	Aceite sintético ISO VG 220
R	Antirretorno	CC	Tapa del cárter con serpentín de refrigeración
B	Elemento de fijación		

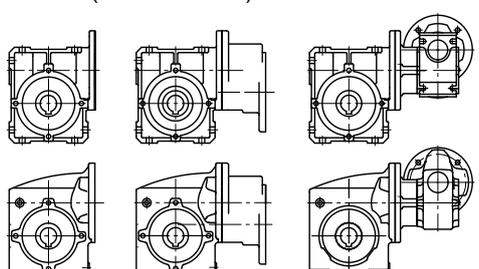
**Tabla 7: Reductores de engranaje cónico - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal</b> SK 02040, SK 02040.1, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125 (2 trenes) SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125 (3 trenes)			
  			
Modelos / Opciones			
-	Fijación por patas con eje macizo	B	Elemento de fijación
A	Modelo de eje hueco	H	Tapa de protección contra contacto accidental
V	Modelo de eje macizo	H66	Tapa de protección IP66
L	Eje macizo a ambos lados	VL	Rodamientos reforzados
X	Fijación por patas	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
Z	Brida de salida B14	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
F	Brida de salida B5	W	Con eje de entrada libre
D	Brazo de reacción	VI	Retenes de Viton para ejes
S	Aro de contracción	OA	Depósito de expansión del aceite

**Tabla 8: Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores de sinfín MINIBLOC</b> SK 1S 32, SK 1S 40, SK 1S 50, SK 1S 63, SK 1SU... , SK 1SM 31, SK 1SM 40, SK 1SM 50, SK 1SM 63, (de un tren) SK 2S32NB, SK 2S40NB, SK 2S50NB, SK 2S63NB, SK 2SU..., SK 2SM40, SK 2SM50, SK 2SM63 (de dos trenes)			
  			
Modelos / Opciones			
-	Fijación por patas con eje macizo	X	Fijación por patas
A	Modelo de eje hueco	B	Elemento de fijación
V	Modelo de eje macizo	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
L	Eje macizo a ambos lados	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
Z	Brida de salida B14	W	Con eje de entrada libre
F	Brida de salida B5	VI	Retenes de Viton para ejes
D	Brazo de reacción		

**Tabla 9: MINIBLOC - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

Clases de reductores / denominaciones de tipo			
<b>Reductores de sinfín UNIVERSAL</b>			
SK 1SI31, SK 1SI40, SK 1SI50, SK 1SI63, SK 1SI75, SK 1SID31, SK 1SID40, SK 1SID50, SK 1SID63, SK 1SID75 SK 1SIS31,...., SK 1SIS75, SK 1SD31, SK 1SD40, SK 1SD50, SK 1SD63, SK 1SIS-D31,...., SK 1SIS-D63 SK 1SMI31, SK 1SMI40, SK 1SMI50, SK 1SMI63, SK 1SMI75 SK 1SMID31,...., SK 1SMID63 (de un tren) SK 2SD40, SK 2SD50, SK 2SD63, SK 1SI.../31, SK 1SI.../H10, SK 2SID40,...., SK 2SID63 SK 2SIS-D40,...., SK 2SIS-D63 SK 2SMI40, SK 2SMI50, SK 2SMI63 SK 2SMID40, SK 2SMID50, SK 2SMID 63 (de dos trenes)			
			
Modelos / Opciones			
V	Eje macizo o eje postizo	H10	Pre-reductor modular coaxial
A	Modelo de eje hueco	/31	Pre-reductor de sinfín
L	Eje macizo a ambos lados	/40	Pre-reductor de sinfín
X	Patatas en tres lados	IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC
Z	Brida de salida B14	NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA
F	Brida de salida B5	W	Con eje de entrada libre
D	Brazo de reacción	VI	Retenes de Viton para ejes
H	Tapa de protección		

**Tabla 10: Reductores de sinfín UNIVERSAL - Denominaciones de tipo y clases de reductores**

## 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 se encuentra en estado legible o está dañada, póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 22939 Bargteheide/GERMANY			
Typ	SK 12 – IEC 63 /2G /2D				
No.	201234567		$i_{ges}$	72.63	
$n_2$	18	$min^{-1} n_1$	1345	$min^{-1} IM$	M1
$M_2$	96	Nm $P_1$	0.18	kW $B_j$	01/16
$F_{R2}$	3.35	kN $F_{R1}$		kN $T_u$	-10/+40 °C
$F_{A2}$	4.00	kN $\blacksquare$	15	kg $x_{R2}$	50 mm
Oil	CLP 220 / 0,25l			MI	24000 h
	II 2G Ex h IIC T4 Gb II 2D Ex h IIIC T125°C Db				

Figura1: Placa de características (ejemplo)

Detalle de la placa de características			
Abreviaturas	Unidad	Denominación	Ver Capítulo
Tipo	-	Tipo de reductor NORD	
No.	-	Número de fabricación	
$i_{ges}$	-	Transmisión total del reductor	
$n_2$	$min^{-1}$	Régimen nominal del eje de salida del reductor *	
$n_1$	$min^{-1}$	Régimen nominal del eje de entrada del reductor o del motor de accionamiento	
IM	-	Modo de construcción (posición de montaje)	7.1
$M_2$	Nm	Par máximo permitido en el eje de salida del reductor	
$P_1$	kW	Potencia de accionamiento o potencia del motor máxima permitida	
$B_j$	-	Año de construcción	
$F_{R2}$	kN	Fuerza radial máxima permitida en el eje de salida del reductor	3.7
$F_{R1}$	kN	Fuerza radial máxima permitida en el eje de entrada del reductor en la opción W	3.7
$T_u$	°C	Intervalo de temperatura ambiente admisible para el reductor	
$F_{A2}$	kN	fuerza axial máxima permitida en el eje de salida del reductor	3.7
$\blacksquare$	kg	Peso total	3.7
MI	h	Intervalo para la revisión general del reductor en horas de servicio o indicación de la clase de mantenimiento CM sin dimensión	5.2
$x_{R2}$	mm	Dimensión máxima del punto de aplicación de la fuerza radial $F_{R2}$	3.7

Detalle de la placa de características			
Abreviaturas	Unidad	Denominación	Ver Capítulo
Oil	-/l	Clase de aceite del reductor (denominación normalizada) y volumen de aceite del reductor	7.2
Última línea 	-	Marcado según ATEX DIN EN ISO 80079-36: 1. Grupo (siempre II, no para minas) 2. Categoría (2G, 3G en caso de gas o 2D, 3D en caso de polvo) 3. Marcado de equipos no eléctricos (Ex h) o tipo de protección contra ignición si existe (c) 4. Grupo de explosión si existe (gas: IIC, IIB; polvo: IIIC, IIIB) 5. Clase de temperatura (T1-T3 o T4 en caso de gas) o temperatura máx. de la superficie (p. ej. T125 °C en caso de polvo) o temperatura máx. especial de la superficie véase marcado del rango de temperatura en la placa de características o en la documentación especial 6. EPL (equipment protection level, nivel de protección del equipo) Gb, Db, Gc, Dc 7. Tener en cuenta la documentación especial y/o la medición de la temperatura durante la puesta en servicio (X)	4.3
S	-	Número de la documentación especial compuesto de número correlativo / año	
* El número de revoluciones máximo permitido es un 10% más del régimen nominal si de esta forma no se excede la potencia de accionamiento máxima permitida $P_1$ .			
Si los campos $F_{R1}$ , $F_{R2}$ , $F_{A1}$ y $F_{A2}$ están vacíos, las fuerzas son igual a cero. Si el campo $x_{R2}$ está vacío, el punto de aplicación de la fuerza de $F_{R2}$ es el centro del eje de salida (véase cap. 3.7).			

Debe observarse que, en el caso de motorreductores (reductores con un motor eléctrico acoplado), el motor eléctrico tenga su propia placa de características con su propio marcado según ATEX. El marcado del motor también debe coincidir con los datos del proyecto de la instalación o la máquina.

**Para la unidad del motorreductor es válida la protección contra explosiones menor indicada en el marcado del reductor y del motor eléctrico.**

Si el motor eléctrico se utiliza con un variador de frecuencia, el motor necesita una homologación según ATEX para el modo variador de frecuencia. Durante el funcionamiento con variador son normales y están permitidas unas velocidades considerablemente distintas a las que figuran en la placa de características del motor y en la del reductor. Durante el funcionamiento en red del motor están permitidas unas velocidades distintas de hasta  $\pm 60 \text{ min}^{-1}$  a las que figuran en la placa de características del motor y en la del reductor.

## 2.3 Placa de características adicional para la Unión Económica Euroasiática

		
Directiva	TR CU 012/2011	2014/34/EU – DIN EN ISO 80079-36
Identificación	II Gb c T4 X	II2G Ex h IIC T4 Gb
	II Gb c T3 X	II2G Ex h IIC T3 Gb
	II Gb c IIB T4 X	II2G Ex h IIB T4 Gb
	II Gb c IIB T3 X	II2G Ex h IIB T3 Gb
	III Db c T125°C X	II2D Ex h IIIC T125°C Db
	III Db c T140°C X	II2D Ex h IIIC T140°C Db
	II Gc T4 X	II3G Ex h IIC T4 Gc
	II Gc T3 X	II3G Ex h IIC T3 Gc
	III Dc T125°C X	II3D Ex h IIIC T125°C Dc
	III Dc T140°C X	II3D Ex h IIIC T140°C Dc

**Tabla 11: Marcados EAC Ex / CE Ex**

Los reductores con protección contra explosión destinados al uso en la Unión Económica Euroasiática tienen una placa de características adicional donde se indica, mediante marcado EAC según EAC Ex, su idoneidad para usarlos en atmósferas potencialmente explosivas.

En adelante en las presentes instrucciones de montaje y funcionamiento se evitará nombrar el logotipo EAC Ex con el logotipo CE Ex. El logotipo EAC Ex significa lo mismo que el logotipo CE Ex. Cuando en las presentes instrucciones de montaje y funcionamiento se cita el término “ATEX”, esto también se aplica a los reductores EAC Ex.

Si se realiza el mantenimiento indicado, los reductores pueden llegar a alcanzar una vida útil de 30 años. Como máximo después de 30 años tras el suministro del reductor por parte de Getriebebau NORD, hay que poner el equipo fuera de funcionamiento. El año de suministro se corresponde con el año de fabricación, que figura en la placa de características ATEX.

Los reductores EAC Ex tienen siempre dos placas de características. Una de las placas de características se ajusta a la Directiva ATEX 2014/34/UE y a las normas pertinentes, y la otra placa de características incluye indicaciones adicionales conforme a la directiva TP TC 012/2011.



Figura 2: Placa de características adicional para EAC Ex

### 3 Instrucciones de montaje, almacenamiento, preparación, colocación

Tenga en cuenta todas las indicaciones de seguridad, (ver capítulo 1 "Indicaciones de seguridad") así como las indicaciones de advertencia que figuran en cada capítulo.

#### 3.1 Transporte del reductor

##### ADVERTENCIA

###### **Peligro por caída de la carga**

- La rosca de los cáncamos debe atornillarse por completo.
- No tire de los cáncamos de forma oblicua.
- 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. Utilice medios auxiliares apropiados, como construcciones con travesaños o similares para facilitar el anclaje o el transporte del reductor. Los golpes en el extremo de los ejes libres dañan el interior del reductor.

#### 3.2 Almacenamiento

**En caso de almacenamiento durante poco tiempo, antes de la puesta en funcionamiento debe tenerse en cuenta lo siguiente:**

- Almacenar en posición de montaje (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento") y asegurar el reductor contra vuelcos,
- Engrasar ligeramente las superficies pulidas de la carcasa y los ejes,
- Almacenar en lugares secos,
- Temperatura sin fuertes oscilaciones entre  $-5\text{ °C}$  y  $+50\text{ °C}$ ,
- Humedad relativa del aire inferior al 60 %,
- Evitar la exposición directa al sol o a los rayos ultravioleta,
- Evitar la presencia de sustancias agresivas y corrosivas en el ambiente (aire contaminado, ozono, gases, disolventes, ácidos, lejías, sales, radioactividad, etc.),
- Evitar las sacudidas y oscilaciones.

### 3.3 Almacenamiento prolongado

En caso de tiempos de almacenamiento o de parada superiores a nueve meses, Getriebebau NORD recomienda la opción Almacenamiento prolongado. Con las medidas indicadas más abajo es posible un almacenamiento de alrededor de dos años. Dado que el esfuerzo real depende en gran medida de las condiciones locales, los tiempos solo pueden tomarse como orientación.

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

- Almacenar en posición de montaje (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento") y asegurar el reductor contra vuelcos.
- Reparar los daños de transporte en la pintura exterior. Verificar si sobre las superficies de contacto de la brida y los extremos del eje se ha aplicado un producto antioxidante adecuado y, si es necesario, aplicar dicho producto en las superficies.
- Los reductores con la opción de almacenamiento prolongado se llenan por completo de lubricante o se añade antioxidante VCI al aceite del reductor (ver adhesivo en el reductor) o se llenan sin aceite pero con pequeñas cantidades de concentrado de VCI.
- Durante el almacenamiento no puede quitarse el precinto de obturación del tapón de venteo, el reductor debe estar herméticamente cerrado.
- Almacenar en lugares secos.
- En zonas tropicales, el accionamiento debe protegerse de los insectos.
- Temperatura sin fuertes oscilaciones entre  $-5\text{ °C}$  y  $+40\text{ °C}$ .
- Humedad relativa del aire inferior al 60 %.
- Evitar la exposición directa al sol o a los rayos ultravioleta.
- Evitar la presencia de sustancias agresivas y corrosivas en el ambiente (aire contaminado, ozono, gases, disolventes, ácidos, lejías, sales, radioactividad, etc.).
- Evitar las sacudidas y las vibraciones.

#### **Medidas durante el tiempo de almacenamiento o de parada**

- Si la humedad relativa del aire es  $< 50\%$ , el reductor puede almacenarse durante un máximo de tres años.

#### **Medidas antes de la puesta en servicio**

- Realice una inspección del reductor antes de ponerlo en servicio.
- Si el tiempo de almacenamiento o de parada es superior a dos años o si la temperatura durante un tiempo almacenamiento menor difiere en gran medida del rango recomendado, antes de la puesta en servicio debe cambiarse el lubricante del reductor.
- Si el reductor está completamente lleno, el nivel de aceite debe reducirse en función del modo de construcción antes de la puesta en servicio.
- Si el reductor no se ha llenado con aceite, debe rellenarse el nivel del aceite de acuerdo con el modo de construcción antes de la puesta en servicio. El concentrado de VCI puede permanecer en el reductor. La cantidad y el tipo de lubricante deben consultarse en las indicaciones que figuran en la placa de características.

### **3.4 Comprobación del modo de construcción**

El reductor solo puede utilizarse en el modo de construcción indicado. El modo de construcción permitido se indica en el campo IM de la placa de características. Los reductores en cuyo campo IM de la placa de características aparece la abreviatura UN son independientes del modo de construcción. En el capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento" figuran los modos de construcción de cada uno de los tipos de reductores. Si en el campo IM aparece una X, debe consultarse la documentación especial cuyo número se indica en el campo S.

Debe comprobarse y garantizarse que el modo de construcción indicado en la placa de características se corresponde con la posición de montaje elegida y que esta no varía durante el funcionamiento.

Tenga en cuenta el manual de instrucciones del motor, en especial para el modo de construcción elegido.

### 3.5 Preparativos para la colocación

Por tanto, el envío debe comprobarse inmediatamente después de su recepción en busca de daños sufridos durante el transporte o en el embalaje. Compruebe el accionamiento: este solo puede montarse si no se observan fugas. En especial debe verificarse que los retenes del eje y las caperuzas de cierre no presenten daños. Si se detectaran daños, estos deben comunicarse de inmediato a la empresa de transporte. Dado el caso, los reductores que hayan sufrido daños durante el transporte no pueden ponerse en funcionamiento.

Antes del transporte, todas las superficies y ejes expuestos de los accionamientos deben protegerse frente a la corrosión mediante aceite, grasa o un agente anticorrosivo.

Antes del montaje, elimine a fondo todo el aceite, la grasa y el producto anticorrosivo, así como la posible suciedad de todos los ejes y superficies de la brida.

En aplicaciones en las que una dirección de giro incorrecta pudiera dar lugar a averías o daños, la dirección de giro correcta del eje de salida debe determinarse mediante una prueba del accionamiento con el motor desembragado y dicha dirección debe asegurarse para el funcionamiento posterior.

En reductores con antirretorno integrado, conectar el motor de accionamiento en el sentido de giro bloqueado, es decir en el sentido de giro incorrecto, 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, efectuando p. ej. una comprobación de campo de giro. (Para más detalles consulte los catálogos G1000 y WN 0-000 40)

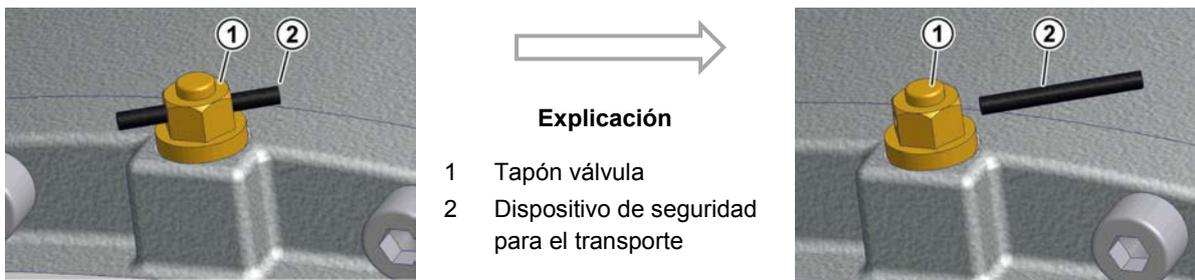
Asegúrese de que en el ambiente del lugar de colocación no haya ni aparezcan durante el funcionamiento sustancias agresivas y corrosivas que puedan afectar a las partes metálicas, al lubricante o los elastómeros. En caso de duda deberá ponerse en contacto con NORD motorreductores y eventualmente adoptar medidas especiales.

Los depósitos de expansión del aceite (opción OA) deben montarse según la norma de fabricación WN 0-530 04. En el caso de racors M10x1 debe tenerse en cuenta además el estándar de fabricación adjunto WN 0-521 35.

Los tanques de aceite (opción OT) deben montarse según la norma de fabricación WN 0-521 30. Atornille el tapón válvula M12x1,5 adjunto al depósito.

Antes de la puesta en servicio debe activarse el tapón válvula. Para ello, retire el dispositivo de seguridad para el transporte.

Los reductores combinados están compuestos por dos reductores individuales (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento").



**Figura 3: Activación del tapón válvula**

### 3.6 Colocación del reductor

#### ¡PELIGRO!



#### Peligro de explosión

- La colocación del reductor no puede llevarse a cabo en una atmósfera con riesgo de explosión
- 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.

Los cáncamos atornillados al reductor se deben utilizar para colocar el reductor. Está prohibido colocar cargas adicionales en el reductor. En el caso de los motorreductores, si se ha colocado un cáncamo adicional en el motor, este también debe utilizarse. Evite dar tirones en dirección oblicua en los cáncamos. A este respecto deben cumplirse las indicaciones de seguridad (ver capítulo 1 "Indicaciones de seguridad").

La bancada o la brida a la que se vaya a fijar el reductor debe 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. Elimine concienzudamente la suciedad que se pudiera acumular en las superficies de contacto entre el reductor y la bancada o brida.

La carcasa del reductor debe estar siempre conectada a tierra. En el caso de motorreductores, la toma de tierra debe garantizarse mediante la conexión del motor.

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

En el reductor no se permite realizar trabajos de soldadura. El reductor no puede utilizarse como punto material para trabajos de soldadura ya que de lo contrario los rodamientos y el engranaje podrían resultar dañados.

**El reductor debe colocarse en la posición de montaje correcta** (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento").

Deben utilizarse todas las patas del reductor o todos los tornillos de la brida. Los tornillos deben ser al menos de calidad 10.9. Fijar los tornillos con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos"). Especialmente en los reductores con patas y brida hay que procurar que los tornillos no se deformen.

Los tapones de control y de vaciado del aceite y las válvulas de ventilación deben estar accesibles.

#### Información

##### Reductor con opción XZ o XF

Las patas del reductor sirven para anclar el reductor en su soporte. Sirve para soportar las fuerzas debidas al par de transmisión, las cargas externas radiales y axiales y al peso.

La brida B5- o B14- no se ha diseñado para fijar el reductor y poder derivar las fuerzas de reacción. Para ello utilice la fijación por patas o solicite a Getriebbau NORD que compruebe su caso particular.

### 3.7 Montaje de los bujes en los ejes del reductor

#### ¡PELIGRO!



#### Peligro de explosión por aumento de la temperatura

En caso de que produzcan fuerzas radiales poco favorables, el reductor podría calentarse por encima de lo permitido.

- La fuerza radial debería producirse lo más cerca posible del reductor.

#### ATENCIÓN

#### Daños en el reductor por fuerzas axiales

- No aplique fuerzas axiales dañinas en el reductor. No intente abrir el buje golpeándolo con un martillo.

Durante el montaje, asegúrese de que los ejes quedan alineados con precisión entre sí y cumpla las indicaciones del fabricante relativas a las tolerancias. El montaje de elementos de entrada y salida, como p. ej. acoplamientos y bujes de piñones de cadena, en los ejes de entrada y salida del reductor debe realizarse con dispositivos de montaje adecuados que no produzcan fuerzas axiales perjudiciales en el reductor. En especial se prohíbe introducir los bujes golpeándolos con un martillo.

#### 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.

El acoplamiento debe colocarse de acuerdo con lo indicado en las instrucciones de montaje del acoplamiento. Si no se ha indicado nada al respecto, el acoplamiento deberá alinearse enrasado con el extremo del eje del motor.

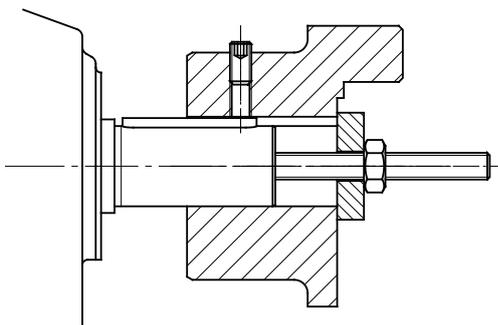
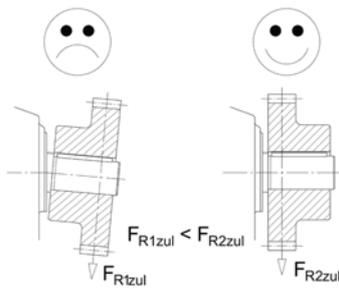


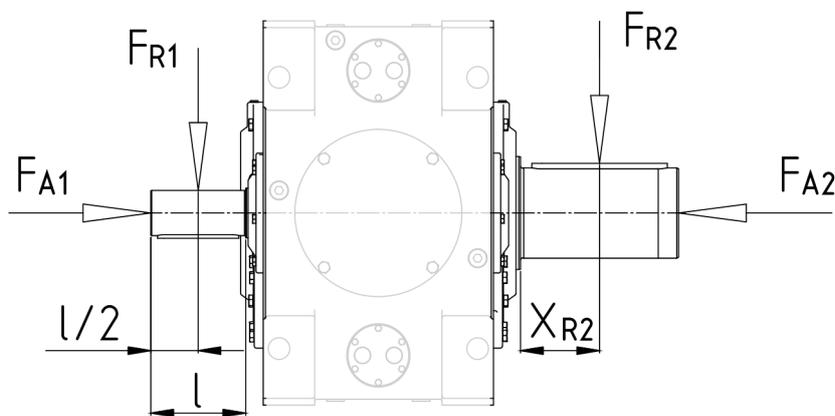
Figura 4: Ejemplo de un sencillo dispositivo de montaje

Los elementos de entrada y de salida solo pueden aplicar en el reductor las fuerzas radiales FR1 y FR2 y las fuerzas axiales FA1 y FA2 máximas permitidas indicadas en el catálogo (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  $F_{R2}$  para el eje de salida aparece indicada en la placa de características pero no así la dimensión  $x_{R2}$ , se toma la aplicación de fuerza realizada en el punto medio del eje.



**Figura 5: Aplicación de fuerza permitida en ejes de entrada y salida**

### 3.8 Montaje de reductores pendulares

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Al aflojar el conector atornillado del brazo de reacción, el reductor gira 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 dispositivos de montaje adecuados.
- 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 la grasa o el producto anticorrosivo sobrante salga y posiblemente gotee. Después de un tiempo de ajuste de unas 24 horas, limpie a fondo esas zonas del eje de salida. Esta salida de grasa no constituye una fuga del reductor.

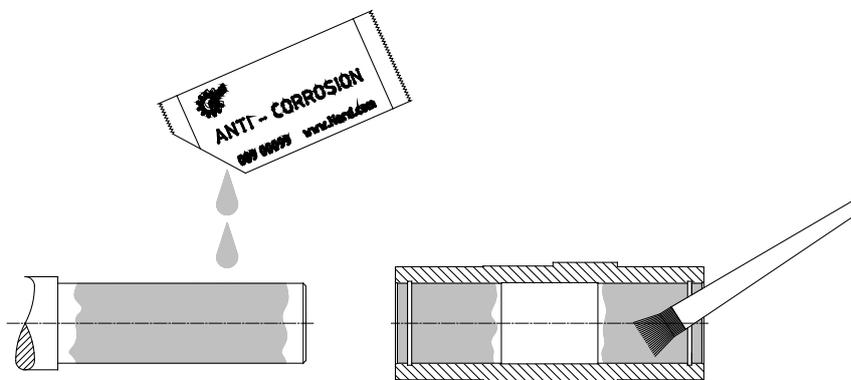


Figura 6: Aplicar lubricante en el eje y en el buje

#### **i Información**

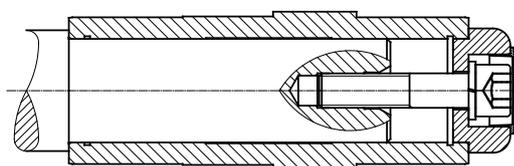
Con el elemento de fijación (opción B), el reductor se puede fijar en los ejes con y sin tope. Apriete el tornillo del elemento de fijación con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos"). En caso de reductores con la opción H66, antes de realizar el montaje deberá retirarse la caperuza de cierre montada de fábrica.

En caso de reductores pendulares con la 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 resultar dañada durante su desmontaje. Por ello, de serie se suministra una segunda caperuza de cierre como pieza de repuesto. Una vez montado el reductor, la nueva

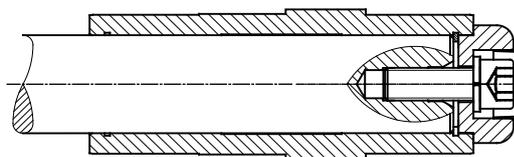
caperuza de cierre deberá colocarse tal y como se describe en el capítulo 3.11 "Montaje de tapas de protección".



**Figura 7: Desmontaje de la caperuza de cierre montada de fábrica**

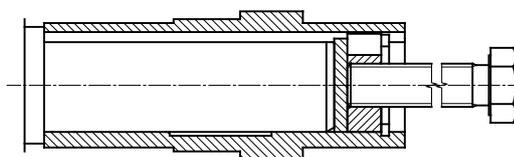


**Figura 8: Reductor fijado en el eje con tope con elemento de fijación**



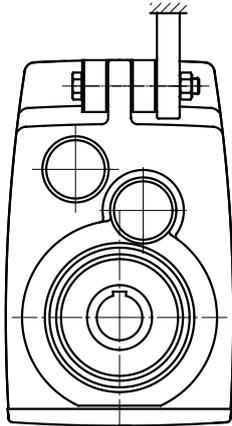
**Figura 9: Reductor fijado en el eje sin tope con elemento de fijación**

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



**Figura 10: Desmontaje con útil de desmontaje**

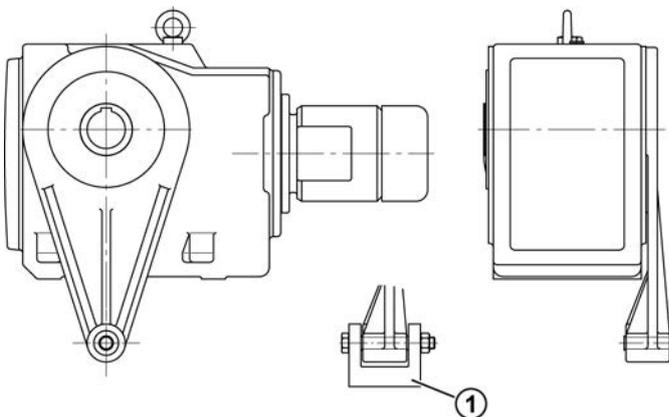
Durante el montaje de reductores pendulares con brazo de reacción, este no debe deformarse. El montaje sin deformaciones se facilita mediante el tope de goma (opción G o VG).



**Figura 11: 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.

A continuación gire la tuerca de fijación (solo en el caso de uniones con rosca normalizada) para tensar los topes de goma media vuelta. No es admisible aplicar una pretensión mayor.



**Explicación**

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

**Figura 12: Fijación del brazo de reacción en reductores de engranaje cónico y de sinfín**

Apriete la unión roscada del brazo de reacción con el correspondiente par (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos") y asegúrela para que no se pueda aflojar (p. ej. con Loctite 242 o Loxeal 54-03).

### 3.9 Montaje del aro de contracción

#### ATENCIÓN

##### Daños en el eje hueco

- No apriete los tornillos tensores sin el eje macizo montado.

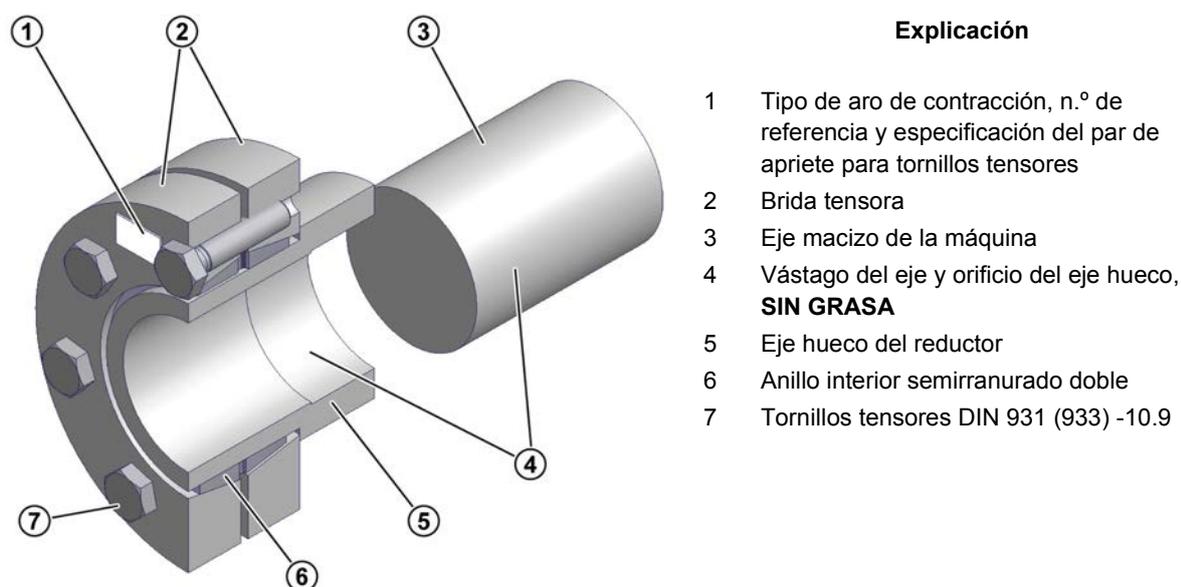


Figura 13: Eje hueco con aro de contracción

El aro de contracción lo suministra el fabricante preparado para su montaje. No deben separarse antes del montaje.

El eje macizo de la máquina gira **sin grasa** en el eje hueco del reductor.

##### Procedimiento de montaje

1. Si está puesto, quite el seguro de transporte o la tapa de protección.
2. Afloje los tornillos tensores, aunque sin desatornillarlos del todo, y apriételos ligeramente con la mano hasta que elimine el juego que hay entre las bridas y el anillo interior.
3. Empuje la arandela de contracción sobre el eje hueco hasta que la brida tensora exterior quede al mismo nivel que el eje hueco. Engrasar ligeramente el orificio del anillo interior para facilitar el desplazamiento del aro.
4. Antes del montaje, engrase el eje macizo únicamente por la zona en la que vaya a haber un contacto posterior con el buje de bronce del eje hueco del reductor. No engrasar el buje de bronce para evitar que durante el montaje la zona de unión por contracción se llene de grasa.
5. El lubricante debe eliminarse por completo del eje hueco del reductor, que debe quedar **absolutamente libre de grasa**
6. El eje macizo de la máquina debe desengrasarse en la zona de unión por contracción y quedar **absolutamente libre de grasa**.
7. Introduzca el eje macizo de la máquina en el eje hueco de forma que la zona de unión por contracción se aproveche totalmente.
8. Apriete ligeramente los tornillos tensores para posicionar la brida tensora.



### **DRIVESYSTEMS3 Instrucciones de montaje, almacenamiento, preparación, colocación**

9. Apriete los tornillos tensores en orden (no en cruz) en el sentido de las agujas del reloj mediante varias vueltas con aproximadamente 1/4 de giro de tornillo por vuelta. Apretar los tornillos tensores con una llave dinamométrica hasta el par de apriete indicado en el aro de contracción.
10. Tras apretar los tornillos tensores debe quedar una separación uniforme entre las bridas tensoras. Si no es así, deberá desmontarse el reductor y comprobarse la precisión de ajuste de la unión mediante el aro de contracción.
11. El eje hueco del reductor y el eje macizo de la máquina deben marcarse con una raya (de rotulador) para poder reconocer si posteriormente resbalan al estar sometidos a carga.

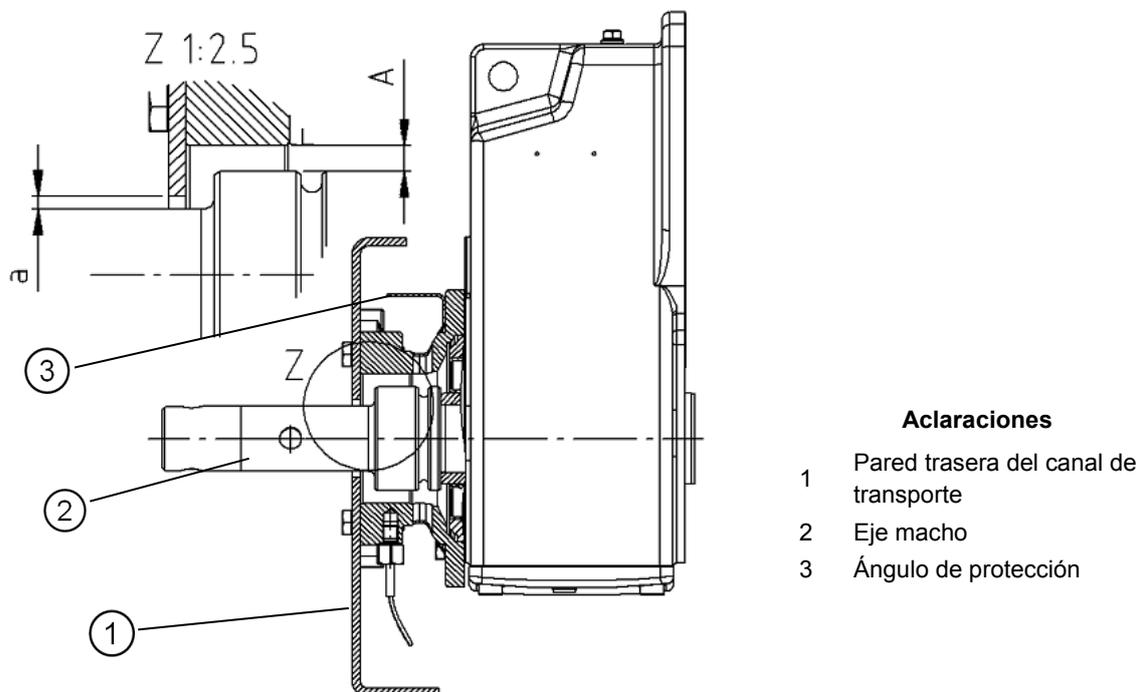
#### Procedimiento de desmontaje:

1. Aflojar los tornillos tensores en orden en el sentido de las agujas del reloj mediante varias vueltas con aproximadamente 1/4 de giro de tornillo por vuelta. No separar los tornillos tensores de sus roscas.
2. Las bridas tensoras se deben soltar del cono del anillo interior.
3. Desmontar el reductor del eje macizo de la máquina.

Si un aro de contracción se ha utilizado durante mucho tiempo o está sucio, antes de volver a montarlo hay que desmontarlo y limpiarlo, y después hay que aplicar Molykote G-Rapid Plus o un lubricante similar a las superficies cónicas (cono). Tratar los tornillos en la zona de la rosca y en el apoyo de la cabeza con grasa sin Molykote. Si presentan daños o corrosión, cambiar los elementos estropeados por otros nuevos.

### 3.10 Montaje de una brida SCX

Tenga en cuenta que la separación máxima (dimensión a) entre el eje macho y la pared trasera del canal de transporte o de la chapa de fijación solo puede ser, como máximo, de  $a = 8$  mm.



**Figura 14: Ejemplo de montaje de una brida SCX**

Verifique la conexión del ángulo de protección. El ángulo de protección debe cubrir siempre el orificio que queda abierto hacia arriba en la brida. La brida SCX solo puede utilizarse en las posiciones de montaje M1, M2, M3 y M4. Opcionalmente puede montarse un sensor de temperatura. El sensor debe dispararse a una temperatura de 120 °C y parar el accionamiento. Si se utiliza un sensor de temperatura, no es necesario realizar controles visuales (ver capítulo 5.1 "Intervalos de inspección y mantenimiento").

### 3.11 Montaje de tapas de protección

**⚠ ¡PELIGRO!**



**Peligro de explosión por tapas de protección dañadas o arrastrantes**

- Antes de montar las tapas de protección debe comprobarse que no han sufrido daños durante el transporte, como por ejemplo abolladuras o deformaciones.
- No utilice las tapas de protección si están dañadas.

Deben utilizarse todos los tornillos de sujeción; antes de atornillarlos deben asegurarse aplicándoles pegamento de seguridad, por ejemplo Loctite 242 o Loxeal 54-03, y deben apretarse con el correspondiente par (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.

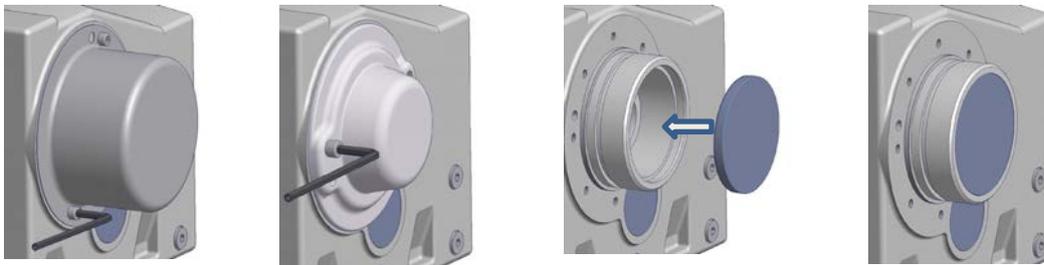


Figura 15: Montaje de la tapa de protección (opción SH, opción H y opción H66)

### 3.12 Montaje de caperuzas de protección

Muchos de los 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. Las caperuzas de protección pueden apretarse manualmente sin necesidad de herramientas y pueden colocarse tanto en el lado A como en el B.

Antes del montaje del reductor de sinfín UNIVERSAL debe retirarse la caperuza de protección. Una vez finalizado el montaje, la caperuza de protección debe colocarse por las perforaciones para las roscas disponibles en la brida de salida del lado correspondiente. Debe asegurarse que la caperuza de protección se coloca y aprieta en vertical, para no dañar los elementos de expansión de la caperuza de protección.



Figura 16: Desmontaje y montaje de la caperuza de protección

### 3.13 Montaje de un motor de dimensiones normalizadas

No se pueden sobrepasar los pesos máximos del motor permitidos en la siguiente tabla:

Pesos del motor máximos permitidos														
Tamaño del motor según IEC	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315
Tamaño de motor NEMA		56C		140TC		180TC	210TC	250TC	280TC	320TC		360TC /400TC		
Peso máximo del motor [kg]	25	30	40	50	60	80	100	200	250	350	500	700	1000	1500

Los reductores con adaptador IEC / NEMA deben funcionar con motores con ventilación propia según IC411 (TEFC) o con motores con ventilación exterior IC416 (TEBC) según EN 60034-6 que generen una corriente de aire constante hacia el reductor. En caso de utilizar motores sin ventilador IC410 (TENV), póngase en contacto con NORD.

#### Procedimiento de montaje para la conexión de un motor estándar al adaptador IEC (opción IEC) o al adaptador NEMA

1. Limpiar el eje del motor y las superficies de contacto de la brida del motor y del adaptador y comprobar si hay daños. Las medidas de fijación y las tolerancias del motor deben cumplir lo establecido en DIN EN 50347 / NEMA MG1 Parte 4.
2. Montar el acoplamiento sobre el eje del motor de forma que la chaveta de arrastre encaje en la ranura del acoplamiento durante el montaje.
3. Introducir el acoplamiento en el eje del motor hasta el tope según las especificaciones del fabricante del motor. En los motores de los tamaños 90, 160, 180 y 225, entre el acoplamiento y el tope del eje deberán colocarse eventualmente los casquillos distanciadores incluidos en la entrega. En el caso de reductores coaxiales estándar debe tenerse en cuenta la dimensión B entre el acoplamiento y el tope (véase "Figura 17"). En el caso de algunos **adaptadores NEMA**, la posición del acoplamiento debe ajustarse según lo indicado en la etiqueta adhesiva.
4. Si el medio racor contiene un tornillo prisionero, el acoplamiento debe asegurarse en sentido axial sobre el eje. Para ello, antes de atornillarlo, aplíquese pegamento de seguridad, por ejemplo Loctite 242 o Loxeal 54-03, y apriételo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
5. En los reductores de la categoría 2D (véase marcado ATEX en la última línea de la placa de características del reductor), antes de montar el motor, **las superficies de contacto de la brida** con el motor y el adaptador deben cubrirse completamente con **una capa de agente obturador**, por ejemplo Loctite 574 o Loxeal 58-14, de forma que la brida quede hermética tras el montaje. Si el aparato se va a colocar al aire libre o en un ambiente húmedo, se recomienda sellar las superficies de contacto de la brida.
6. Montar el motor en el adaptador sin olvidar la corona dentada o el casquillo dentado incluidos (véase figura más adelante).
7. Apretar los tornillos del adaptador con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").

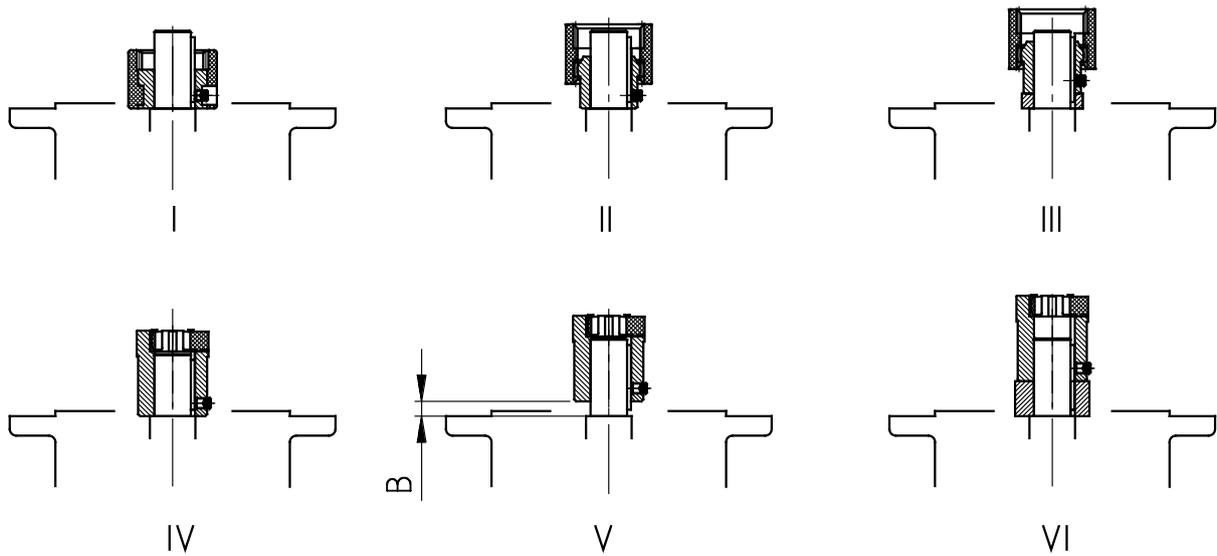


Figura 17: Montaje del acoplamiento en el eje motor en el caso de diferentes tipos de acoplamiento

- 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

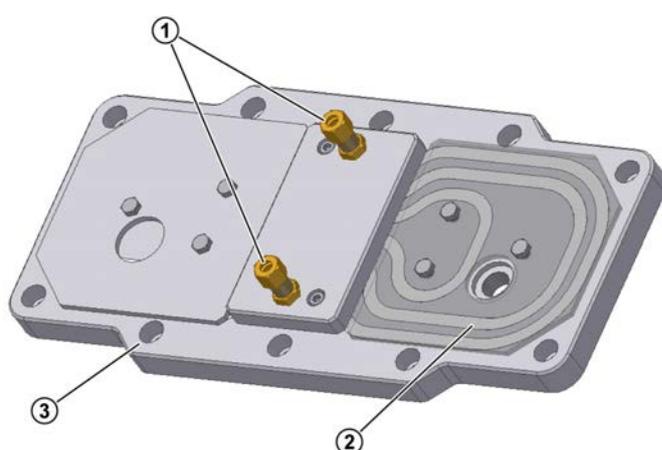
- VI Acoplamiento de garras (ROTEX®) de dos piezas con casquillo distanciador

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

El serpentín refrigerante va incorporado a la tapa del cárter. Para la entrada y la salida del agente refrigerante, en la cubierta de la carcasa hay racors de enlace según la norma DIN 2353 para conectar un conducto de un diámetro exterior de 10 mm.

**Antes del montaje, retirar los tapones de la tubuladura roscada y limpiar el serpentín refrigerante para evitar que entren impurezas en el sistema de refrigeración.** Conectar los manguitos de empalme al circuito del agente refrigerante que debe crear el operario. El sentido de flujo del agente refrigerante es indistinto.

**Los manguitos no deben retorcerse durante el montaje ni después de este,** ya que de lo contrario podría dañarse el serpentín de refrigeración. Debe garantizarse que ninguna fuerza externa pueda actuar sobre el serpentín de refrigeración.



#### Explicación

- 1 Racors de enlace
- 2 Serpentín de refrigeración
- 3 Tapa del cárter

Figura 18: Tapa de refrigeración

### 3.15 Montaje de un depósito de expansión del aceite, opción OA

El depósito de expansión debe montarse con el manguito de empalme en la parte de abajo, mientras que el tapón de venteo debe montarse arriba. En caso de que el depósito no esté montado, tenga en cuenta los siguientes pasos durante el montaje:

- Una vez colocado el (motor)reductor, debe extraerse el tapón de venteo del reductor.
- En los módulos de 0,7 l , 2,7 l y 5,4 l la reducción / prolongación se atornilla con la junta disponible.
- Ahora se monta el depósito de compensación (propuesta de posición: véase abajo).  
Nota: Si ya no es posible garantizar la profundidad de atornillado necesaria de 1,5 veces el diámetro, utilice un tornillo 5mm más largo. Si no se puede montar un tornillo más largo, utilice un tornillo prisionero y una tuerca con las correspondientes.  
Si se atornilla el tornillo de sujeción a un orificio roscado, hermetice la rosca con un fijador de roscas de resistencia media como p. ej. LOXEAL 54-03 o Loctite 242.
- El depósito debe montarse lo más elevado posible. ¡Tener en cuenta la longitud del tubo! -
- A continuación se monta el tubo de ventilación con los tornillos huecos y los retenes adjuntos.

Para finalizar atornille al depósito el tornillo de ventilación M12x1,5 adjunto con el retén.  
**Atención:** En el caso de reductores ATEX, el tapón válvula M12x1,5 adjunto debe atornillarse al depósito.

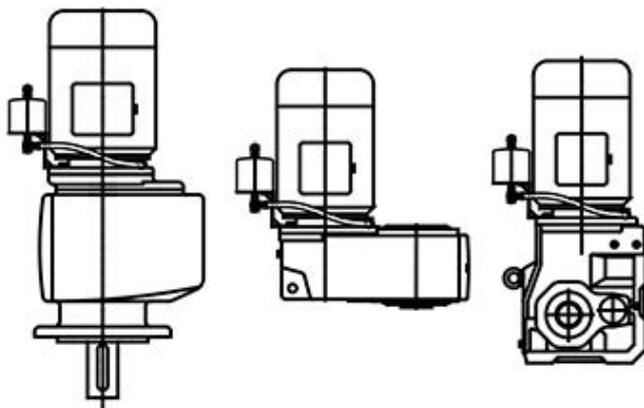


Figura 19: Montaje del depósito de expansión del aceite

### 3.16 Pegatina de temperatura

En los reductores de clase de temperatura T4 o en los reductores con una temperatura superficial máxima inferior a 135 °C, la pegatina de temperatura autoadhesiva adjunta (valor impreso 121 °C) debe pegarse a la carcasa del reductor. N.º de pieza: 2839050). La clase de temperatura o la temperatura superficial máxima puede verse en el marcado según ATEX en la última línea de la placa de características del reductor.

Ejemplos:

II 2G Ex h IIC **T4** Gb o II 3D Ex h IIIC **T125°C** Dc

La pegatina de temperatura debe adherirse junto al tapón de nivel de aceite (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento") en dirección al motor. En reductores con depósito de nivel de aceite, la pegatina de temperatura debe pegarse en la misma posición que en el caso de reductores sin depósito. En los reductores engrasados para toda su vida útil y sin mantenimiento de aceite, la pegatina de temperatura debe pegarse junto a la placa de características del reductor.

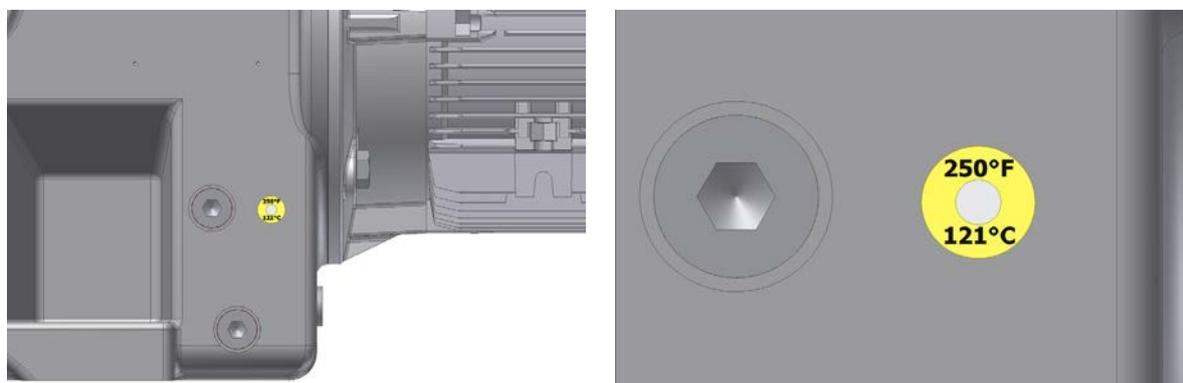


Figura 20: Posición de la pegatina de temperatura

### 3.17 Repintar

**¡PELIGRO!**



#### Peligro de explosión por carga electrostática

- Cualquier repintado deberá tener las mismas características que el lacado original.

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.

## **4 Puesta en servicio**

### **4.1 Comprobación del nivel de aceite**

La posición de montaje debe corresponderse con el modo de construcción indicado en la placa de características. En el capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento" se presentan los modos de construcción y se muestran los tapones del nivel de aceite correspondientes a cada forma constructiva. 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 "Modos de construcción y mantenimiento".

En el caso de reductores sin tapón del nivel de aceite (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento"), no es necesario comprobar el nivel de aceite.

Los tipos de reductores suministrados sin aceite se deben llenar con aceite antes de comprobar el nivel. (ver capítulo 5.2 "Trabajos de inspección y mantenimiento").

Compruebe el nivel de aceite con una temperatura ambiente de entre 20°C y 40°C.

Comprobación del nivel de aceite:

1. La comprobación del nivel de aceite solo debe realizarse con los reductores parados y en frío. Se debe disponer de una protección por fusible contra conexiones fortuitas.
2. Reductor con tapón de nivel de aceite:
  - Para verificar el nivel de aceite, los reductores coaxiales estándar con el modo de construcción M4 (V1 y V5) incorporan el codo mostrado Figura 21 (imagen derecha), el cual debe estar en posición vertical hacia arriba. Antes de verificar el nivel de aceite es necesario desatornillar el tapón válvula.
  - Debe desatornillarse el tapón del nivel de aceite correspondiente a la forma constructiva (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento").
  - Comprobar el nivel de aceite en el reductor con la varilla de nivel de aceite adjunta (n.º de pieza: 283 0050) tal y como se indica en Figura 21 (imagen izquierda y derecha). Para ello hay que mantener en posición vertical la parte de la varilla de nivel que se sumerge en el aceite.
  - El nivel de aceite máximo coincide con la arista inferior del orificio del nivel de aceite.
  - El nivel de aceite mínimo se encuentra aprox. 4 mm por debajo de la arista inferior del orificio del nivel de aceite. La varilla de medida se sumerge en posición vertical en el aceite.
  - Si el nivel de aceite no es el adecuado, debe corregirse extrayendo aceite o añadiendo alguno de los tipos de aceite indicados en la placa de características.
  - Si la junta integrada del tapón del nivel de aceite está dañada, debe utilizarse un nuevo tapón del nivel de aceite o bien debe limpiarse la rosca y aplicarle pegamento de seguridad, por ejemplo Loctite 242 o Loxeal 54-03, antes de atornillarla.
  - Montar el tapón de nivel de aceite con junta de obturación y apretarlo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
  - Atornillar de nuevo el tapón válvula con junta de obturación que se haya desatornillado y apretarlo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
  - Todas las piezas de montaje desmontadas deben volver a montarse.
3. Reductores con depósito de nivel de aceite:
  - El nivel de aceite debe comprobarse con ayuda del tapón roscado con varilla de nivel (rosca G1¼) en el depósito de nivel de aceite. El nivel del aceite debe aparecer entre la marca inferior y la superior con la varilla de sonda totalmente enroscada véase Figura 21 (imagen central). Estos reductores solo pueden funcionar en la posición de montaje indicada en el capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento".
4. Reductores con mirilla de aceite:

- El nivel de aceite en el reductor puede verse directamente a través de la mirilla.
  - El nivel de aceite correcto es: en el centro de la mirilla del nivel de aceite
  - Si el nivel de aceite no es el adecuado, debe corregirse extrayendo aceite o añadiendo alguno de los tipos de aceite indicados en la placa de características.
5. Control final:
- Todos los tapones extraídos previamente deben volver a atornillarse de forma correcta.

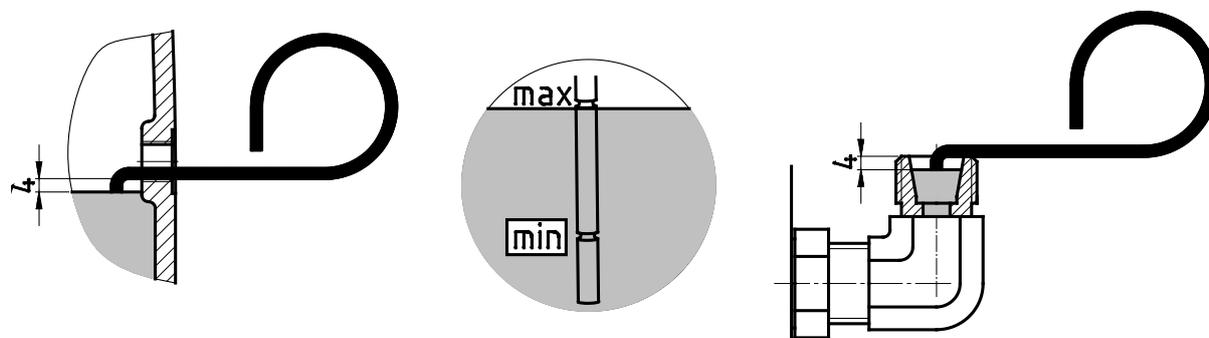


Figura 21: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.

## 4.2 Activación del lubricador automático:

Algunos tipos de reductores preparados para montar un motor de dimensiones normalizadas (opción IEC/NEMA) disponen de un lubricador automático para engrasar los rodamientos. Este se debe activar antes de la puesta en servicio del reductor. En la tapa del cartucho que está situado en el lateral del adaptador IEC / NEMA, hay una placa roja 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.

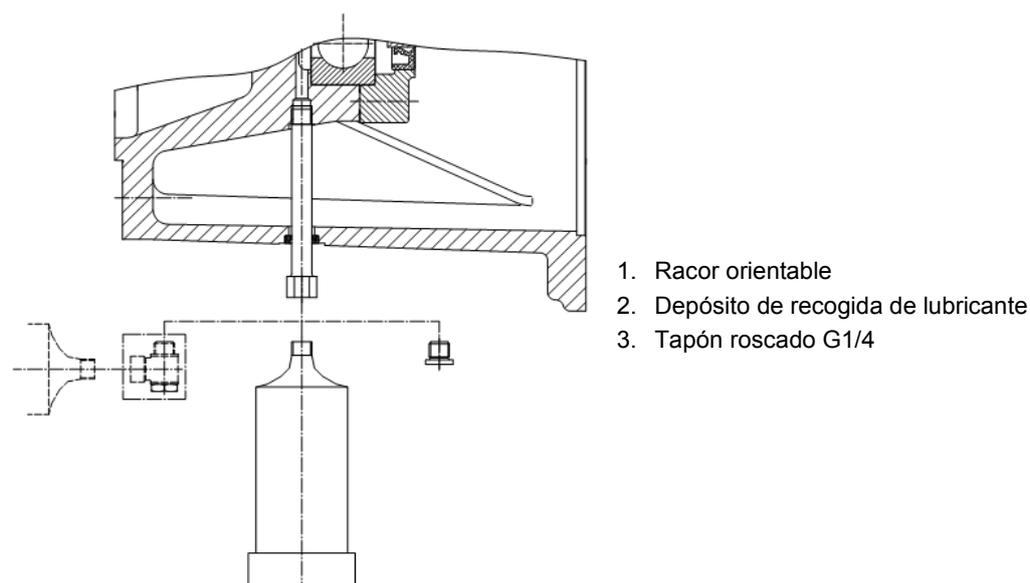
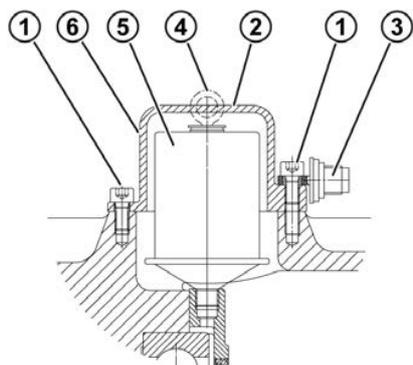


Figura 22: Montaje del depósito de recogida de lubricante

### Activación del lubricador:

1. Aflojar y extraer los tornillos de cabeza cilíndrica.
2. Desmontar la tapa del cartucho.

3. Apretar el tornillo de activación del lubricador hasta romper el ojal en el punto de rotura controlada.
4. Antes del montaje, **las superficies de contacto de la brida** con la tapa del cartucho deben cubrirse por completo con una capa de **agente obturador**, p. ej. Loctite 574 o Loxeal 58-14, de forma que la tapa quede hermética tras el montaje. (Solo necesario en reductores de la categoría 2D – véase marcado ATEX, última línea de la placa de características del reductor.)
5. Volver a colocar la tapa del cartucho y fijarla con los tornillos de cabeza cilíndrica (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
6. La fecha de activación se debe indicar con el mes y el año en la etiqueta adhesiva.



### 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 23: Activación del lubricador automático en caso de montaje de un motor de dimensiones normalizadas**

### Etiqueta adhesiva:



**Figura 24: Etiqueta adhesiva**

### 4.3 Medición de la temperatura

Los datos relativos a la clase de temperatura ATEX y a la temperatura superficial máxima determinan las condiciones de colocación y montaje normales. Incluso pequeñas variaciones de las condiciones de montaje pueden influir considerablemente en la temperatura del reductor.

En el momento de la puesta en marcha, debe efectuarse una medición de la temperatura superficial con el reductor a pleno rendimiento. Quedan excluidos de esta norma los reductores en cuya placa de características aparece indicada en la última línea la clase de temperatura T1 – T3 o una temperatura superficial máxima de 200 °C.

Para medir la temperatura se necesita un equipo de medición convencional que cubra un rango de entre 0 °C y 130 °C, con una precisión de cómo mínimo ± 4 °C y que permita medir tanto la temperatura superficial como la temperatura del aire.

Procedimiento para medir la temperatura:

1. Dejar el reductor funcionando a carga y velocidad máximas durante aproximadamente cuatro horas.

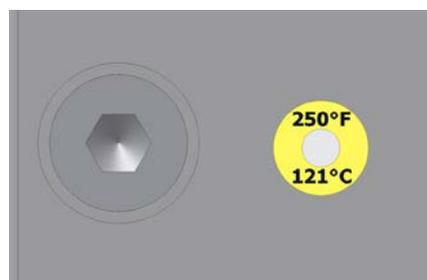
2. Tras la fase de calentamiento debe medirse la temperatura de la superficie de la carcasa del reductor  $T_{gm}$  junto a la pegatina de temperatura (ver capítulo 3.16 "Pegatina de temperatura").
3. También debe medirse la temperatura del aire  $T_{um}$  en el entorno directo del reductor.

Si alguno de los siguientes criterios no se cumple, detenga el accionamiento. En tal caso, póngase en contacto con Getriebebau NORD:

- La temperatura medida del aire  $T_{um}$  se encuentra en el rango permitido indicado en la placa de características.
- La temperatura medida en la superficie de la carcasa del reductor  $T_{gm}$  es inferior a 121 °C.
- La pegatina de temperatura no se ha puesto de color negro (véase Figura 26).
- La temperatura medida en la superficie de la carcasa más la diferencia entre la temperatura del aire máxima permitida según la placa de características  $T_u$  y la temperatura del aire medida es como mínimo 15 °C inferior a la temperatura superficial máxima permitida, es decir:

Marcado ATEX: II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IIC T4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135 \text{ °C} - 15 \text{ °C}$
Marcado ATEX: II 2D Ex h IIC $T_{max}$ Db / II 3D Ex h IIC $T_{max}$ :Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15 \text{ °C}$
$T_{gm}$ : temperatura medida en la superficie de la carcasa del reductor en °C
$T_{um}$ : temperatura del aire medida en °C
$T_{max}$ : temperatura superficial máxima según la placa de características del reductor (marcado ATEX) en °C
$T_u$ : valor superior del rango de temperatura ambiente permitido según la placa de características del reductor en °C

Figura 25: Marcado ATEX



El punto central es **blanco**: Correcto.



El punto central es **negro**: Temperatura demasiado elevada.

Figura 26: Pegatina de temperatura

#### 4.4 Funcionamiento con refrigeración del lubricante

El refrigerante debe tener una capacidad térmica similar al agua (capacidad térmica específica a 20 °C  $c=4,18 \text{ kJ/kgK}$ ). Se recomienda utilizar como refrigerante agua destilada industrial 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**. La cantidad de **agente refrigerante** necesaria es de **10 l/min** y la **temperatura de entrada del refrigerante** no puede superar los 40 °C; se recomienda que sea de **10 °C**.

También se recomienda instalar un reductor de presión o un dispositivo similar en la entrada del refrigerante para evitar daños causados por una presión excesiva.

Si hubiera peligro de congelación, el operador deberá añadir una solución anticongelante apropiado al agua de refrigeración.

El propietario debe supervisar y garantizar la **temperatura** y el **caudal nominal del agua de refrigeración**. Si se supera la temperatura máxima permitida, hay que parar el accionamiento.

### 4.5 Control del reductor

Durante la puesta en servicio del reductor debe ejecutarse una marcha de prueba para detectar posibles problemas antes del funcionamiento continuo.

En modo de prueba a carga máxima, el reductor debe verificarse en lo relativo a los puntos siguientes:

- Ruidos no habituales tipo triturador, de martilleo o patinazos;
- Vibraciones, oscilaciones y movimientos no habituales;
- Formación de vapor o de humo.

Tras el modo de prueba, el reductor debe verificarse en cuanto a:

- Fugas;
- Patinazos en aros de contracción. Para ello hay que retirar la tapa de protección y verificar si la marca descrita en el capítulo 3.9 "Montaje del aro de contracción" indica un movimiento relativo entre el eje hueco del reductor y el eje de la máquina. A continuación hay que volver a montar la tapa de protección tal y como se describe en el capítulo 3.11 "Montaje de tapas de protección".

---

### Información

Los retenes de los ejes son juntas rotativas con labios de obturación de un material elastómero. Estos labios del retén 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. La película de aceite en el labio del retén es normal y no constituye ninguna fuga.

---

### 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 Lista de control

Lista de control		
Objeto de comprobación	Fecha comprobado o el:	Para más información véase capítulo
¿Se aprecian daños de transporte o desperfectos?		3.5
¿Coincide el marcado de la placa de características con los datos indicados?		2.2
¿Coincide el modo de construcción indicado en la placa de características con la posición de montaje real?		3.4
¿Está atornillado el tapón válvula?		3.5
¿Disponen todos los elementos de entrada y salida de una homologación ATEX?		3.7
¿Son admisibles los esfuerzos exteriores en los ejes del reductor (tensión de la cadena)?		3.7
¿Está colocada la protección contra contacto accidental en las piezas giratorias?		3.11
¿Dispone también el motor de la correspondiente homologación ATEX?		3.13
¿Está pegada la pegatina de temperatura?		3.16
¿Se ha verificado el nivel de aceite correspondiente al modo de construcción?		5.2
¿Se ha activado el lubricador automático?		4.2
¿Se ha realizado la medición de la temperatura?		4.3
¿Se ha puesto de color negro el punto central de la pegatina de temperatura?		4.3
¿Ha conectado la tapa de refrigeración al circuito del refrigerante?		3.14 4.4
¿Se ha verificado el reductor en un modo de prueba?		4.5
¿Se ha verificado que la conexión del aro de contracción no puede resbalar?		4.5

### 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
semanalmente o cada 100 horas de servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control visual de fugas</li> <li>• Verificar que el reductor no hace ruidos inusuales ni vibra</li> <li>• solo <b>reductores con tapa de refrigeración</b>: Control visual de la pegatina de temperatura</li> </ul>	5.2
cada 2.500 horas de trabajo y como mínimo cada seis meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el nivel de aceite</li> </ul>	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control visual de los topes de goma</li> <li>• Control visual del tubo</li> <li>• Control visual del retén del eje</li> <li>• Control visual de la opción SCX</li> </ul>	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control visual de la pegatina de temperatura</li> </ul>	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar el polvo (solo en la categoría 2D)</li> <li>• Comprobación del acoplamiento (solo en la categoría 2G y montaje del motor según normas IEC / NEMA)</li> <li>• Relubricar con grasa / eliminar la grasa sobrante (solo en ejes de entrada libres / opción W y rodamiento de agitadores / opción VLII / VLIII)</li> <li>• Limpiar y en su caso cambiar el tapón válvula</li> </ul>	5.2

Intervalos de inspección y mantenimiento	Trabajos de inspección y mantenimiento	Para más información véase capítulo
Cada 5.000 horas de servicio, como mínimo una vez al año (solo en caso de montaje del motor según normas IEC/NEMA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar el lubricador automático / eliminar al grasa sobrante, cada segundo cambio del lubricador hay que vaciar o cambiar el depósito de recogida de lubricante</li> </ul>	5.2 4.2
Si las temperaturas de servicio no superan los 80 °C, cada 10.000 horas de servicio y como mínimo 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>• Inspección del serpentín de refrigeración por sedimentaciones</li> <li>• Cambiar los retenes del eje cada vez que se cambie el aceite</li> <li>• Limpiar y en su caso cambiar el tapón de venteo</li> </ul>	5.2
Cada 20.000 horas de servicio, como mínimo cada 4 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reengrasar los rodamientos del reductor</li> <li>• Cambiar los tubos flexibles</li> <li>• Controlar el correcto funcionamiento del termómetro de la resistencia (solo II2GD)</li> </ul>	5.2
Consultar intervalo en el campo MI de la placa de características (solo en categoría 2G y 2D) o como mínimo cada 10 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión general</li> </ul>	5.2

## 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 lubricante se reducen.

### 5.2 Trabajos de inspección y mantenimiento

#### PELIGRO

##### Peligro de explosión



- Las tareas de revisión deben realizarse siempre en una atmósfera sin riesgo de explosión.
- Al limpiar el reductor no debe usarse ningún material o procedimiento que pueda cargar electrostáticamente la superficie del reductor o las piezas no-conductoras adyacentes.

##### 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").

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.

##### 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.

##### Comprobación del nivel de aceite

En el capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento" 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 "Modos de construcción y mantenimiento".

En el caso de reductores sin tapón del nivel de aceite (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento"), no es necesario comprobar el nivel de aceite.

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

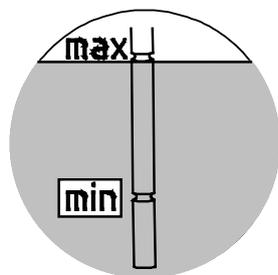
Compruebe el nivel de aceite con una temperatura ambiente de entre 20 °C y 40 °C.

1. La comprobación del nivel de aceite solo debe realizarse con los reductores parados y en frío. Se debe disponer de una protección por fusible contra conexiones fortuitas.
2. Debe desatornillarse el tapón del nivel de aceite correspondiente a la posición de montaje (ver capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento").

## 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.

3. **Reductor con tapón de nivel de aceite:** El nivel de aceite correcto es por la arista inferior del orificio de nivel de aceite. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, debe corregirse con el tipo de aceite correspondiente. Como opción, en lugar del tapón de nivel de aceite puede instalarse una mirilla.
4. **Reductor con depósito de expansión de aceite:** El nivel del aceite debe comprobarse con la varilla de nivel (rosca G1¼) en el depósito de expansión de aceite. El nivel del aceite debe estar entre la marca inferior y la superior con la varilla de nivel totalmente enroscada (véase Figura 27). Si es necesario, el nivel de aceite deberá corregirse con el tipo de aceite adecuado. Estos reductores solo pueden funcionar en la posición de montaje indicada en el capítulo 7.1 "Modos de construcción y mantenimiento".
5. El tapón del nivel de aceite o el tapón roscado con varilla de nivel y todos los tornillos previamente aflojados deben estar de nuevo correctamente atornillados.



**Figura 27: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.**

### Control visual de los topes de goma

Los reductores con topes de goma (opción G o VG) y los reductores con brazos de reacción presentan elementos de goma. Si en la superficie de la goma se aprecian daños tales como grietas, estos elementos deben sustituirse por otros nuevos. Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

### Control visual del tubo

Los reductores con depósito de expansión de aceite (opción OT) o equipo de refrigeración externo disponen de tubos de goma. Debe comprobarse la estanqueidad de los adaptadores. Si en los tubos aparecen daños de la capa exterior que llegan hasta el revestimiento interior, por ejemplo zonas raídas, cortes o grietas, dichos tubos deben sustituirse por otros nuevos. Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

### Inspección visual del retén del eje

#### Información

Los retenes de los ejes son juntas rotativas con labios de obturación de un material elastómero. Estos labios del retén 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. La película de aceite en el labio del retén es normal y no constituye ninguna fuga.

### Inspección visual de la opción SCX

Comprobar si los orificios de salida de la suciedad en la brida están sucios. La separación entre el eje y la chapa de fijación no puede presentar suciedad alguna. Si está muy sucio, extraer el reductor del eje macho y limpiar el eje macho y la parte interna de la brida. Controlar si los retenes del eje del reductor presentan daños. Los retenes del eje dañados deben cambiarse por retenes nuevos. Volver a montar el reductor en la brida limpia.

### Control visual de la pegatina de temperatura

(solo necesario en la clase de temperatura T4 o con una temperatura superficial máxima < 135 °C).

Controle si la pegatina de temperatura se pone de color negro. Si la pegatina de temperatura se pone de color negro, el reductor se ha calentado en exceso. Deberá determinarse la causa de ese sobrecalentamiento. Póngase en contacto de inmediato con el servicio postventa de NORD. El accionamiento no debe volver a ponerse en servicio antes de subsanar la causa del sobrecalentamiento y excluir así la posibilidad de que vuelva a suceder.

Antes de ponerlo en servicio de nuevo debe colocarse una nueva pegatina de temperatura en el reductor.

### Eliminar el polvo

(solo necesario en la categoría 2D)

Las capas de polvo acumuladas en la carcasa del reductor deben eliminarse cuando tengan un grosor superior a los 5 mm. En el caso de reductores con tapa de protección (opción H) debe desmontarse la tapa. Debe limpiarse el polvo acumulado en la tapa, en el eje de salida y en la arandela de contracción. A continuación debe montarse de nuevo la tapa.

#### Información

En el caso de algunas tapas de protección, la tapa se puede hermetizar completamente con agente obturador líquido. En estos casos puede prescindirse de la limpieza periódica de la tapa de protección si esta se monta de forma totalmente hermética con agente obturador líquido, por ejemplo Loctite 574 o Loxeal 58-14.

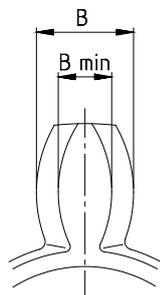
### Comprobación del acoplamiento

(solo necesario en la categoría 2G y en caso de montaje del motor según las normas IEC/NEMA)

El motor debe desmontarse. Los semiacoplamientos de plástico o elastómero deben verificarse por si presentan signos de desgaste. Si se superan los valores límite indicados más abajo para los correspondientes modelos y -tamaños de acoplamiento (véase la tabla siguiente), los semiacoplamientos de plástico y elastómero deberán sustituirse por otros nuevos.

En función de los rangos de temperatura admisibles y del par transferible, estas piezas del acoplamiento presentan una coloración específica. Asegúrese de que utiliza exclusivamente piezas de repuesto con la misma coloración que las piezas originales. De lo contrario aumentará el riesgo de fatiga prematura del material.

En el caso del acoplamiento de garras (ROTEX®) el grosor de los dientes de la corona dentada de elastómero debe medirse según se indica en la imagen.  $B_{min}$  es el grosor de dientes mínimo permitido.

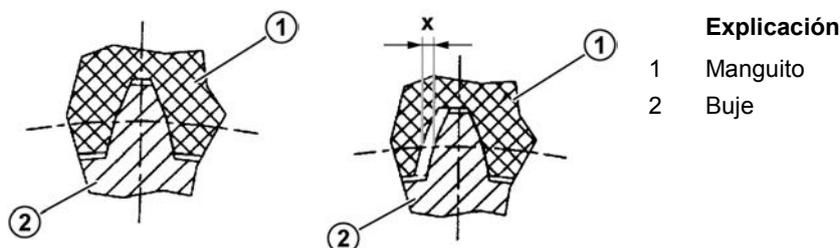


**Figura 28: Medición del desgaste de la corona dentada en el acoplamiento de garras ROTEX®**

Valores límite de desgaste para coronas dentadas de acoplamientos							
Tipo	R14	R24	R38	R42	R48	R65	R90
B [mm]	9,7	8,6	13,3	15,7	17,7	22,2	32,3
Bmin [mm]	7,7	5,6	10,3	11,7	13,7	17,2	24,3

**Tabla 12: Límite de desgaste para coronas dentadas de acoplamientos**

En el caso de acoplamientos de dientes abombados, el valor límite de desgaste es de  $X = 0,8$  mm según la siguiente imagen.



**Explicación**

- 1 Manguito
- 2 Buje

**Figura 29: Medición del desgaste de los manguitos en el acoplamiento de dientes abombados BoWex**

** Información**

Si durante la verificación del acoplamiento se ha constatado un desgaste mínimo (25 % de los valores límite) se permite prorrogar el intervalo de comprobación del acoplamiento a un período de tiempo doble, es decir 5000 horas de servicio y como mínimo una vez al año.

**Relubricar con grasa**

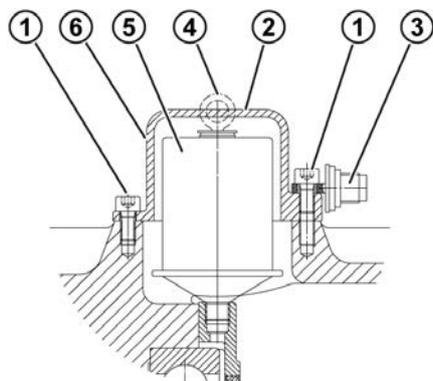
Algunos modelos de reductores (eje de entrada libre opción W, modelos agitadores VL2 y VL3) disponen de una boquilla de reengrase.

En el caso de los modelos de agitadores VL2 y VL3, antes de reengrasarlos debe desenroscarse el tapón de venteo que se encuentra frente al racor de engrase. Durante la operación de reengrasado debe aplicarse grasa hasta que por el tapón de venteo haya salido una cantidad de aproximadamente 20 - 25 g. Después hay que volver a apretar el tapón de venteo.

En el caso de la opción W y de algunos adaptadores IEC, hay que reengrasar el rodamiento exterior con aprox. 20 - 25 g de lubricante mediante el racor de engrase previsto para ello. Debe eliminarse la grasa sobrante en el adaptador.

Tipo de grasa recomendado: Petamo GHY 133N (ver capítulo 7.2 "Lubricantes")(marca Klüber Lubrication) opcionalmente puede usarse una grasa apta para uso alimentario.

### 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 30: Cambio del lubricador automático en caso de adaptadores para motores normalizados**

Primero debe desatornillarse la tapa del cartucho. A continuación debe desenroscarse el lubricador y cambiarse por uno nuevo (n.º de pieza: 28301000 o para grasa apta para uso alimentario, n.º de pieza: 28301010). Debe eliminarse la grasa sobrante en el adaptador. Por último, hay que activarlo (ver capítulo 4.2 "Activación del lubricador automático:").

Cada segundo cambio del lubricador se debe cambiar también el depósito de recogida de lubricante (n.º de pieza 28301210). Para vaciarlo, desatornille el depósito del alojamiento. En el interior del depósito hay un émbolo que puede empujarse hasta su posición anterior con una varilla de 10 mm de diámetro como máximo. Recoja el lubricante que salga del depósito y elimínelo de forma correcta. Debido a la forma del depósito quedará una cantidad de lubricante en él. Después de vaciar y limpiar el depósito, este puede volver a atornillarse al orificio de salida en el adaptador IEC. Si el depósito sufre algún daño, debe cambiarse por uno nuevo.

### Verificar sedimentaciones en el serpentín de refrigeración

Para comprobar el serpentín de refrigeración hay que desconectar la entrada de agente refrigerante y separar los conductos del serpentín de refrigeración. Si se pueden ver sedimentaciones en la pared interna del serpentín de refrigeración, hay que analizar las sedimentaciones y el agente refrigerante.

En caso de una limpieza química, asegurarse de que el detergente no va a dañar los materiales utilizados en el serpentín (tubo de cobre y racordería de latón).

Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

### Limpiar y en su caso cambiar el tapón de venteo

Desenrosque y extraiga el tapón de venteo; límpielo a fondo (p. ej., con aire comprimido) y vuelva a montarlo en el mismo lugar. Si fuera necesario, utilice un tapón de venteo nuevo con una junta nueva.

### 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 hay que cambiar el retén del eje.** El espacio entre el labio de obturación y el labio (rebordo) 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.

## Reengrase de rodamientos

Hay que cambiar la grasa de aquellos rodamientos que no se lubriquen por aceite y cuyos alojamientos se encuentren completamente por encima del nivel de aceite (tipo de grasa recomendado: PETAMO GHY 133N). Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

## Revisión general



### Peligro de explosión



- La revisión general debe realizarse en un taller con el equipamiento adecuado y ser efectuada por personal cualificado.
- Le recomendamos encarecidamente que encargue la revisión general al servicio técnico de NORD.

Para esta revisión hay que desmontar por completo el reductor y realizar los siguientes trabajos:

1. limpiar todas las piezas del reductor
2. comprobar que ninguna de las piezas del reductor presenta daños
3. sustituir todas las piezas dañadas
4. sustituir todos los rodamientos
5. sustituir todas las juntas, retenes para ejes y anillos Nilos
6. Opcional: Cambiar el antirretorno
7. Opcional: Cambiar los elastómeros del acoplamiento

En los reductores de la categoría 2G y 2D es necesario efectuar una revisión general una vez transcurrido el tiempo de servicio indicado.

Por norma general, el tiempo de servicio permitido está indicado en la placa de características, en el campo MI, en horas de servicio.

Como alternativa a esto, en el campo MI también puede aparecer la clase de mantenimiento  $C_M$  (p. ej.: MI  $C_M = 5$ ).

En este caso, el momento de realizar la revisión general se calcula en años tras la puesta en servicio ( $N_A$ ) de la siguiente manera. El tiempo máximo de servicio permitido tras la puesta en servicio es de 10 años. Esto también se aplica con resultados superiores.

$$N_A = C_M \cdot f_L \cdot k_A$$

$C_M$ : clase de mantenimiento según el campo MI de la placa de características

$f_L$ : Factor de tiempo de funcionamiento

$f_L = 10$       Tiempo de funcionamiento máximo 2 horas al día

$f_L = 6$       Tiempo de funcionamiento entre 2 y 4 horas al día

$f_L = 3$       Tiempo de funcionamiento entre 4 y 8 horas al día

$f_L = 1,5$       Tiempo de funcionamiento entre 8 y 16 horas al día

$f_L = 1$       Tiempo de funcionamiento entre 16 y 24 horas al día

$k_A$ : Factor de carga (por norma general se aplica  $k_A = 1$ )

Si se conoce la potencia realmente requerida por la aplicación, a menudo se obtienen intervalos de mantenimiento más largos. El factor de carga se puede calcular de la forma siguiente:

$$k_A = \left( \frac{P_1}{P_{tat}} \right)^3$$

$P_1$ : potencia de accionamiento o potencia del motor máxima permitida según la placa de características del reductor en kW

$P_{tat}$ : potencia de accionamiento o potencia del motor real en kW requerida por la aplicación a régimen nominal, se determina mediante mediciones, p. ej.

En caso de carga variable con distintas potencias de accionamiento reales a régimen nominal  $P_{tat1}$ ,  $P_{tat2}$ ,  $P_{tat3}$ , ... con las proporciones temporales porcentuales conocidas  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$ , ... para la potencia de accionamiento media equivalente se aplica lo siguiente:

$$P_{tat} = \sqrt[3]{P_{tat1}^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_{tat2}^3 \cdot \frac{q_2}{100} + P_{tat3}^3 \cdot \frac{q_3}{100} + \dots}$$

## 6 Eliminación

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

Partes del reductor	Material
Engranajes, ejes, rodamientos, chavetas, arandelas de retención, ....	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 13: Eliminación de material**

## 7 Anexo

### 7.1 Modos de construcción y mantenimiento

En caso de modos de construcción no incluidos aquí, consulte los dibujos de la documentación especial (ver capítulo 2.2 "Placa de características").

Explicación de los símbolos de las siguientes imágenes con las posiciones de montaje:



Tapón válvula



Nivel de aceite



Vaciado de aceite

#### Reductores coaxiales estándar

Los tapones de nivel de aceite no están disponibles en reductores coaxiales estándar en la categoría ATEX 3G y 3D (ver capítulo 2.2 "Placa de características").

#### Reductores coaxiales NORDBLOC SK 072.1 y SK 172.1

1. Desde la posición de montaje M4, llevar el reductor a la posición de montaje M2 y extraer el tapón de nivel de aceite de la posición de montaje M2.

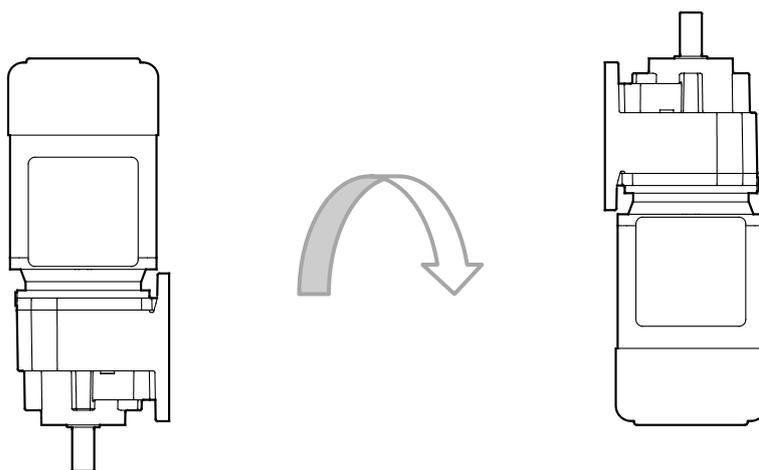
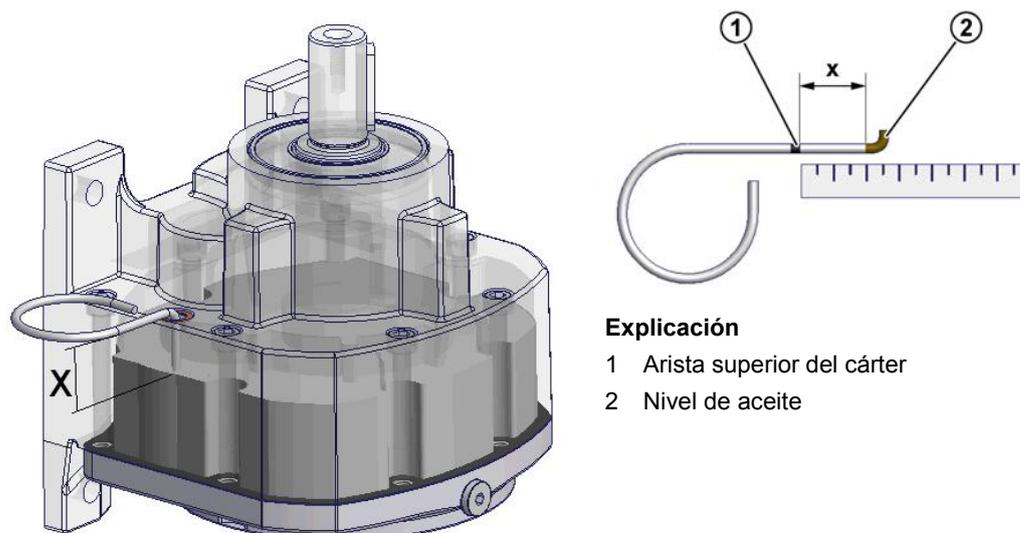


Figura 31: Medición del nivel de aceite SK 072.1 – SK 172.1

2. Determinar la medida X entre la arista superior del cárter del reductor y el nivel de aceite, y eventualmente ajustar la varilla de medida (véase Figura 32).



**Explicación**

- 1 Arista superior del cárter
- 2 Nivel de aceite

**Figura 32: Medir el nivel de aceite**

3. Comparar la medida determinada X con la medida correspondiente de la tabla siguiente. Si es necesario corregir el nivel del aceite con los tipos de aceite indicados en la placa de características.

Tipo de reductor	Tamaño de rosca	Medida X [mm]
SK 072.1	M8 x 1	22 ± 1
SK 172.1	M8 x 1	20 ± 1

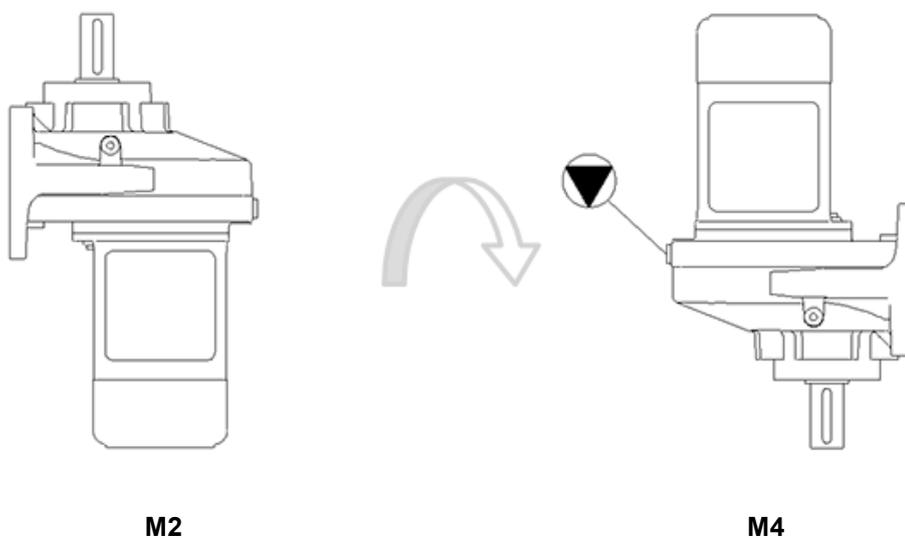
4. Atornillar y apretar el tapón de nivel de aceite en la posición de montaje M2(ver capítulo 0 "Comprobación del nivel de aceite").
5. Llevar de nuevo el reductor a la posición de montaje M4.

**Reductores coaxiales NORDBLOC SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1 ... SK 1071.1**

En la posición de montaje M2, los reductores no tienen tapón de nivel de aceite. El nivel de aceite debe medirse en la posición de montaje M4. Para ello tenga en cuenta los siguientes pasos.

**SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1**

1. Llevar el reductor a la posición de montaje M4.

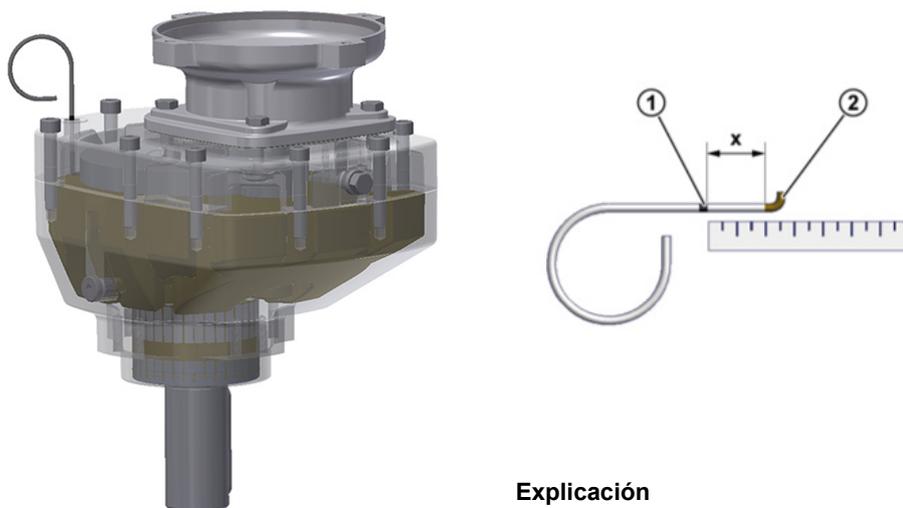


**Figura 33: Medición del nivel de aceite SK 071.1 – SK 371.1**

2. Extraer el tapón de nivel de aceite de la posición de montaje M4 y comprobar el nivel de aceite de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 0 "Comprobación del nivel de aceite". Si es necesario, corregir el nivel del aceite con el tipo de aceite indicado en la placa de características.
3. Atornillar el tapón del nivel de aceite en la posición de montaje M4 y apretarlo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
4. Llevar de nuevo el reductor a la posición de montaje M2 y montar.

**SK 771.1 ... 1071.1**

1. Llevar el reductor a la posición de montaje M4 (véase arriba)
2. Determinar la medida X entre la arista superior de la tapa del reductor y el nivel de aceite.



**Explicación**

- 1 Arista superior del cárter
- 2 Nivel de aceite

**Figura 34: Nivel de aceite SK 771.1 ... 1071.1**

3. Comparar la medida X determinada con la medida correspondiente de la tabla siguiente. Si es necesario corregir el nivel del aceite con los tipos de aceite indicados en la placa de características.

Tipo de reductor	Tamaño de rosca	Medida X [mm]
SK 771.1	M12 x 1,5	28 ± 1
SK 871.1	M12 x 1,5	14 ± 1
SK 971.1	M12 x 1,5	26 ± 1
SK 1071.1	M12 x 1,5	10 ± 1

4. Atornillar el tapón del nivel de aceite en la posición de montaje M4 y apretarlo con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.3 "Pares de apriete de los tornillos").
5. Llevar de nuevo el reductor a la posición de montaje M2 y montar.

### Reductores de sinfín UNIVERSAL

SK 1SI 31 – SK 1SI 75

SK 1SIS 31 – SK 1SIS 75

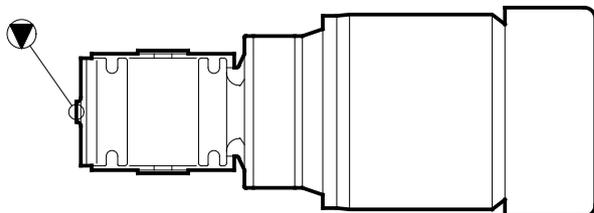


Figura 35: Posición para la verificación del nivel de aceite

Para **comprobar el nivel de aceite**, el reductor o el motorreductor debe colocarse en la posición que se muestra arriba. Para ello puede ser necesario desmontar el reductor o el motorreductor.

### Información

El reductor o el motorreductor caliente debe dejarse reposar durante un tiempo de reposo suficiente en la posición indicada en Figura 35 para que el aceite se pose de forma uniforme.

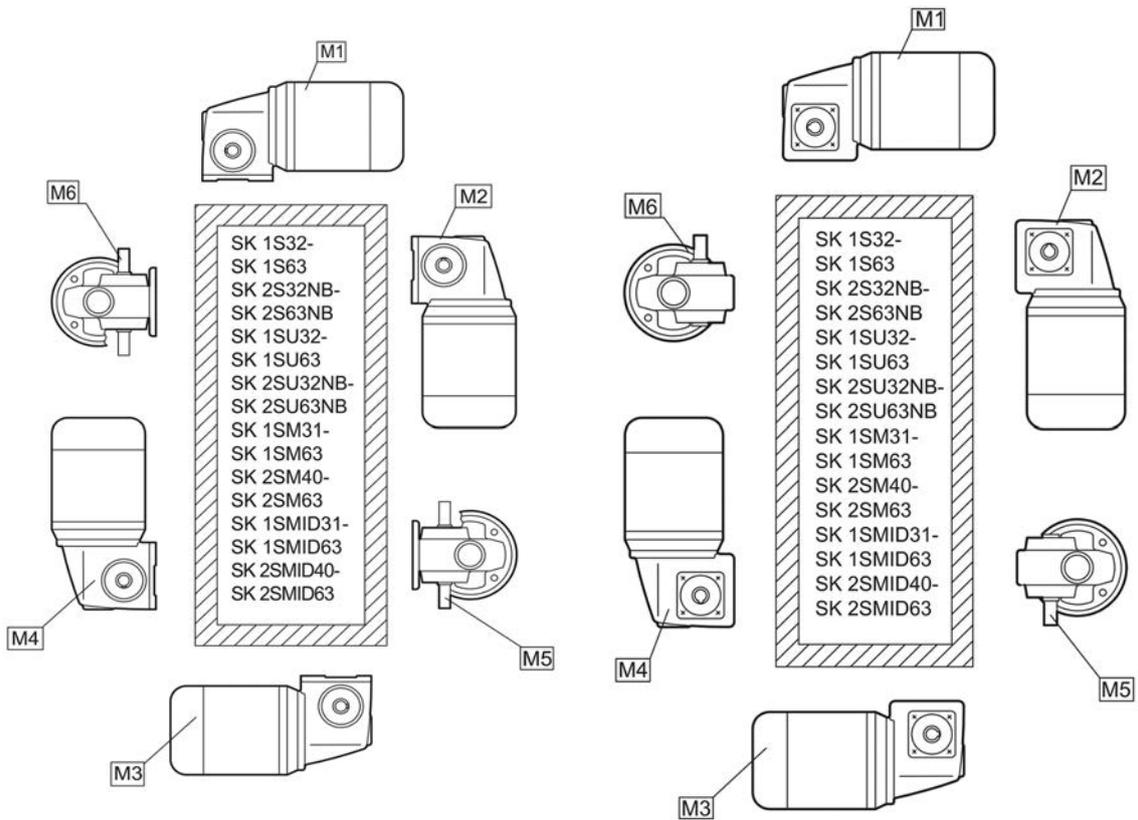
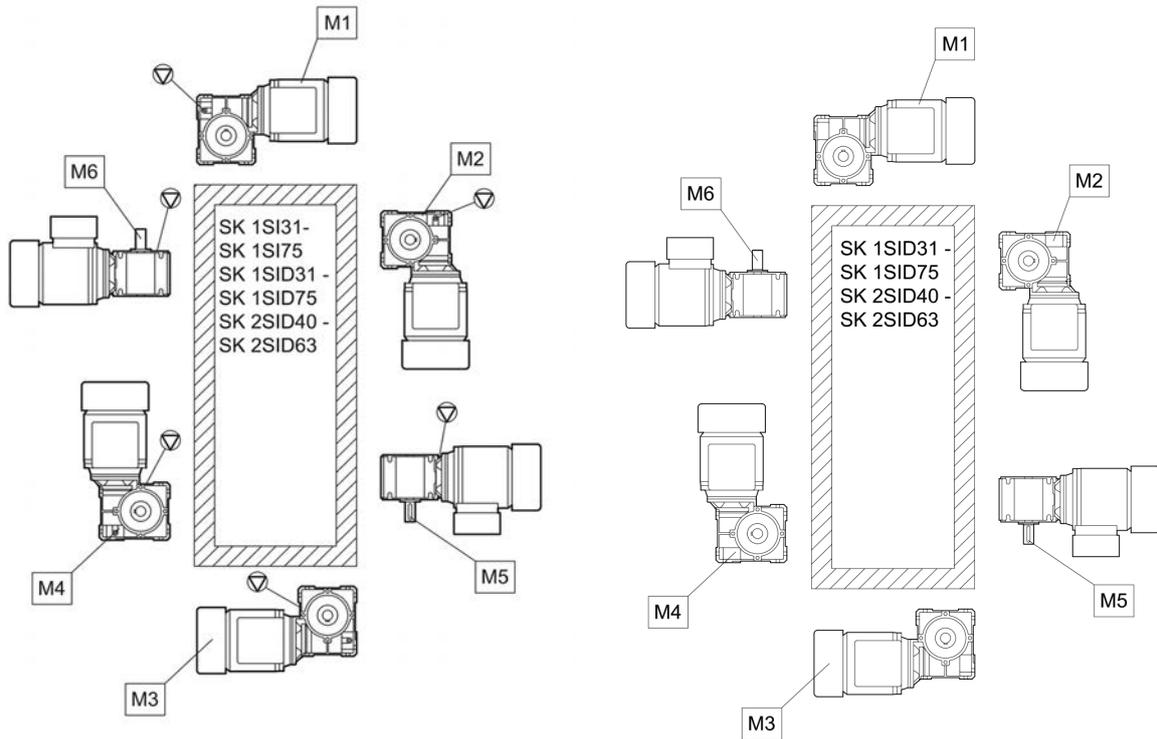
Ahora se puede verificar el nivel del aceite tal y como se describe en el capítulo 0 "Comprobación del nivel de aceite".

En la categoría 2G y 2D, los reductores solo tienen un tapón de nivel de aceite. Estos reductores presentan una lubricación para toda su vida útil controlable.

Los tapones de nivel de aceite no están disponibles en la categoría ATEX 3G y 3D (ver capítulo 0 "Comprobación del nivel de aceite" en la página 55). Estos reductores disponen de lubricación para toda su vida útil.

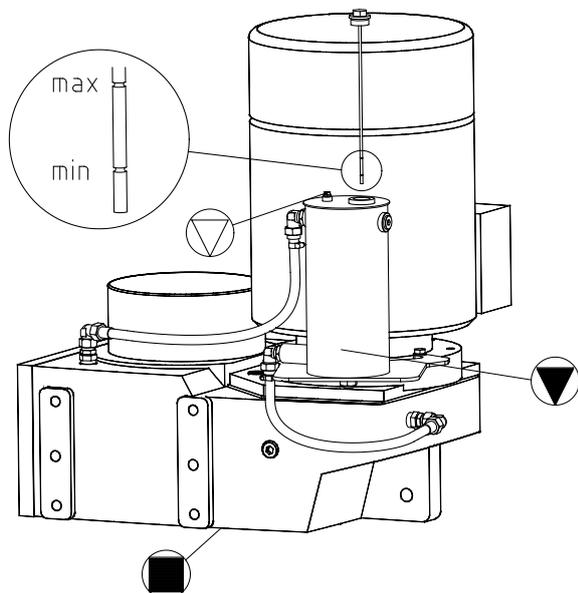
Los tipos de reductor **SK 1S xx**, **SK 2S xx**, **SK 1SU xx**, **SK 2SU xx**, **SK 1SM xx**, **SK 2SM xx**, **SK 1SMI xx**, **SK 2SMI xx** solo pueden utilizarse en las categorías 3G y 3D. Estos tipos de reductor disponen de una lubricación para toda su vida útil y no tienen tapas para el mantenimiento del aceite.

A los tipos SI y SMI se les puede dotar opcionalmente de un tornillo de tapón válvula con válvula de escape.



### Reductores de ejes paralelos

La siguiente figura es válida para el modo de construcción M4 / H5 de los tipos de reductores SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 11282, SK 11382, SK 12382, SK10382.1 y SK11382.1 en con depósito de nivel de aceite.



**Figura 36: Reductor de ejes paralelos con depósito de nivel de aceite**

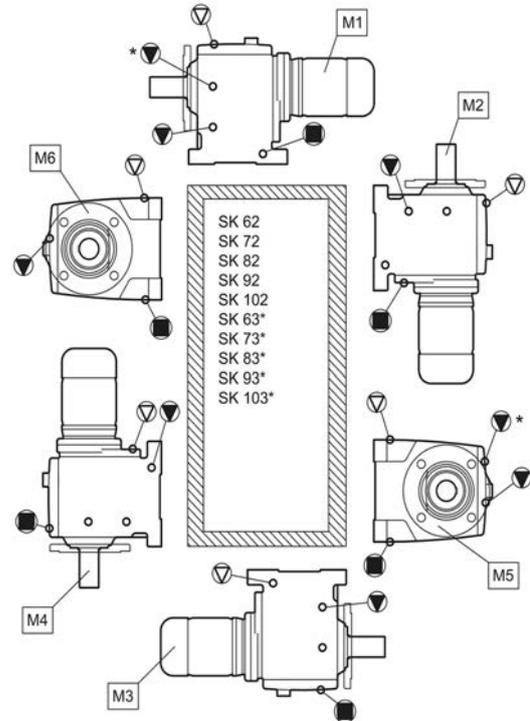
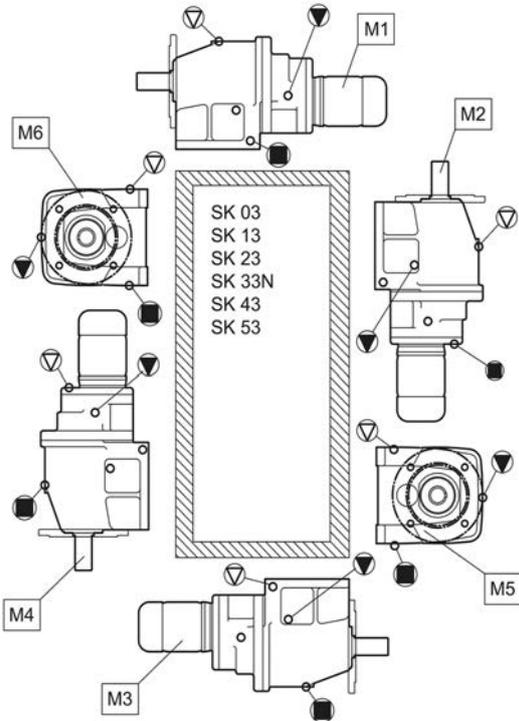
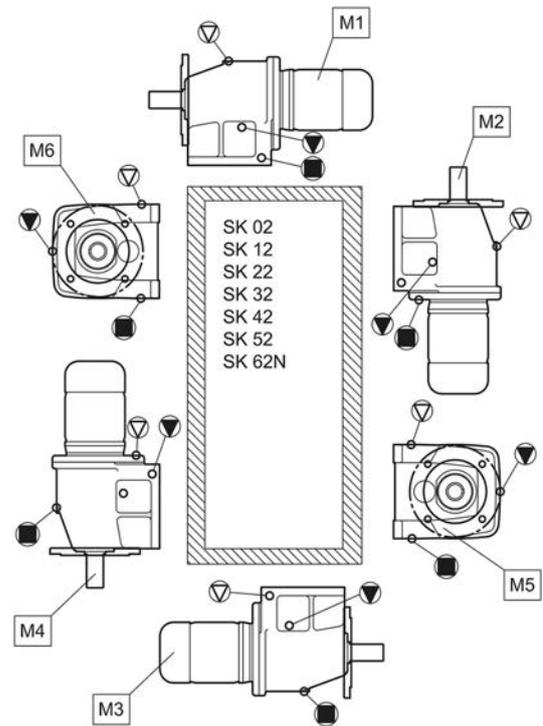
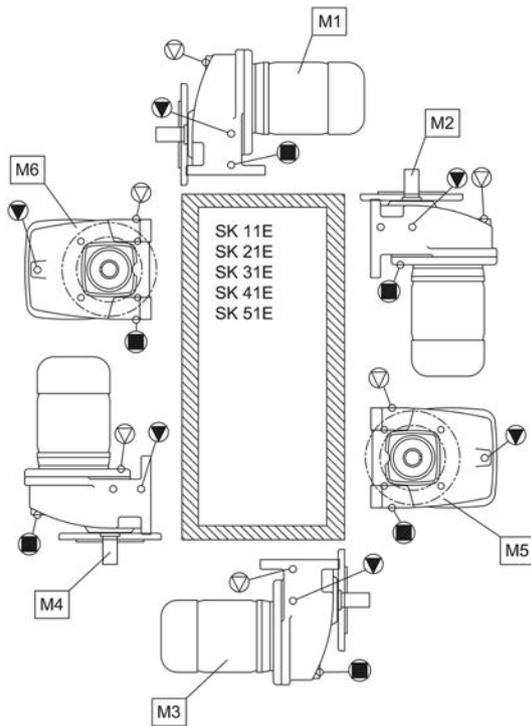
Los tapones de nivel de aceite no están disponibles en los tipos de reductor SK 0182 NB, SK 0282 NB y SK 1382 NB en la categoría ATEX 3G y 3D (ver capítulo 2.2 "Placa de características").

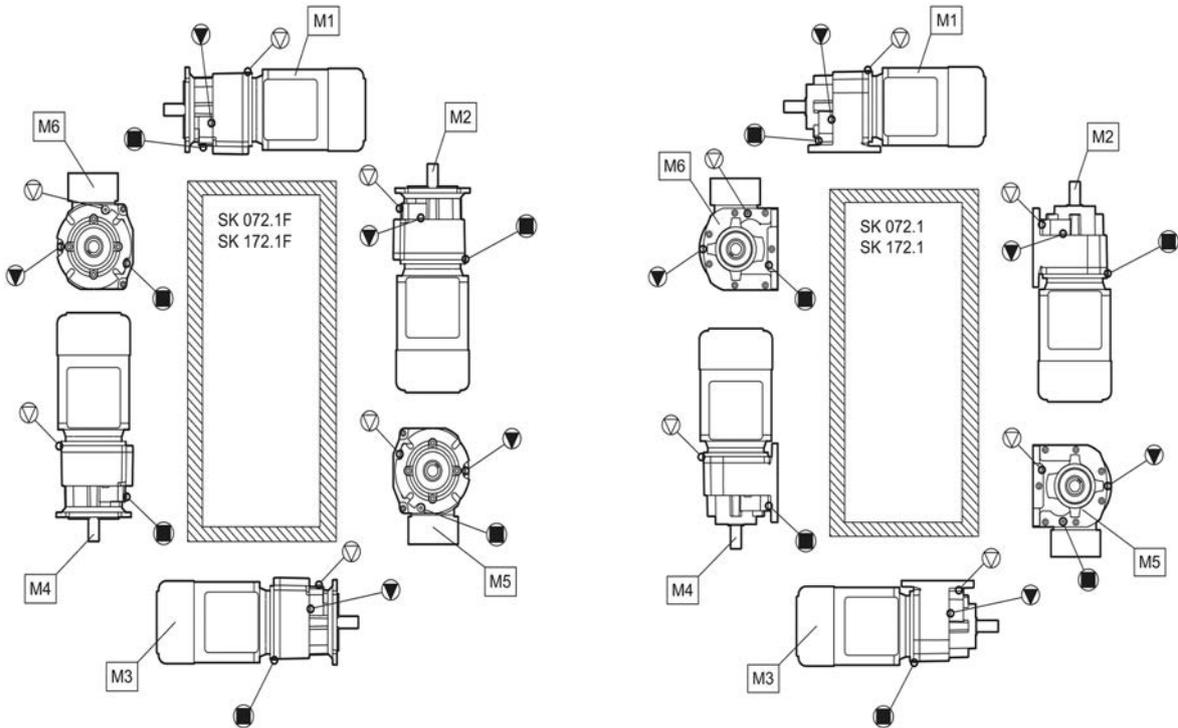
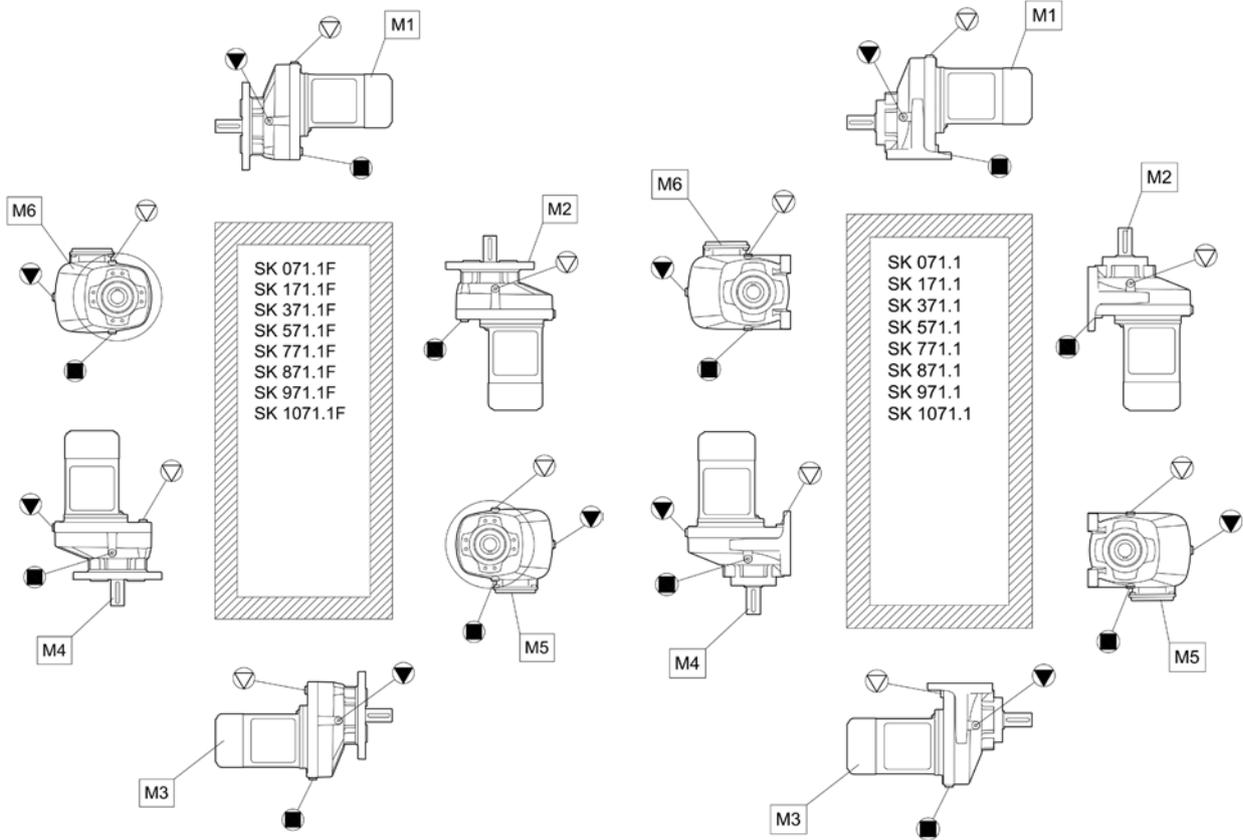
Los tipos SK 0182 NB, SK 0282 NB y SK 1382 NB en la categoría 2G y 2D solo tienen un tapón de nivel de aceite. Estos tipos de reductores disponen de una lubricación controlable para toda su vida útil.

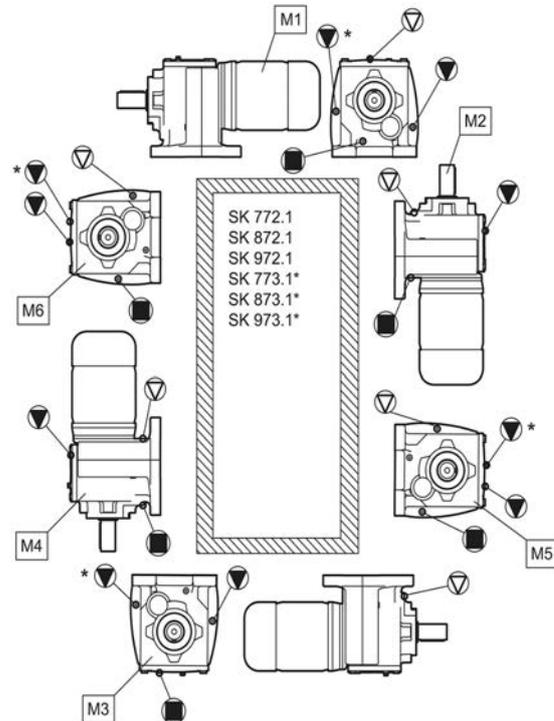
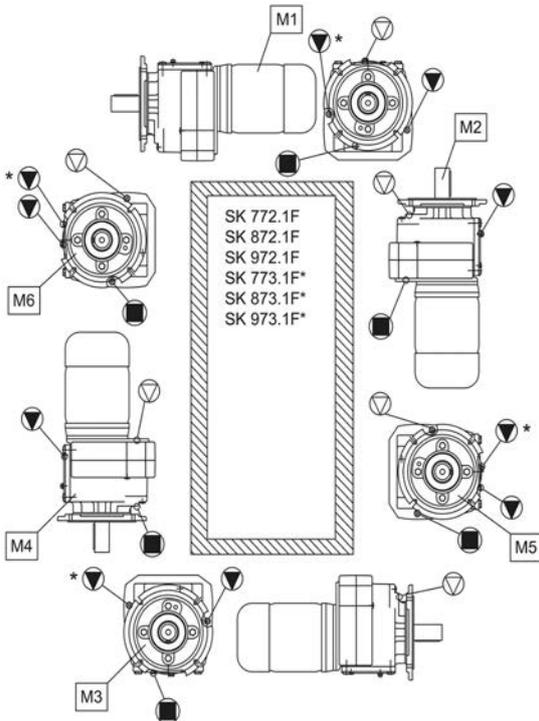
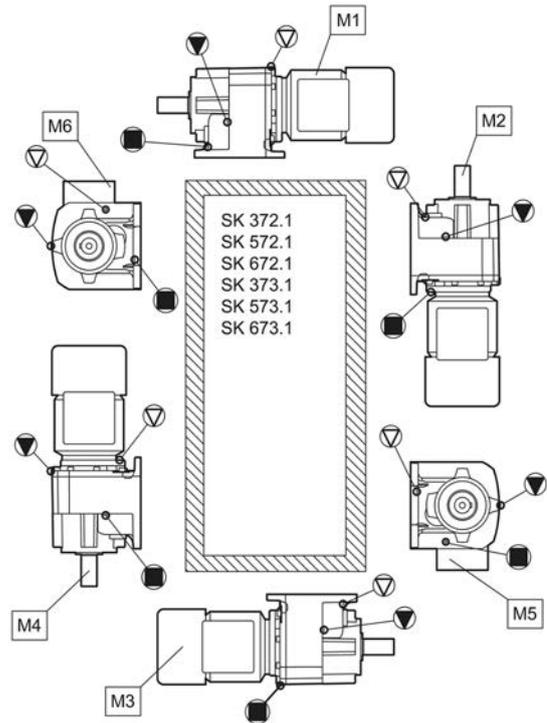
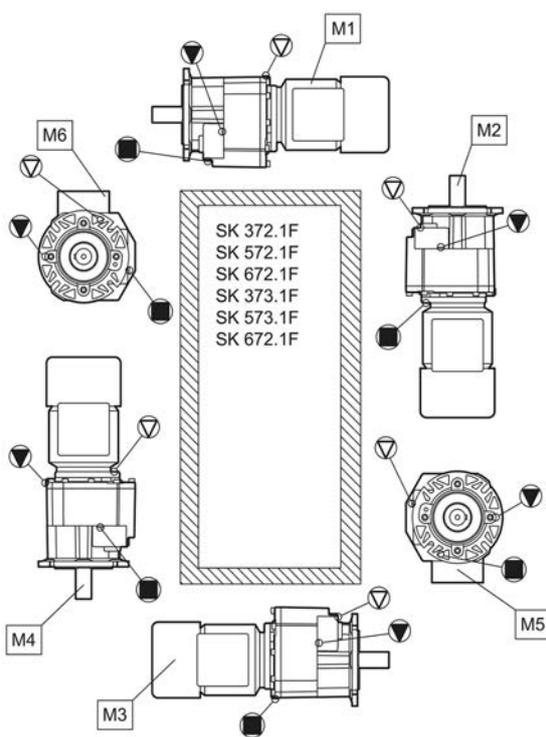
### Reductores coaxiales NORDBLOC

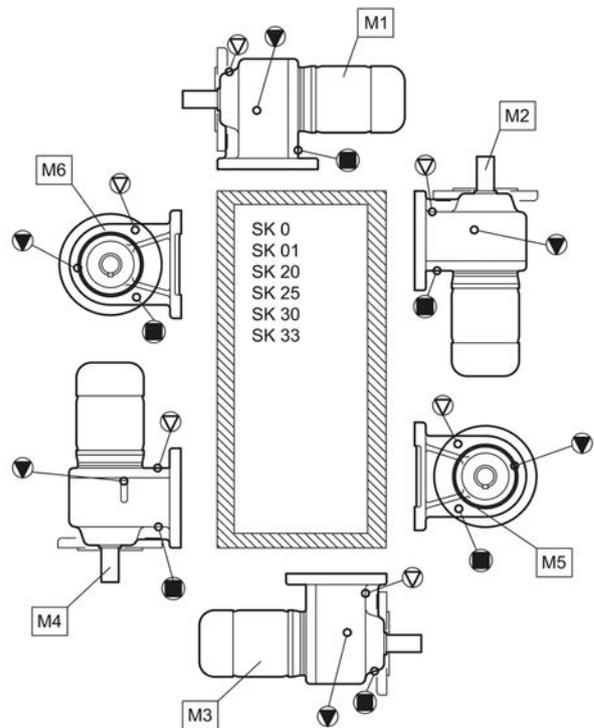
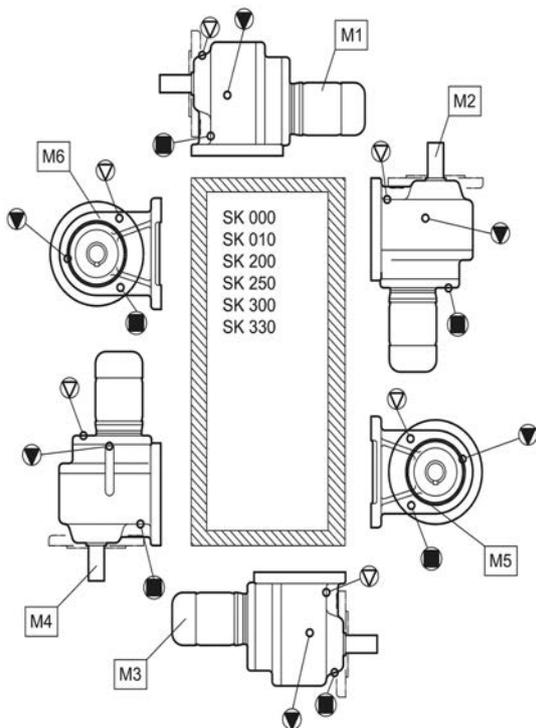
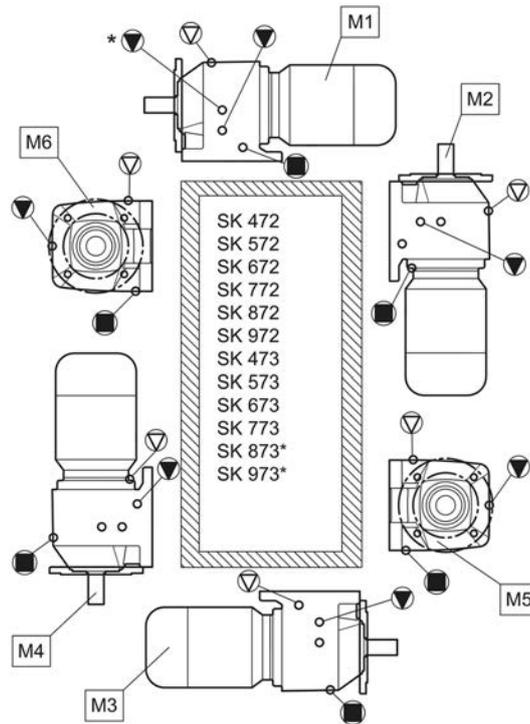
Los tapones de nivel de aceite no están disponibles en los tipos de reductor SK 320, SK 172, SK 272, SK 372 y SK 273 y SK 373 en las categorías ATEX 3G y 3D (ver capítulo 2.2 "Placa de características").

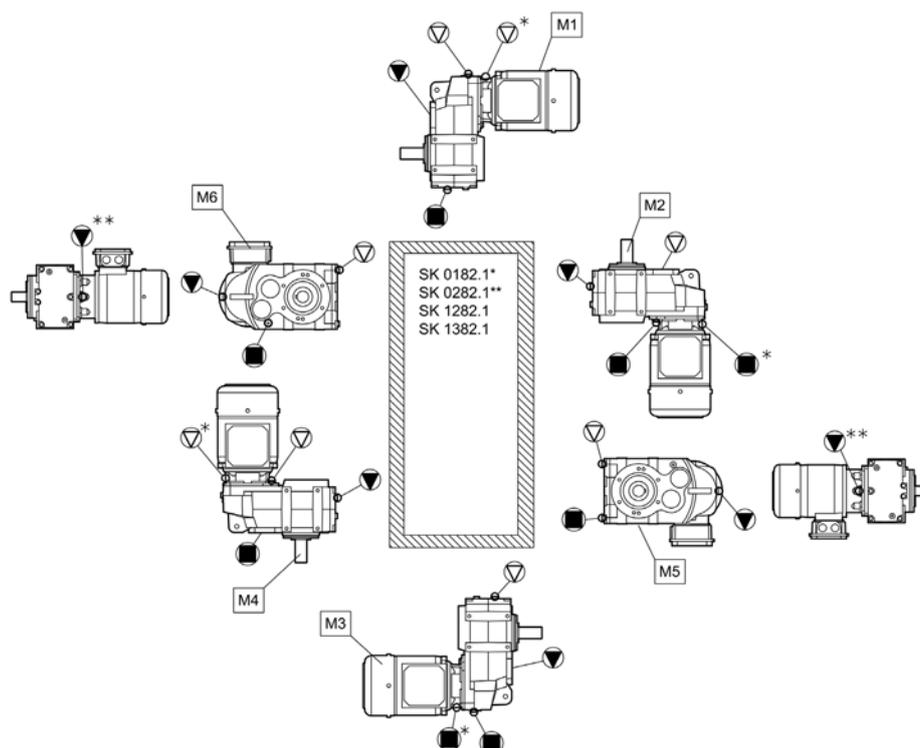
Los tipos SK 320, SK 172, SK 272, SK 372 y SK 273 y SK 373 en la categoría 2G y 2D solo tienen un tapón de nivel de aceite. Estos tipos de reductores presentan una lubricación para toda su vida útil controlable.

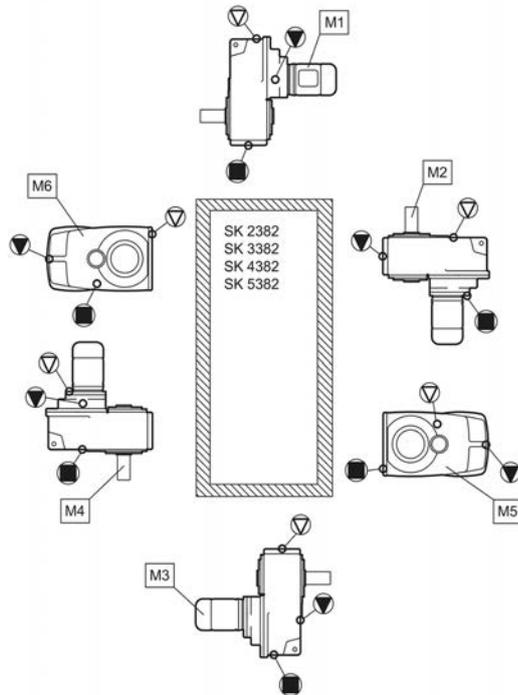
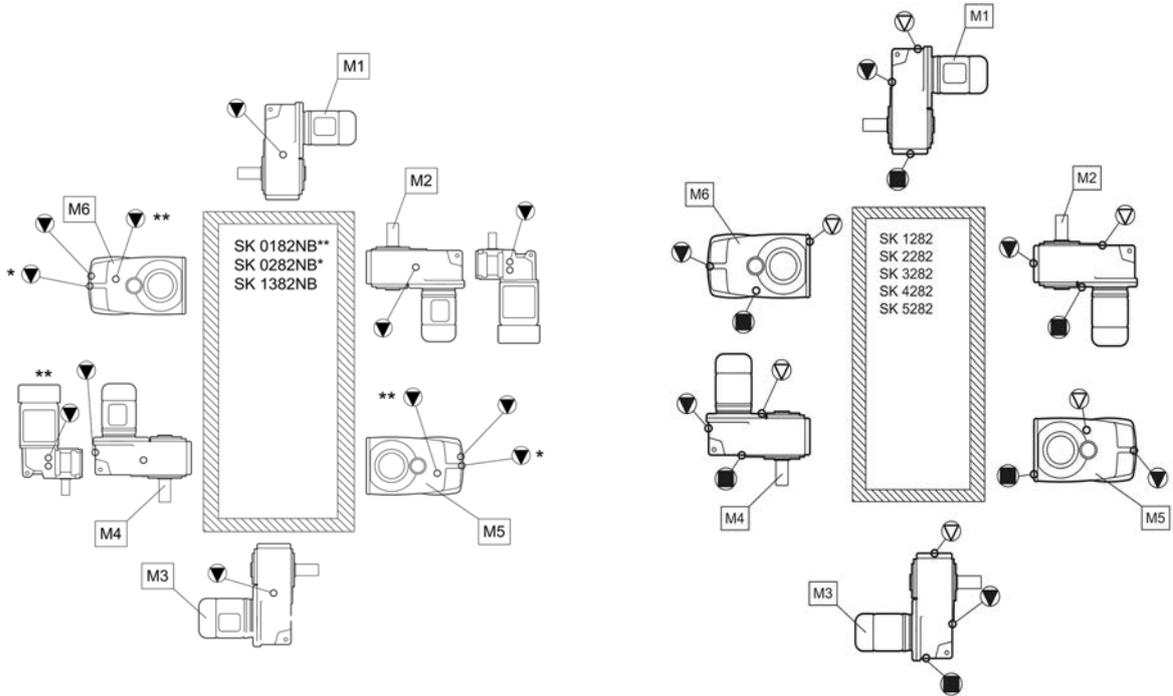


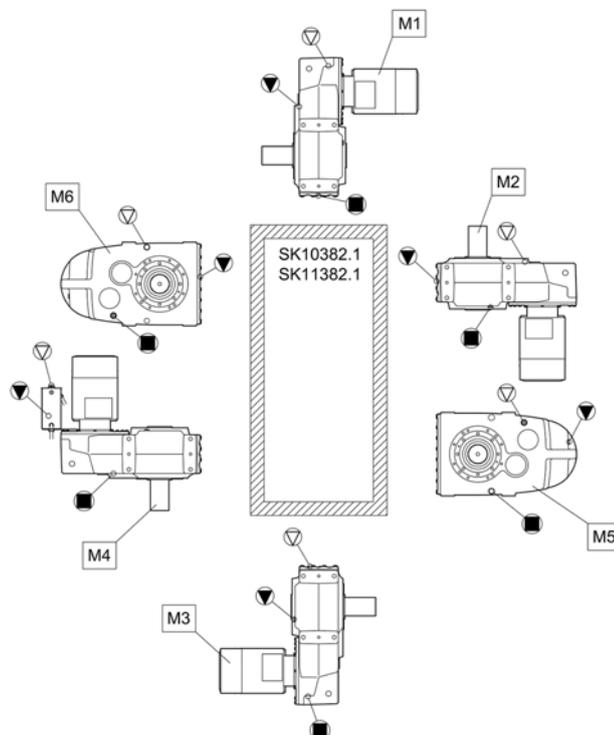
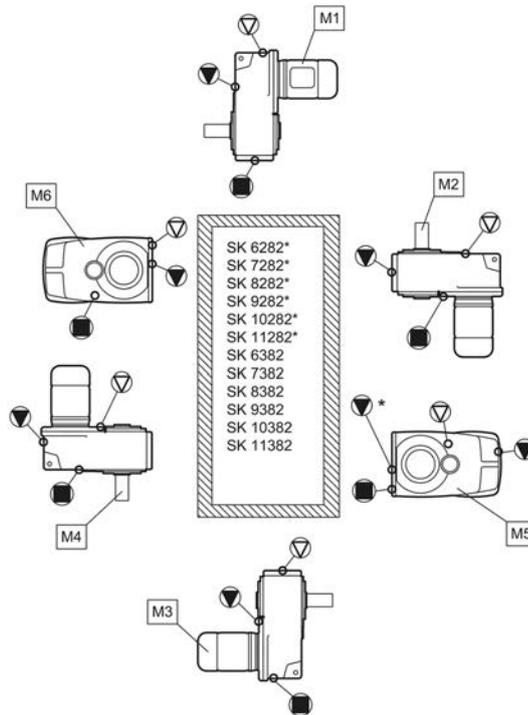


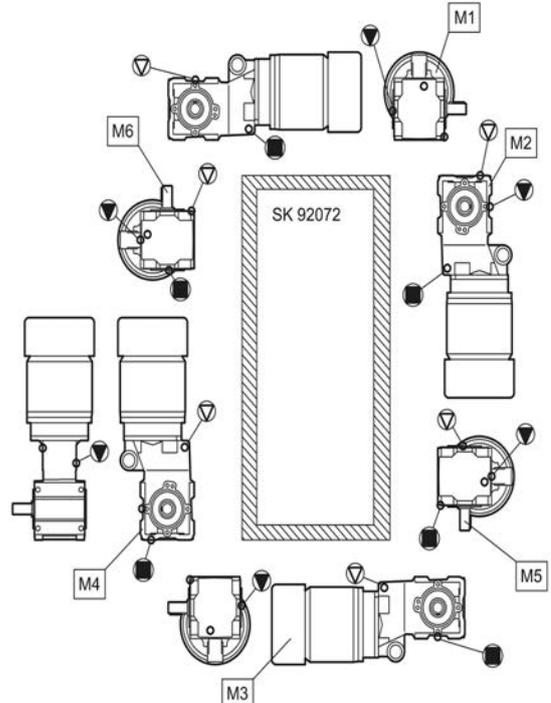
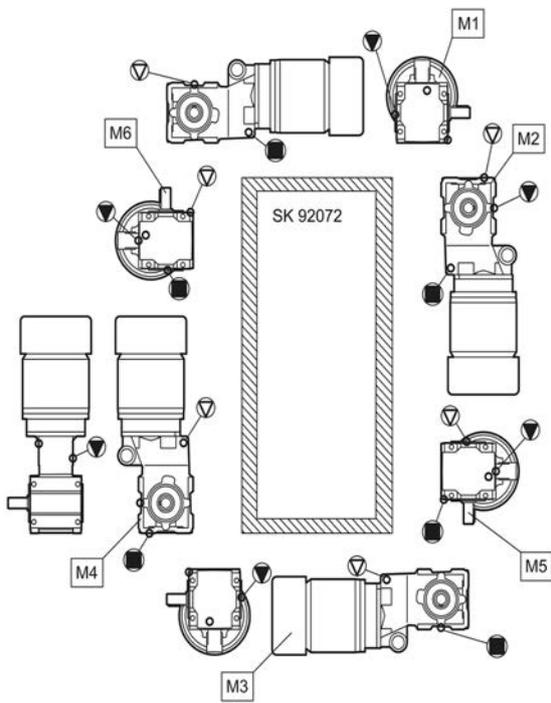
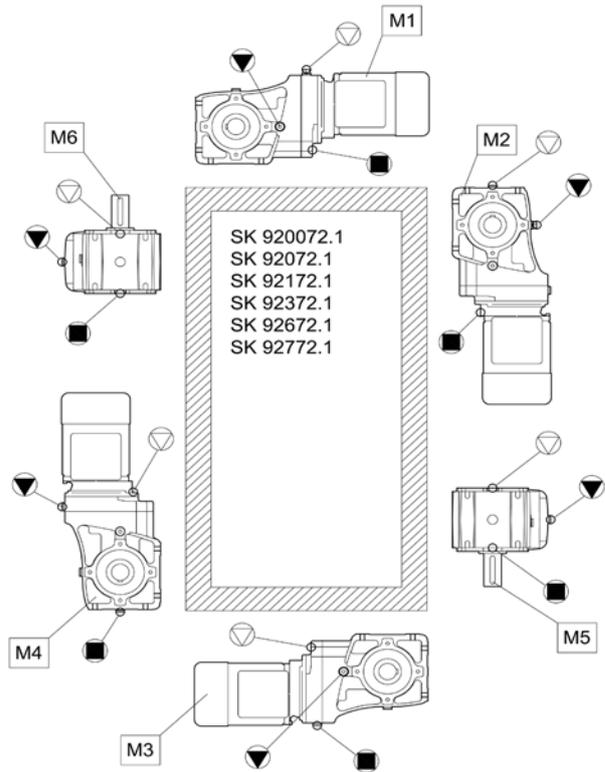
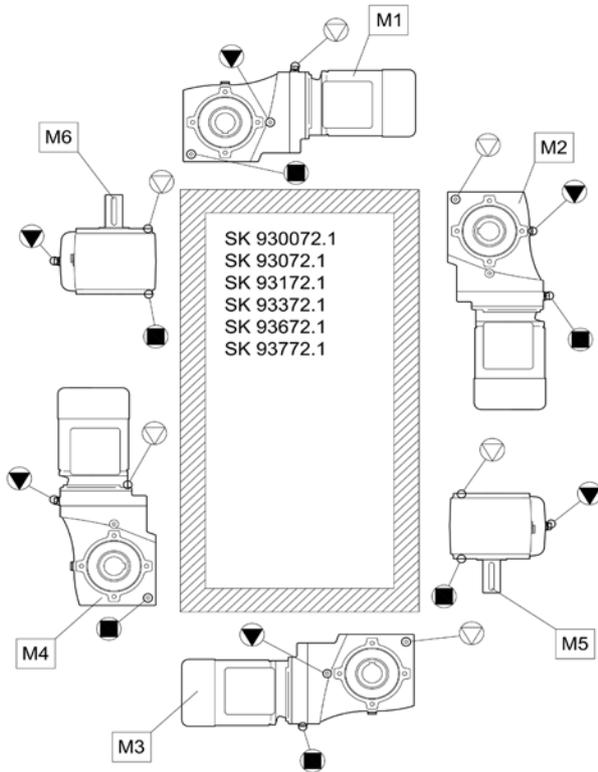


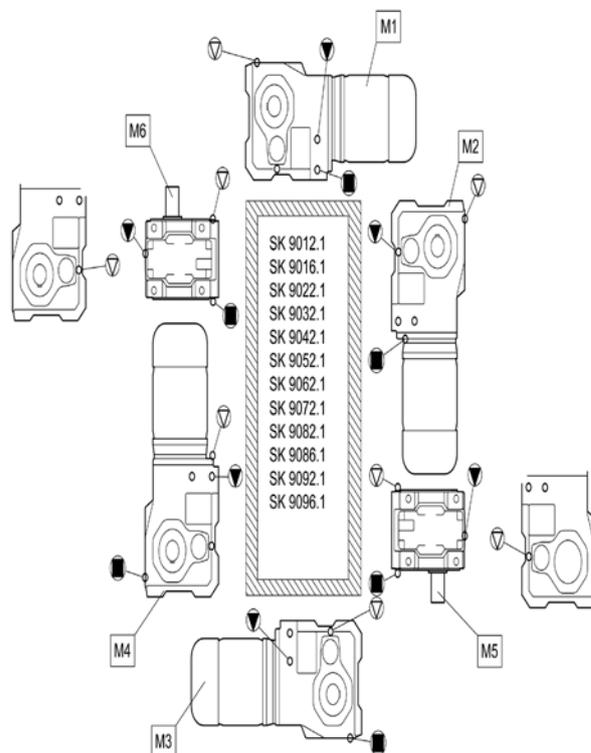
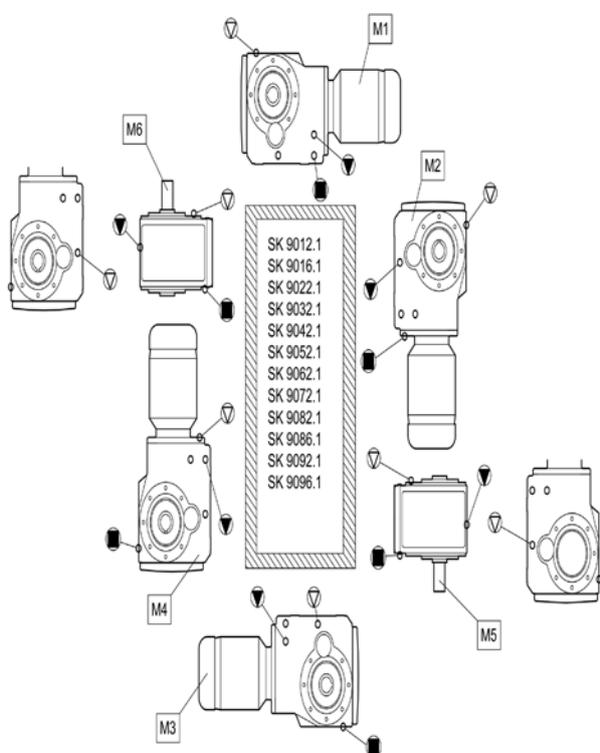
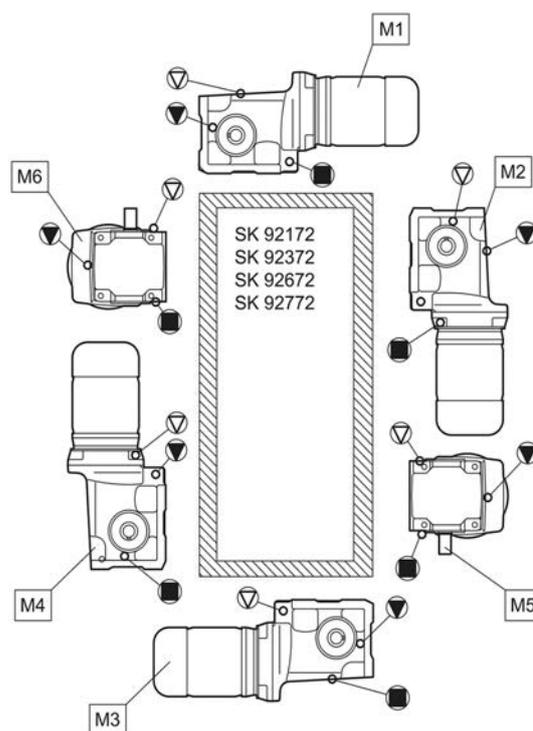
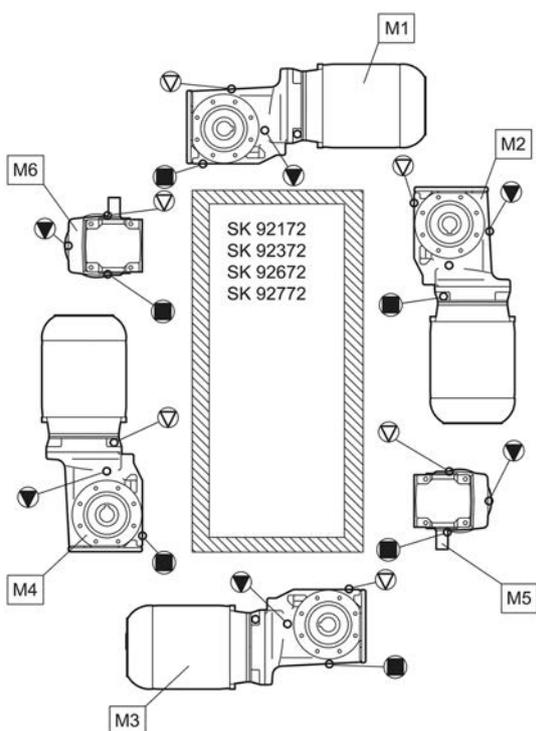


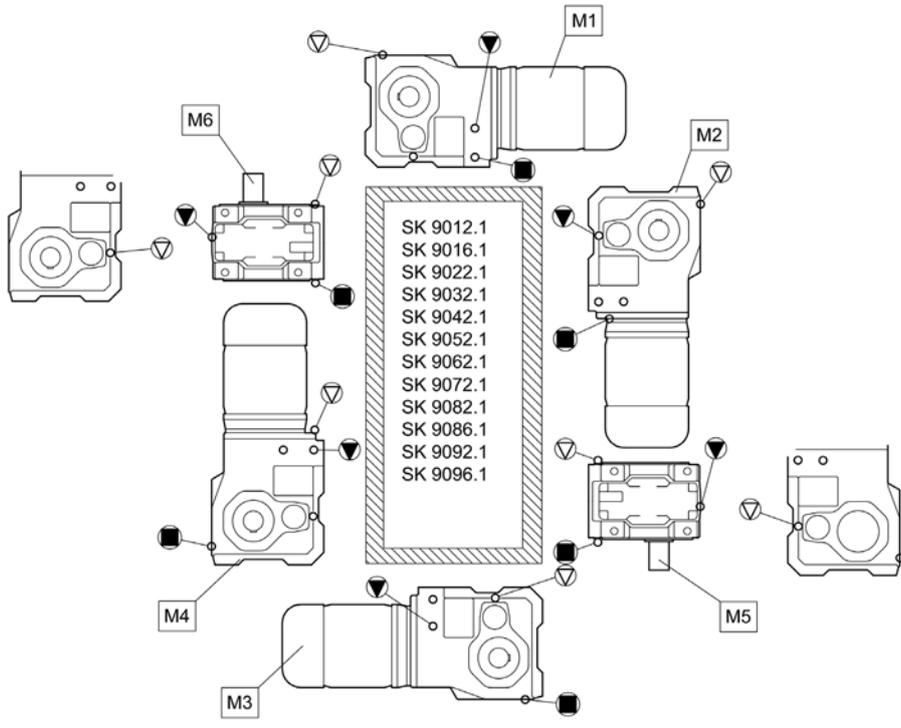
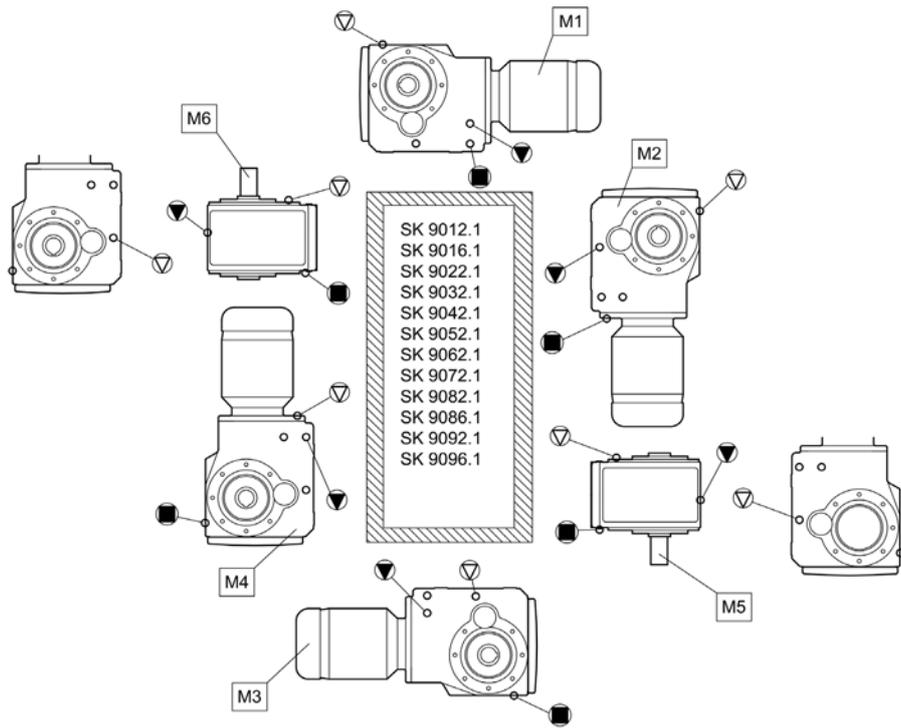


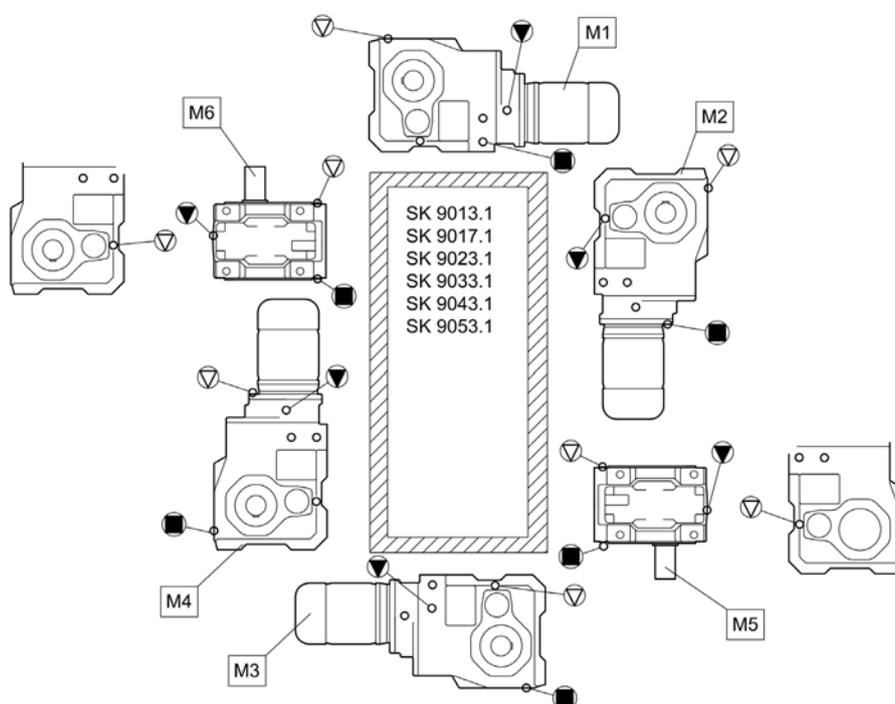
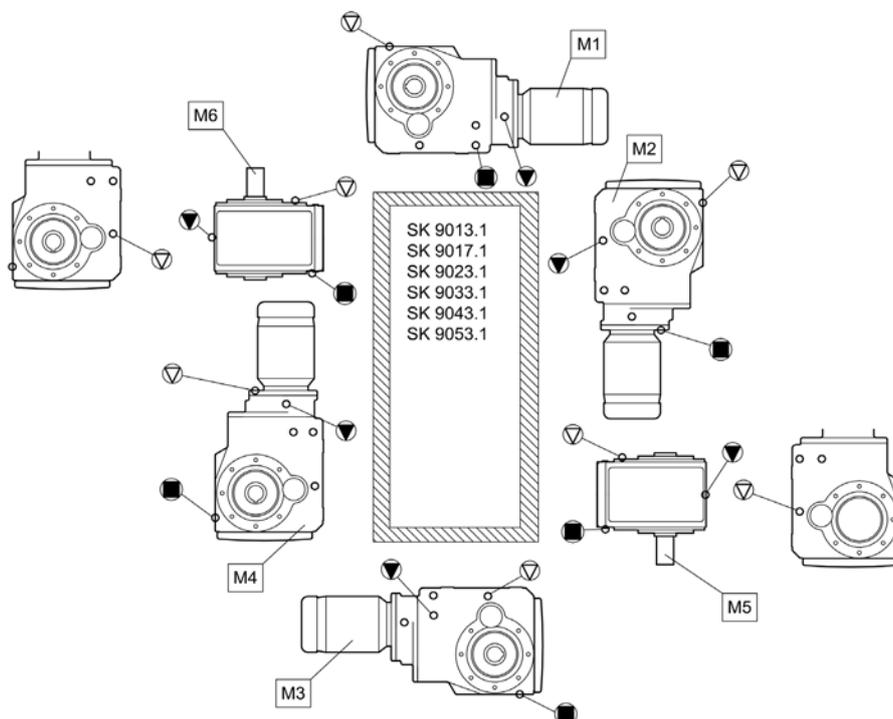


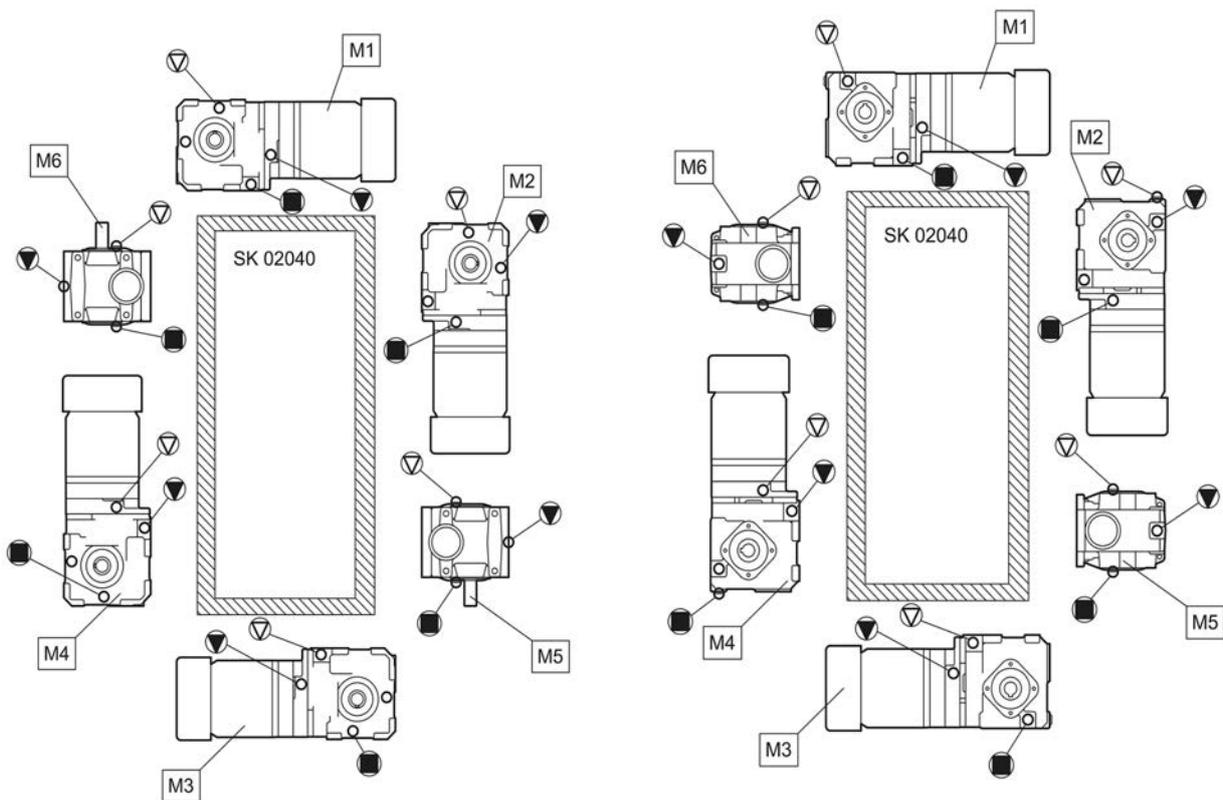
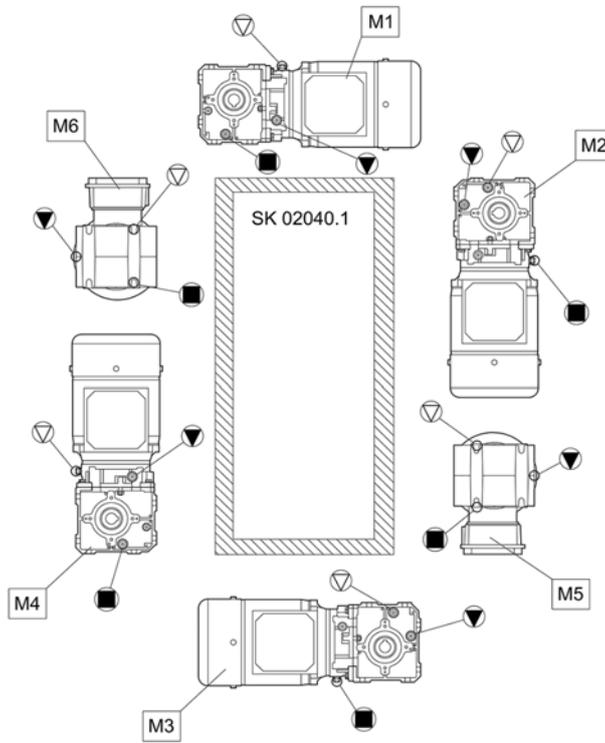


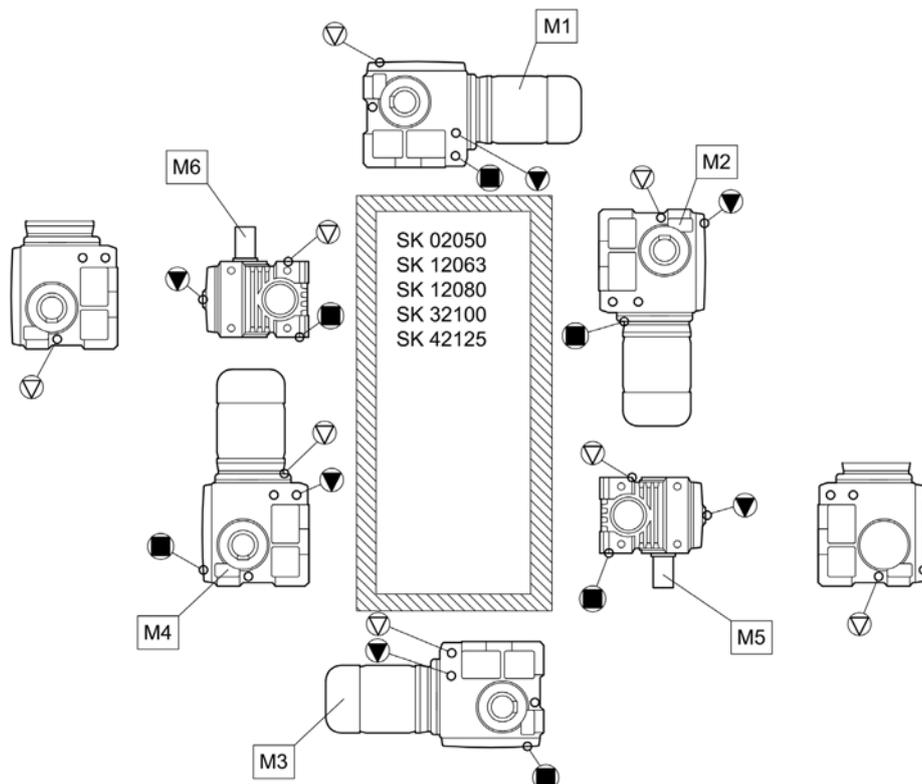
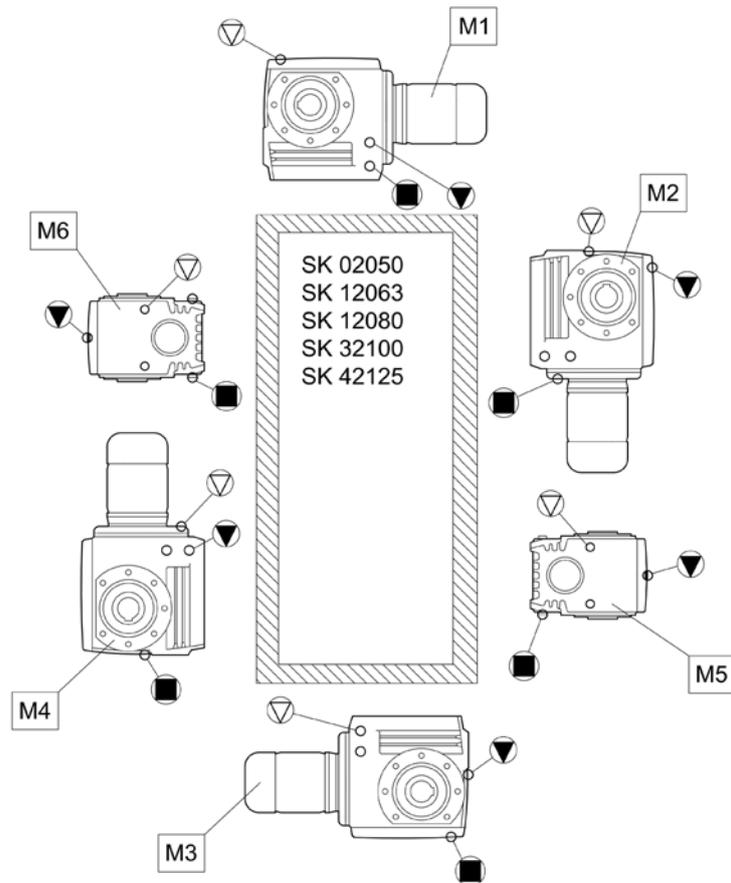


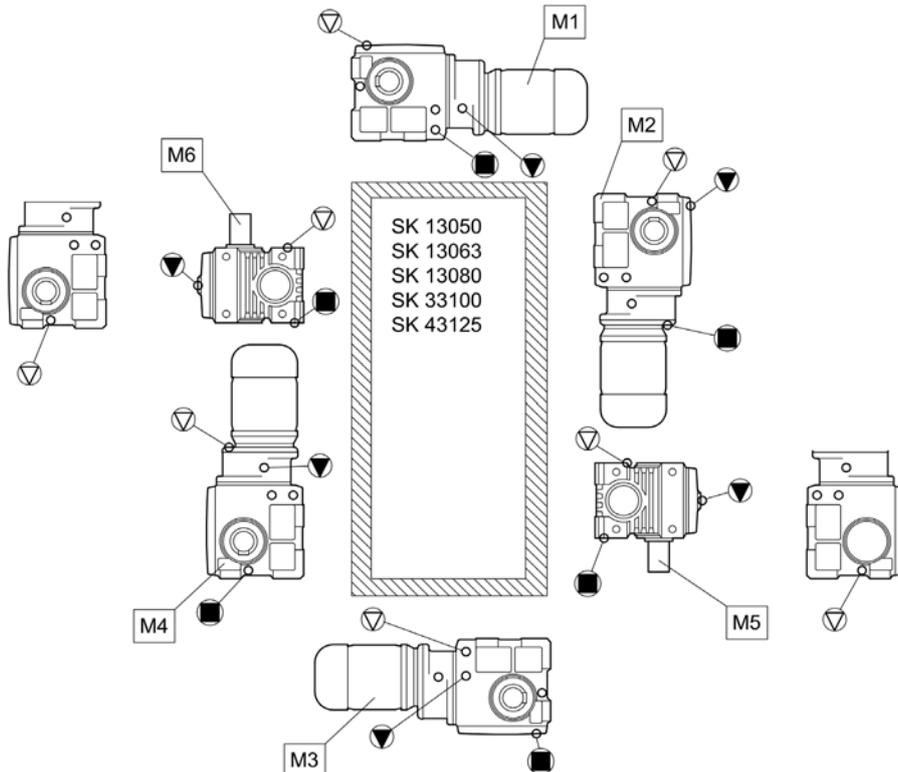
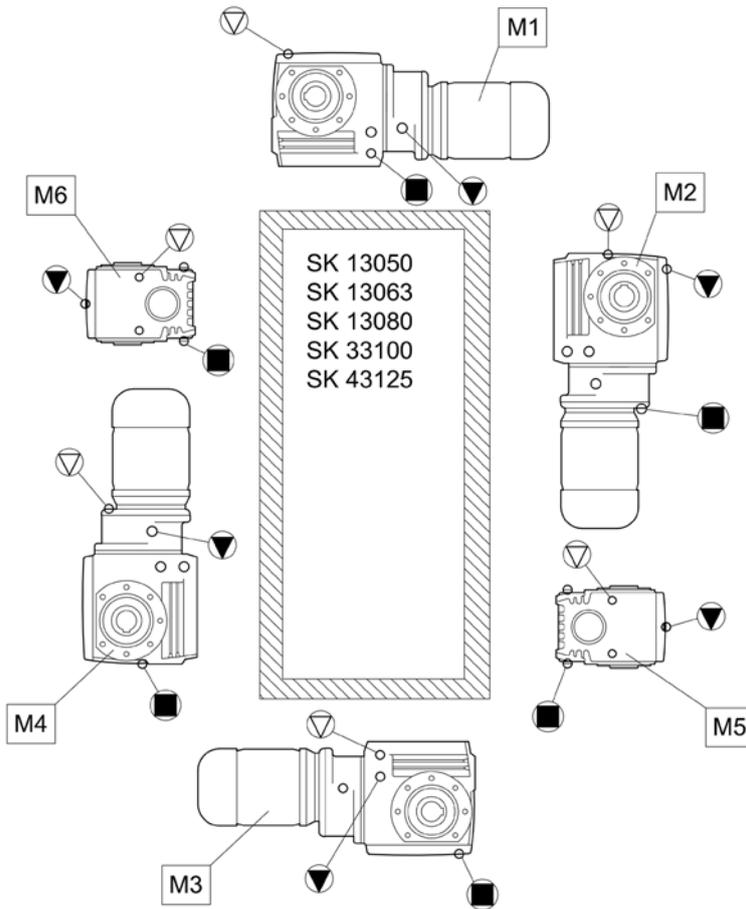












## 7.2 Lubricantes

### PELIGRO



#### Peligro de explosión por uso de aceite inapropiado

Utilice exclusivamente el tipo de aceite para reductor indicado en la placa de características.

En la siguiente tabla figuran los nombres comerciales y de productos correspondientes a cada tipo de aceite para reductores indicado en la placa de características (ver capítulo 2.2 "Placa de características"). Es decir, en función del tipo de aceite indicado en la placa de características debe utilizarse un producto concreto. En los casos especiales, la denominación del producto especificado o prescrito consta en la placa de características del reductor.

Tipo de lubricante	Indicación en la placa de características						
Aceite mineral	CLP 220	Alpha EP 220 Alpha SP 220 Optigear BM 220 Optigear 1100/220	Renolin CLP 220 Renolin CLP 220 Plus Renolin Gear 220 VCI	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	Omala S2 G 220	Carter EP 220 Carter XEP 220
	CLP 100	Alpha EP 100 Alpha SP 100 Optigear BM 100 Optigear 1100/100	Renolin CLP 100 Renolin CLP 100 Plus	Klüberoil GEM 1-100 N	Mobilgear 600 XP 100	Omala S2 G 100	Carter EP 100
Aceite sintético (poliglicol)	CLP PG 680	Alphasyn GS 680 Optigear Synthetic 800/680	Renolin PG 680	Klübersynth GH 6-680	Mobil Glygoyle 680	Omala S4 WE 680	Carter SY 680 Carter SG 680
	CLP PG 220	Alphasyn GS 220 Alphasyn PG 220 Optigear Synthetic 800/220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	Mobil Glygoyle 220	Omala S4 WE 220	-
Aceite sintético (hidrocarburos)	CLP HC 220	Alphasyn EP 220	Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear 220 VCI	Klübersynth GEM 4-220 N	Mobil SHC 630	Omala S4 GX 220	Carter SH 220
Aceite biodegradable	CLP E 680	-	Plantogear 680 S	-	-	-	-
	CLP E 220	Performance Bio GE 220 ESS	Plantogear 220 S	Klübersynth GEM 2-220	-	Naturelle Gear Fluid EP 220	-
Aceite apto para uso alimentario según la norma FDA 178.3570	CLP PG H1 680	Optileb GT 1800/680	Cassida Fluid WG 680	Klübersynth UH1 6-680	Mobil Glygoyle 680	-	-
	CLP PG H1 220	Optileb GT 1800/220	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH1 6-220	Mobil Glygoyle 220	-	Nevastane SY 220
	CLP HC H1 680	Optileb GT 680	Cassida Fluid GL 680	Klüberoil 4 UH1-680 N	-	-	-
	CLP HC H1 220	Optileb GT 220	Cassida Fluid GL 220	Klüberoil 4 UH1-220 N	Mobil SHC Cibus 220	-	Nevastane XSH 220

Tabla 14: Tabla de lubricantes

### 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	Conexiones roscadas en cubiertas 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 15: 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

### **ADVERTENCIA**

#### **Peligro de resbalones en caso de fugas**

- Antes de comenzar a buscar la causa de la avería, limpie las superficies que se hayan ensuciado.

### **ATENCIÓN**

#### **Daños en el reductor**

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

<b>Averías en el reductor</b>		
<b>Interrupción</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución</b>
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 erróneo o aceite incorrecto/sucio o circunstancias de servicio desfavorables	Cambio de aceite, utilizar depósito de expansión del aceite (opción OA)
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 averiado o fijación del reductor floja o elemento de goma defectuoso	Cambiar la corona dentada de elastómero, apretar los tornillos de fijación del reductor y del motor, cambiar el elemento de goma
El eje de salida no gira mientras que el motor sí lo hace	Rotura en el reductor o el acoplamiento del motor está averiado o el aro de contracción resbala	Consultar al servicio postventa de NORD

**Tabla 16: 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 laberínticas 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 inestabilidad 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 motivo de reclamación			
húmedo	Película de humedad local y limitada (superficie pequeña)	no hay motivo de reclamación			
mojado	Película de humedad que se extiende más allá de la pieza	no hay motivo de reclamación	no hay motivo de reclamación	posible reparación	no hay motivo de reclamación
fuga que puede medirse	reguero visible, goteando	se recomienda reparación	se recomienda reparación	se recomienda reparación	se recomienda reparación
fuga pasajera	avería momentánea del sistema de obturación o salida de aceite por el transporte *)	no hay motivo de reclamación	no hay motivo de reclamación	posible reparación	no hay motivo de reclamación
fuga aparente	fuga aparente, p. ej. debido a la suciedad, sistemas de obturación con posibilidad de reengrase	no hay motivo de reclamación			

Tabla 17: 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 Declaración de conformidad

### 7.6.1 Reductores y motorreductores con protección contra explosión, categoría 2G y 2D

 <b>GETRIEBEBAU NORD</b> Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group									
<b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b> Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Tel. +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com									
<b>Declaración de conformidad UE</b> En el sentido de la Directiva UE 2014/34/UE Anexo VIII									
Por la presente Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declara que los reductores y motorreductores de las series de productos	Página 1 de 1								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reductores coaxiales</b> Tipo SK ...</li> <li>• <b>Reductores de ejes paralelos</b> Tipo SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reductores de sinfín</b> Tipo SK 02..., SK 1Sl.,SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4....</li> <li>• <b>Reductores de engranaje cónico</b> Tipo SK 9.....</li> </ul>								
con el marcado ATEX  II 2D / 2G									
cumplen la siguiente directiva:									
<b>Directiva ATEX para productos</b>	<b>2014/34/UE</b>								
<b>Normas aplicadas:</b>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>DIN EN 1127-1:</td> <td>2011</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-36:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-37:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 60079-0:</td> <td>2014</td> </tr> </table>	DIN EN 1127-1:	2011	DIN EN ISO 80079-36:	2016	DIN EN ISO 80079-37:	2016	DIN EN 60079-0:	2014
DIN EN 1127-1:	2011								
DIN EN ISO 80079-36:	2016								
DIN EN ISO 80079-37:	2016								
DIN EN 60079-0:	2014								
<b>Getriebebau NORD deposita la documentación requerida por la Directiva 2014/34/UE Anexo VIII en el cuerpo notificado:</b>									
DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Número identificativo: 0158 Certificado: BVS 04 ATEX H/B 196									
<b>Bargteheide, 28/02/2019</b>									
U. Küchenmeister Dirección	Dr. O. Sadi Dirección técnica								

Figura 37: Declaración de conformidad categoría 2G / 2D, marcado según DIN EN ISO 80079-36

7.6.2 Reductores y motorreductores con protección contra explosión, categoría 3G y 3D



## GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

---

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**  
 Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel. +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com

---

### Declaración de conformidad UE

En el sentido de la Directiva UE 2014/34/UE Anexo VIII

---

Por la presente Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declara que los reductores y motorreductores de las series de productos

Página 1 de 1

- **Reductores coaxiales**  
Tipo SK ...
- **Reductores de ejes paralelos**  
Tipo SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB

- **Reductores de sinfín**  
Tipo SK 02..., SK 1SI...,SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4....
- **Reductores de engranaje cónico**  
Tipo SK 9.....

con el marcado ATEX  II 3D / 3G

cumplen la siguiente directiva:  
**Directiva ATEX para productos**                      **2014/34/UE**

**Normas aplicadas:**

DIN EN 1127-1:	2011
DIN EN ISO 80079-36:	2016
DIN EN ISO 80079-37:	2016
DIN EN 60079-0:	2014

**Bargteheide, 28/02/2019**

U. Küchenmeister  
Dirección

Dr. O. Sadi  
Dirección técnica

Figura 38: Declaración de conformidad categoría 3G / 3D, marcado según DIN EN ISO 80079-36

## 7.7 Indicaciones de reparación

Si desea solicitar información a nuestro servicio técnico y mecánico, tenga a mano el tipo exacto de reductor (placa de características) y, en su caso, el número de pedido (placa de características).

### 7.7.1 Reparación

Si es necesario efectuar una reparación, el equipo debe enviarse a la siguiente dirección:

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

Si se envía un reductor o un motorreductor para su reparación, la garantía no incluye posibles piezas de montaje como por ejemplo los encoders o los ventiladores externos.

Por favor, quite del reductor o del motorreductor todas las piezas no originales.

### Información

Si es posible, deberá indicarse el motivo por el que se envía el componente o equipo. Además, deberá indicar como mínimo una persona de contacto para cualquier posible pregunta.

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

### 7.7.2 Información en Internet

Además, en nuestra página web encontrará las instrucciones de montaje y funcionamiento específicas para cada país en los idiomas a su disposición: [www.nord.com](http://www.nord.com)

## 7.8 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.

## 7.9 Abreviaturas

<b>2D</b>	Reductores con protección contra explosión por polvo, zona 21	<b>F<sub>A</sub></b>	Fuerza axial
<b>2G</b>	Reductores con protección contra explosión por gas, zona 1	<b>IE1</b>	Motores con nivel de rendimiento estándar
<b>3D</b>	Reductores con protección contra explosión por polvo, zona 22	<b>IE2</b>	Motores con nivel de rendimiento alto
<b>ATEX</b>	<b>AT</b> mósferas <b>EX</b> plosivas	<b>IEC</b>	Comisión Electrotécnica Internacional
<b>B5</b>	Fijación por brida con agujeros pasantes	<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association
<b>B14</b>	Fijación por brida con perforaciones para las roscas	<b>IP55</b>	International Protection
<b>CW</b>	Clockwise, dirección de giro hacia la derecha	<b>ISO</b>	Organismo Internacional de Normalización
<b>CCW</b>	CounterClockwise, sentido de giro hacia la izquierda	<b>pH</b>	Valor de pH
<b>°dH</b>	Dureza del agua en grados, dureza alemana 1°dH = 0,1783 mmol/l	<b>PSA</b>	Equipo de protección individual
<b>DIN</b>	Instituto Alemán de Normalización	<b>RL</b>	Directiva
<b>EG</b>	Comunidad Europea	<b>VCI</b>	Inhibidores de corrosión volátiles
<b>EN</b>	Norma europea	<b>WN</b>	Documento de NORD
<b>F<sub>R</sub></b>	Fuerza radial		

## Índice alfabético

<b>A</b>	
Activar la purga de aire.....	31
Almacenamiento.....	28
Almacenamiento prolongado.....	29
Aplicación de fuerza.....	33
Aro de contracción.....	38
Averías.....	86
<b>C</b>	
Comprobación del modo de construcción.....	30
Comprobación del nivel de aceite.....	47
Comprobar el tubo.....	56
Control visual del tubo.....	56
<b>D</b>	
Datos de la placa de características.....	24
Dirección.....	90
Dispositivo de montaje.....	33
<b>E</b>	
Eliminación de material.....	62
<b>F</b>	
Fuga.....	87
<b>I</b>	
Indicación de advertencia.....	17
Indicaciones de seguridad.....	11, 28, 32
Inspección visual.....	55
Internet.....	90
Intervalos de inspección.....	53
Intervalos de mantenimiento.....	53
<b>L</b>	
Límite de desgaste del acoplamiento.....	58
Lubricador.....	48, 59
Lubricantes.....	84
<b>M</b>	
Mantenimiento.....	90
Marca.....	17
Marcha de prueba.....	51
Motor normalizado.....	42
<b>O</b>	
Opción H66.....	35
<b>P</b>	
Pares de apriete.....	85
Pegatina de temperatura.....	46
Pesos del motor para adaptador IEC.....	42
<b>R</b>	
Racor de la manguera.....	85
Reductor pendular.....	35
Reengrasar.....	58
Reengrasar rodamientos.....	60
Refrigerante.....	50
Reparación.....	90
Retén para eje.....	59
Revisión.....	60
Revisión general.....	60
Ruidos durante el funcionamiento.....	55
<b>S</b>	
Servicio postventa.....	90
<b>T</b>	
Tapa de refrigeración.....	44
Tapas de protección.....	41
Tapón de venteo.....	59
Tiempo de rodaje.....	51
Tiempo de servicio.....	60
Tipos de reductores.....	18
Doble reductor combinado.....	20
MINIBLOC.....	22
Reductores coaxiales.....	18
Reductores coaxiales estándar.....	19
Reductores coaxiales NORDBLOC.....	19
Reductores de ejes paralelos.....	20
Reductores de engranaje cónico.....	21
Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal.....	22
Reductores de sinfín UNIVERSAL.....	23
Trabajos de mantenimiento	
Acoplamiento.....	57
Comprobación del nivel de aceite.....	55
Comprobar los ruidos de funcionamiento.....	55
Fugas.....	55
Inspección visual.....	55
Lubricador.....	59
Pegatina de temperatura.....	57
Reengrase VL2, VL3, W e IEC.....	58
Retén para eje.....	59
Serpentín de refrigeración.....	59
Tapón de venteo.....	59
Tope de goma.....	56
Transporte.....	28
<b>U</b>	
uso previsto.....	11

**NORD DRIVESYSTEMS Group**

**Headquarters and Technology Centre**  
in Bargteheide, close to Hamburg

**Innovative drive solutions**  
for more than 100 branches of industry

**Mechanical products**  
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

**Electrical products**  
IE2/IE3/IE4 motors

**Electronic products**  
centralised and decentralised frequency inverters,  
motor starters and field distribution systems

**7 state-of-the-art production plants**  
for all drive components

**Subsidiaries and sales partners**  
**in 98 countries on 5 continents**  
provide local stocks, assembly, production,  
technical support and customer service

**More than 4,000 employees throughout the world**  
create customer oriented solutions

[www.nord.com/locator](http://www.nord.com/locator)

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

[info@nord.com](mailto:info@nord.com), [www.nord.com](http://www.nord.com)

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

