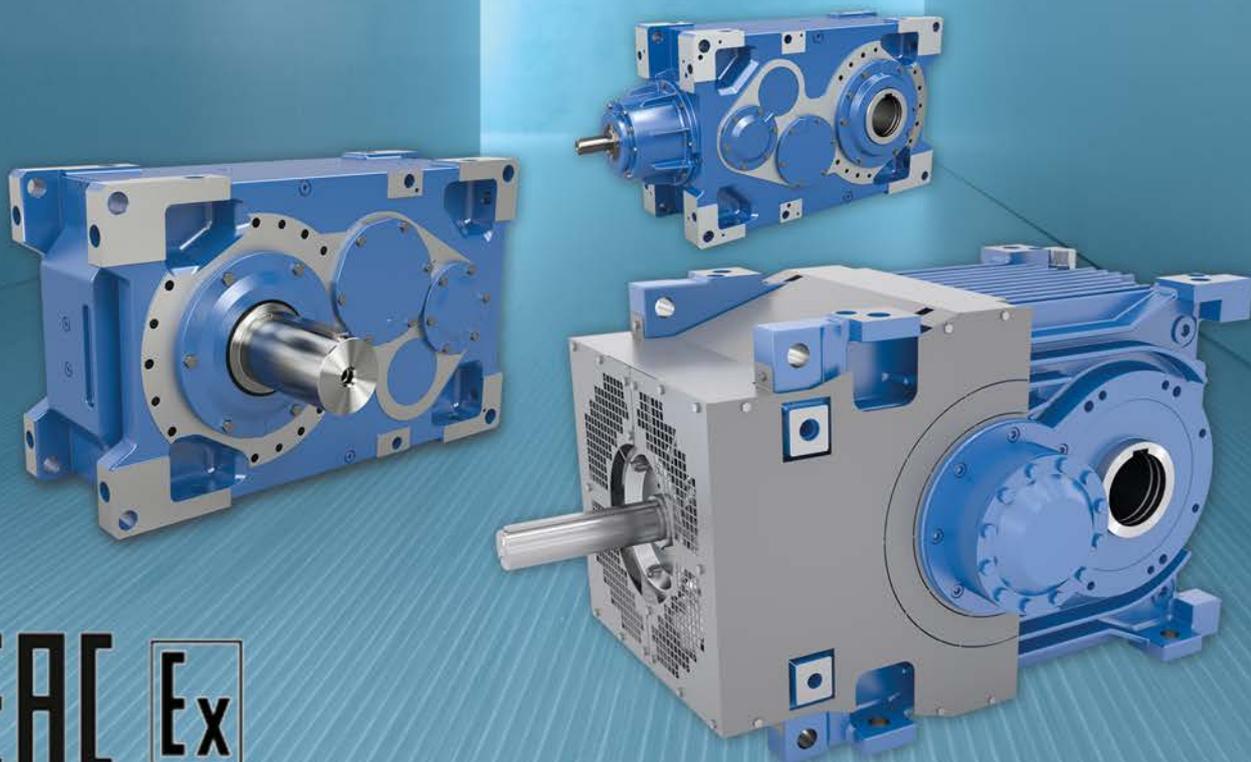


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



B 2050 – es

Reductores industriales 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 Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Documentación

Denominación: **B 2050**
 N.º mat.: **6053012**
 Serie: Reductores y motorreductores
 Serie de modelos: de SK 5207 – SK 15507, SK 5217 – SK 11217 y SK 5217 – SK 11217
 Tipos de reductores: de **Reductores industriales**

Lista de versiones

Título, Fecha	Número de pedido	Observaciones
B 2050 , Febrero de 2013	6053012 / 0613	-
B 2050 , Septiembre de 2014	6053012 / 3814	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales
B 2050 , Abril de 2015	6053012 / 1915	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales
B 2050 , marzo de 2016	6053012 / 0916	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión documentación ATEX / ampliación opciones, • Ampliación de la serie, • Nuevas declaraciones de conformidad, • Correcciones generales
B 2050 , Mayo de 2017	6053012 / 1817	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión
B 2050 , Mayo de 2019	6053012 / 1819	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la documentación ATEX, • Ampliación de la serie MAXXDRIVE® XT, • Nuevas declaraciones de conformidad, • Correcciones generales
B 2050 , Octubre de 2019	6053012 / 4419	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión completa de las indicaciones de seguridad y advertencia, • Retirada de las declaraciones de conformidad según DIN EN 13463-1, • Revisión de la descripción de las opciones MS y MF • Ampliación de la opción SAFOMI • Ampliación de SK 5217 hasta 11217 • Ampliación del capítulo Emisión de ruido • Ampliación del capítulo Intervalos de inspección y mantenimiento • Correcciones generales

Tabla 1: Lista de versiones B 2050

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

1	Indicaciones de seguridad	12
1.1	Uso previsto	12
1.2	Instrucciones de seguridad para la protección contra explosión	12
1.2.1	Ámbito de uso.....	12
1.2.2	Equipamientos adicionales y ampliaciones	13
1.2.3	Lubricantes	13
1.2.4	Condiciones de funcionamiento.....	13
1.2.5	Fuerzas radiales y fuerzas axiales	14
1.2.6	Montaje e instalación.....	14
1.2.7	Inspección y mantenimiento	14
1.2.8	Protección contra carga electrostática.....	15
1.3	Riesgo de ignición ATEX según DIN EN ISO 80079-36	15
1.4	No realizar modificaciones	15
1.5	Realizar las inspecciones y los trabajos de mantenimiento	15
1.6	Cualificación del personal	16
1.7	Seguridad al realizar determinadas actividades.....	16
1.7.1	Controlar los posibles daños de transporte	16
1.7.2	Indicaciones de seguridad para la instalación y el mantenimiento	16
1.8	Peligros	16
1.8.1	Peligros durante la elevación.....	16
1.8.2	Peligro por piezas que rotan.....	16
1.8.3	Peligro por temperaturas elevadas o bajas	17
1.8.4	Peligros por lubricantes y otras sustancias	17
1.8.5	Peligro por ruido	17
1.8.6	Peligro por refrigerante a presión	17
1.9	Explicación de las marcas utilizadas.....	18
2	Descripción de los reductores	19
2.1	Denominaciones de tipo y clases de reductores	19
2.2	Placa de características	22
2.3	Placa de características adicional para la Unión Económica Euroasiática	25
3	Instrucciones de montaje, almacenamiento, preparación, colocación	27
3.1	Transporte del reductor	27
3.1.1	Reductores estándar	28
3.1.2	con adaptador para módulo de ampliación.....	29
3.1.3	en modelo agitador.....	30
3.1.4	sobre bancada o bastidor	31
3.2	Almacenamiento	32
3.3	Almacenamiento prolongado	32
3.4	Comprobación del modo de construcción	33
3.5	Preparativos para la colocación	34
3.6	Colocación del reductor	35
3.7	Montaje de los bujes en los ejes del reductor	36
3.8	Reductor con eje hueco (opción: A, EA)	38
3.8.1	Eje hueco con elemento de fijación (opción: B).....	39
3.8.2	Eje hueco con aro de contracción (opción: S).....	40
3.9	Reductor con brida (opción: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4).....	42
3.10	Bastidor (opción: MF).....	43
3.11	Bancada (opción: MS).....	44
3.12	Tapa de protección (opción: H, H66, FAN, MF., MS...)	46
3.13	Motor (opción: IEC, NEMA).....	46
3.14	Acoplamiento de entrada	49
3.14.1	Acoplamiento de garras.....	49
3.14.2	Acoplamiento hidráulico	49
3.14.3	Acoplamiento dentado	50
3.15	Acoplamiento de salida	51
3.16	Sistema de refrigeración interno (opción: CC)	51

3.17	Sistema de refrigeración externo (opción: CS1-X, CS2-X)	52
3.18	Engrase por circulación (opción: LC, LCX)	54
3.19	Sensores para supervisar los reductores (opción: MO)	54
3.20	Pegatina de temperatura.....	55
3.21	Brazo de reacción (opción: D, ED, MS)	56
3.22	Repintar	57
4	Puesta en servicio.....	58
4.1	Nivel de aceite y tapón válvula.....	58
4.2	Engrase por circulación (opción: LC, LCX)	59
4.3	Refrigeración del reductor mediante ventilador (opción: FAN).....	60
4.4	Sistema de refrigeración interno (opción: CC)	61
4.5	Sistema de refrigeración externo (opción: CS1-X, CS2-X)	62
4.6	Control de la temperatura (opción: PT100).....	63
4.7	Antirretorno/rueda libre (opción: R, WX)	64
4.8	Medición de la temperatura.....	67
4.9	Control del reductor.....	68
4.10	Lista de control.....	69
4.10.1	Obligatorio	69
4.10.2	Opcional	70
5	Inspección y mantenimiento	71
5.1	Intervalos de inspección y mantenimiento	71
5.2	Trabajos de inspección y mantenimiento	73
5.2.1	Refrigeración del reductor mediante ventilador (opción: FAN).....	73
5.2.2	Intercambiador de calor (opción: CS2).....	74
5.2.3	Tapa de protección y adaptador IEC/NEMA de entrada (solo en 2D)	74
5.2.4	Nivel de aceite	74
5.2.4.1	Tapón de nivel de aceite	75
5.2.4.2	Mirilla de aceite/mirilla de nivel de aceite (opción: OSG), mirilla de nivel de aceite (opción: OST)	75
5.2.4.3	Varilla de sonda (opción PS)	75
5.2.4.4	Por defecto, el tanque de aceite (opción: OT)	76
5.2.4.5	Adaptador sin juntas para mezcladora (opción SAFOMI)	77
5.2.5	Topes de goma (opción: ED).....	78
5.2.6	Conductos	78
5.2.6.1	Tuberías (opción: LC, LCX, OT)	78
5.2.6.2	Tubos flexibles (opción: LC, LCX, CS1, CS2, OT)	78
5.2.7	Filtro de aceite (opción: CS1-X, CS2-X, LC/LCX).....	78
5.2.8	Eliminar el polvo	78
5.2.9	Cambio de aceite.....	79
5.2.10	Sistema de refrigeración interno (opción: CC).....	79
5.2.11	Ventilación y tapón válvula	80
5.2.11.1	Filtro de ventilación (opción: FV)	80
5.2.11.2	Filtro de celulosa (opción: EF)	80
5.2.11.3	Tapón válvula (opción: DR)	81
5.2.12	Cambiar el retén del eje	81
5.2.13	Rodamientos en el reductor.....	82
5.2.14	Rodamiento en la brida de salida (opción: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6).....	82
5.2.15	Supervisión del reductor (solo 2G / 2D).....	82
5.2.15.1	Sonda de temperatura	82
5.2.15.2	Presostato	82
5.2.16	Revisión general.....	83
6	Eliminación	85
7	Anexo	86
7.1	Posiciones estándar del vaciado de aceite, el tapón válvula y el nivel del aceite	86
7.2	Posición de montaje.....	104
7.2.1	Reductores coaxiales	104
7.2.2	Reductores ortogonales	104
7.3	Lubricantes	105
7.3.1	Lubricantes para rodamientos	105
7.3.2	Tipos de aceite lubricante.....	106
7.3.3	Cantidades de aceite lubricante	108
7.3.3.1	Reductores coaxiales	108

7.3.3.2	Reductores ortogonales	109
7.3.3.3	Reductor cónico ortogonal MAXXDRIVE® XT	109
7.4	Pares de apriete de los tornillos.....	110
7.5	Tolerancias para las superficies de contacto	110
7.6	Interrupciones durante el funcionamiento	111
7.7	Fugas y hermeticidad.....	113
7.8	Emisión de ruido	113
7.9	Declaración de conformidad	114
7.9.1	Reductores y motorreductores con protección contra explosión, categoría 2G y 2D	114
7.9.2	Reductores y motorreductores con protección contra explosión, categoría 3G y 3D	115
7.10	Indicaciones de reparación	116
7.10.1	Reparación	116
7.10.2	Información en Internet.....	116
7.11	Garantía	116
7.12	Abreviaturas.....	117

Índice de figuras

Figura 1: Reductor cónico ortogonal de dos trenes MAXXDRIVE® XT.....	21
Figura 2: Placa de características (ejemplo).....	22
Figura 3: Placa de características adicional para EAC Ex.....	26
Figura 4: Transporte de reductores estándar.....	28
Figura 5: Transporte de reductor con adaptador para módulo de ampliación.....	29
Figura 6: Transporte de reductores en modelo agitador.....	30
Figura 7: Transporte de reductor sobre bancada o bastidor.....	31
Figura 8: Ejemplo de un sencillo dispositivo de montaje.....	36
Figura 9: Aplicación de fuerza permitida en ejes de entrada y salida.....	37
Figura 10: Aplicar lubricante en el eje y en el buje.....	38
Figura 11: Montaje y desmontaje del elemento de fijación (representación esquemática).....	39
Figura 12: Montaje del eje macizo de la máquina en caso de usar ejes huecos especiales con aro de contracción.....	41
Figura 13: Aro de contracción montado.....	41
Figura 14: Centro de gravedad del motor.....	47
Figura 15: Montaje del acoplamiento en el eje del motor.....	48
Figura 16: Seguro mediante un tapón fusible a percusión con interruptor mecánico separado.....	50
Figura 17: Tapa de refrigeración con el serpentín interno (ilustración esquemática).....	52
Figura 18: Reductor industrial con sistemas de refrigeración CS1-X y CS2-X.....	53
Figura 19: Esquema hidráulico de reductor industrial con sistemas de refrigeración CS1-X y CS2-X.....	53
Figura 20: Posición de la pegatina de temperatura en reductores de ejes paralelos y de engranaje cónico.....	55
Figura 21: Tolerancias de montaje permitidas para el brazo de reacción (opciones D y ED) (ilustración esquemática).....	56
Figura 22: Activación del tapón válvula.....	59
Figura 23: Reductor industrial con antirretorno (ilustración esquemática).....	64
Figura 24: Marcado ATEX.....	68
Figura 25: Pegatina de temperatura.....	68
Figura 26: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.....	75
Figura 27: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de sonda.....	76
Figura 28: Filtro de venteo (opción FV).....	80
Figura 29: Filtro de celulosa (opción EF).....	80
Figura 30: Los retenes de cassette tipo MSS7.....	81
Figura 31: Numeración de los orificios para los tapones de aceite en SK 5207 – SK 10507.....	93
Figura 32: Numeración de los orificios para los tapones de aceite en SK 11207 – SK 15507.....	99
Figura 33: Numeración de los orificios para los tapones de aceite en SK 5217 – SK 11217.....	103
Figura 34: Posiciones de montaje de los reductores coaxiales con superficie de montaje estándar.....	104
Figura 35: Posiciones de montaje de los reductores ortogonales con superficie de montaje estándar.....	104
Figura 36: Declaración de conformidad categoría 2G / 2D, marcado según DIN EN ISO 80079-36.....	114
Figura 37: Declaración de conformidad categoría 3G / 3D, marcado según DIN EN ISO 80079-36.....	115

Índice de tablas

Tabla 1: Lista de versiones B 2050	4
Tabla 2: Denominaciones de tipo y clases de reductores	19
Tabla 3: Modelos y opciones	20
Tabla 4: Explicación de la placa de características	24
Tabla 5: Marcados EAC Ex / CE Ex	25
Tabla 6: Pesos de los motores IEC y NEMA	47
Tabla 7: Pesos de los motores Transnorm	47
Tabla 8: Estado de suministro de las cámaras de aceite	58
Tabla 9: Velocidades de desbloqueo para los antirretornos SK 5..07 – SK 10..07	65
Tabla 10: Velocidades de desbloqueo para los antirretornos SK 11..07 – SK 15..07	66
Tabla 11: Velocidades de desbloqueo para los antirretornos SK 5..17 – SK 11..17	67
Tabla 12: Intervalos de inspección y mantenimiento	72
Tabla 13: Eliminación de material	85
Tabla 14: Posición de las opciones para el cárter según los orificios para los tapones del aceite (posiciones estándar de montaje)	87
Tabla 15: Lubricantes para rodamientos	105
Tabla 16: Tabla de aceites lubricantes	107
Tabla 17: Cantidades de lubricante en los reductores coaxiales	108
Tabla 18: Cantidades de lubricante en los reductores cónicos ortogonales	109
Tabla 19: Cantidades de lubricante en los reductores cónicos ortogonales MAXXDRIVE® XT	109
Tabla 20: Pares de apriete de los tornillos	110
Tabla 21: Resumen de las interrupciones durante el funcionamiento	112
Tabla 22: Definición de fuga conforme a DIN 3761	113

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, Getriebebau 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 22)).
- 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.
- Los reductores solo pueden transportarse con grilletes de transporte y cadenas de elevación o correas elevadoras en un ángulo de entre 90° y 70° respecto a la horizontal. Si se ha montado un motor en el reductor, no utilice cáncamos para elevar el motor. Los cáncamos no están diseñado para poder elevar el motor con los accesorios pesados montados. Tenga en cuenta el apartado 3.1 "Transporte del reductor".

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 que 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 Denominaciones de tipo y clases de reductores

Clases de reductores / denominaciones de tipo				
Reductores coaxiales		Reductores ortogonales		
de 2 trenes	de 3 trenes	de 2 trenes	de 3 trenes	de 4 trenes
SK 5207	SK 5307	SK 5217	SK 5407	SK 5507
SK 6207	SK 6307	SK 6217	SK 6407	SK 6507
SK 7207	SK 7307	SK 7217	SK 7407	SK 7507
SK 8207	SK 8307	SK 8217	SK 8407	SK 8507
SK 9207	SK 9307	SK 9217	SK 9407	SK 9507
SK 10207	SK 10307	SK 10217	SK 10407	SK 10507
SK 11207	SK 11307	SK 11217	SK 11407	SK 11507
SK 12207	SK 12307		SK 12407	SK 12507
SK 13207	SK 13307		SK 13407	SK 13507
SK 14207	SK 14307		SK 14407	SK 14507
SK 15207	SK 15307		SK 15407	SK 15507

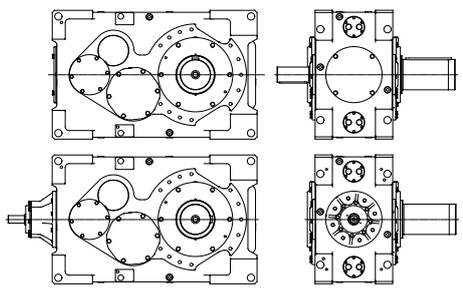


Tabla 2: Denominaciones de tipo y clases de reductores

Los dobles reductores combinados están formados por dos reductores individuales.

Los reductores SK 5207 – SK 15507 y SK 5217 - SK 11217 deben manipularse de acuerdo con las instrucciones contenidas en el presente manual. Para los reductores montados deben observarse las instrucciones de montaje B 2000 y funcionamiento.

Denominación de tipo de doble reductor combinado: p. ej. SK 13307 / 7282 (se compone de los reductores individuales SK 13307 y SK 7282).

Modelos / Opciones								
Abreviaturas	Descripción	Indicaciones en la placa de características			Abreviaturas	Descripción	Indicaciones en la placa de características	
		Véase capítulo 3	Véase capítulo 4	Véase capítulo 3			Véase capítulo 4	
A	Modelo de eje hueco	x	x		...K	Con acoplamiento elástico		x
B	Elemento de fijación	x	x		...T	Con acoplamiento hidráulico		x
CC	Serpentín de refrigeración	x	x	x	MS...	Bancada	x	x
CS1 X	Sistema de refrigeración aceite / agua	x	x	x	...K	Con acoplamiento elástico		x
CS2 X	Sistema de refrigeración aceite / aire	x	x	x	...T	con acoplamiento hidrodinámico		x
D	Brazo de reacción	x	x		MT	Base tensora	x	x
EA	Eje de salida hueco acanalado	x	x		NEMA	Acoplamiento del motor según normas NEMA		x
ED2)	Brazo de reacción elástico			x	OT	Depósito de expansión de aceite		x
EV	Eje de salida macizo acanalado	x			PT100	Sensor de temperatura		x
EW	Eje de entrada hueco acanalado				R	Antirretorno	x	x
F	Brida suelta	x	x		S	Aro de contracción	x	x
FAN	Ventilador			x	V	Eje de salida macizo	x	
FK	Brida de collarín			x	VL	Rodamientos reforzados	x	
F1	Brida de accionamiento	x			VL2	Modelo agitador - rodamientos reforzados	x	x
H/H66	Tapa de protección contra contacto accidental	x	x		VL3	Modelo agitador - rodamientos reforzados - Drywell	x	x
IEC	Acoplamiento del motor según normas IEC	x			VL43)	Modelo agitador - rodamientos reforzados - True Drywell	x	x
KL2	Modelo agitador - rodamientos estándar	x	x		VL63)	Modelo agitador - rodamientos reforzados - True Drywell - fijación por patas	x	x
KL3	Modelo agitador - rodamientos estándar - Drywell	x	x		VL53)	Modelo con lengüeta para extrusoras	x	x
KL43)	Modelo agitador - rodamientos estándar - True Drywell	x	x		W	Un pivote libre del eje de entrada		
KL63)	Modelo agitador - rodamientos estándar - True Drywell - fijación por patas	x	x	x	W2	Dos pivotes libres del eje de entrada		
L	Eje de salida macizo ambos lados	x			W3	Tres pivotes libres del eje de entrada		
LC/ LCX1) 3)	Engrase por circulación	x	x	x	WX3)	Accionamiento auxiliar		x
MF...	Bastidor del motor	x	x		DRY3)			

1) con presostato

2) se indica en la placa de características con tan solo una D

3) solo en ATEX 3G/3D

Tabla 3: Modelos y opciones

Algunas ejecuciones/opciones solo pueden utilizarse con reductores de determinados tamaños o con determinadas combinaciones de modelos.



Figura 1: Reductor cónico ortogonal de dos trenes MAXXDRIVE® XT

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 ①						
No.	②				iges	⑪	
n_2	③	min^{-1}	n_1	⑦	min^{-1}	IM	⑫
M_2	④	Nm	P_1	⑧	kW	B_j	⑬
F_{R2}	⑤	kN	F_{R1}	⑨	kN	T_u	⑭ °C
F_{A2}	⑥	kN		⑩	kg	x_{R2}	⑮ mm
Oil	⑯				MI	⑰ h	
	⑰				S	⑱	

085 22550

Figura 2: Placa de características (ejemplo)

Detalle de la placa de características				
N.º	Abreviaturas	Unidad	Denominación	Ver Capítulo
1	Tipo de SK	-	Tipo de reductor NORD	2.1 "Denominaciones de tipo y clases de reductores"
2	No.	-	Número de fabricación	
3	n_2	min^{-1}	Régimen nominal del eje de salida del reductor*	
4	M_2	Nm	Par máximo permitido en el eje de salida del reductor	
5	FR2	kN	Fuerza radial máxima permitida en el eje de salida del reductor	1.2.5 "Fuerzas radiales y fuerzas axiales"
6	FA2	kN	Fuerza axial máxima permitida en el eje de salida del reductor	1.2.5 "Fuerzas radiales y fuerzas axiales"
7	n_1	min^{-1}	Régimen nominal del eje de entrada del reductor o del motor de accionamiento*	
8	P_1	kW	Potencia de accionamiento o potencia del motor máxima permitida	
9	FR1	kN	Fuerza radial máxima permitida en el eje de entrada del reductor en la opción W	1.2.5 "Fuerzas radiales y fuerzas axiales"
10		kg	Peso total	1.2.5 "Fuerzas radiales y fuerzas axiales"
11	i_{ges}	-	Relación de reducción total	
12	IM	-	Modo de construcción (posición de montaje)	7.2 "Posición de montaje"
13	Bj	-	Año de construcción	
14	Tu	°C	Intervalo de temperatura ambiente admisible para el reductor	
15	xR2	mm	Dimensión máxima del punto de aplicación de la fuerza radial FR2	1.2.5 "Fuerzas radiales y fuerzas axiales"
16	Oil	-	Clase de aceite del reductor (denominación normalizada) y volumen de aceite del reductor	7.3 "Lubricantes"

Detalle de la placa de características				
N.º	Abreviaturas	Unidad	Denominación	Ver Capítulo
17		-	Marcado Ex, adición «X» como referencia a la documentación especial 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) 2. 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. 125 °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)	
18	MI	h	Intervalo para la revisión general en horas de servicio, esto equivale a un 90 % de la vida útil nominal de los rodamientos	5.2.16 "Revisión general"
19	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 P1				
Si los campos FR1, FR2 y FA2 están vacíos, las fuerzas son igual a cero. Si el campo xR2 está vacío, el punto de aplicación de la fuerza de FR2 es el punto medio del eje de salida.				

Tabla 4: Explicación de la placa de características

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 5: 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 Getriebbau 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 3: 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

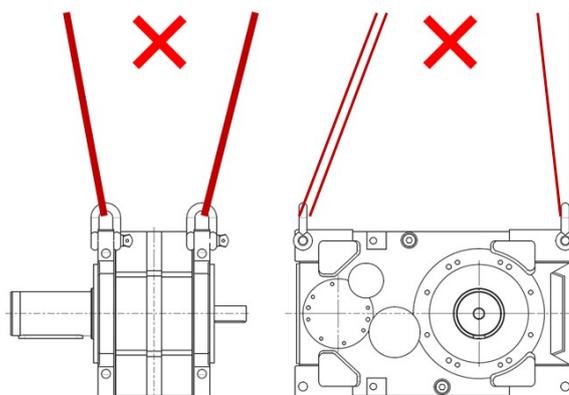
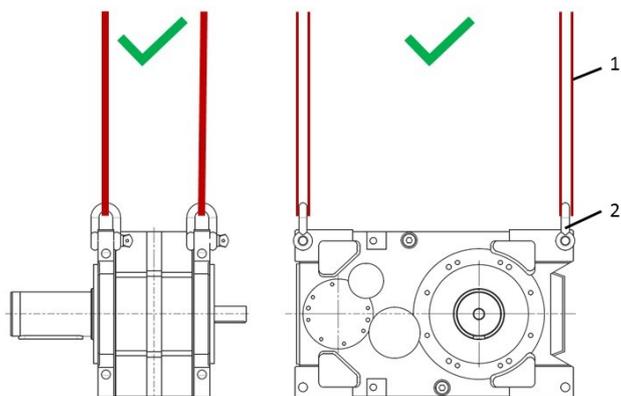
Peligro por caída de la carga

- Los cáncamos de un motor montado en el reductor NO pueden usarse para elevar el equipo.
- Tenga en cuenta el centro de gravedad del reductor.

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.

3.1.1 Reductores estándar

Los reductores solo pueden transportarse con grilletes de transporte y cadenas de elevación o correas elevadoras en un ángulo de entre **90° y 70°** respecto a la horizontal.



Leyenda

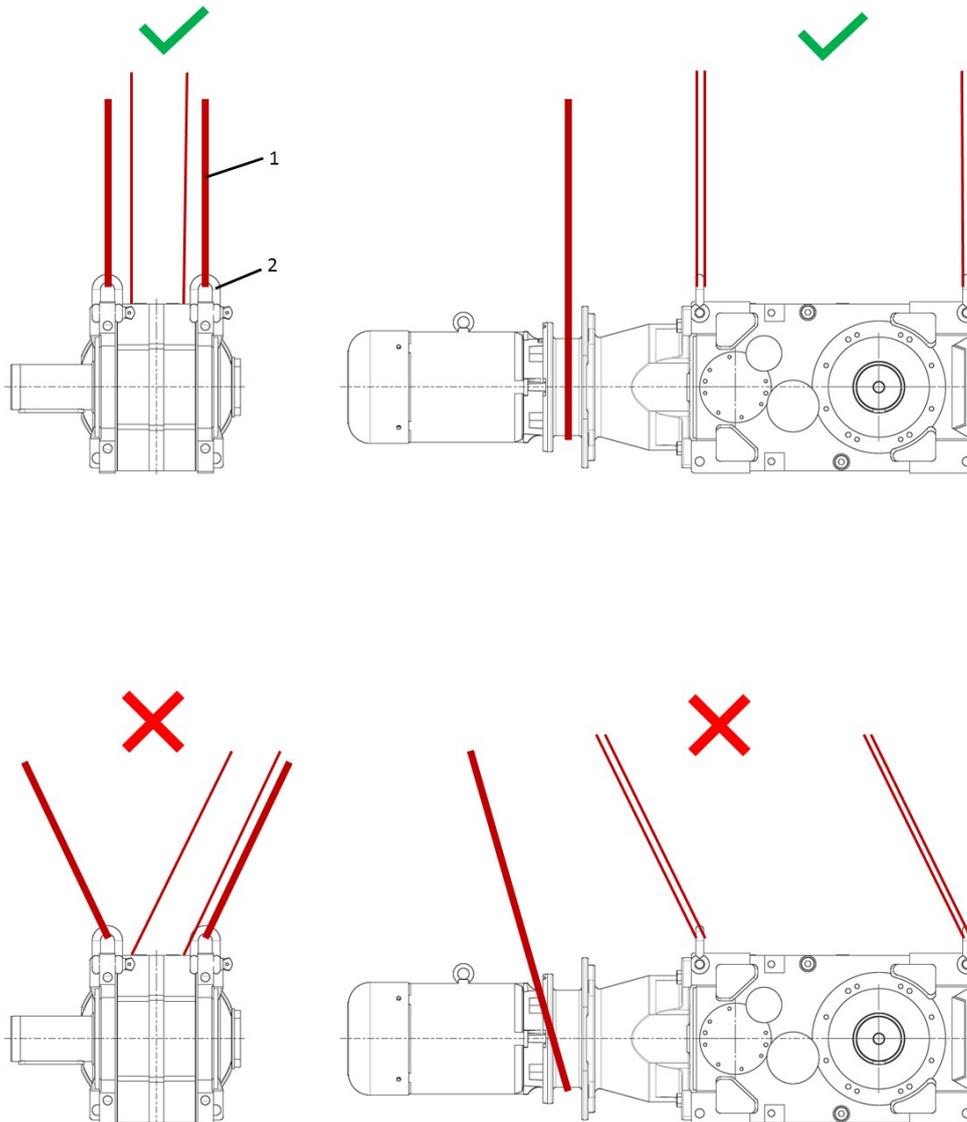
- 1: Correa elevadora
- 2: Asa de transporte
- ✗: no permitido
- ✓: permitido

Figura 4: Transporte de reductores estándar

3.1.2 con adaptador para módulo de ampliación

Los reductores con adaptador para módulo de ampliación solo pueden transportarse con grilletes de transporte y cadenas de elevación o correas elevadoras en un ángulo de entre **90° y 70°** respecto a la horizontal.

Los grilletes situados en el motor **no** deben utilizarse para el transporte.



Leyenda

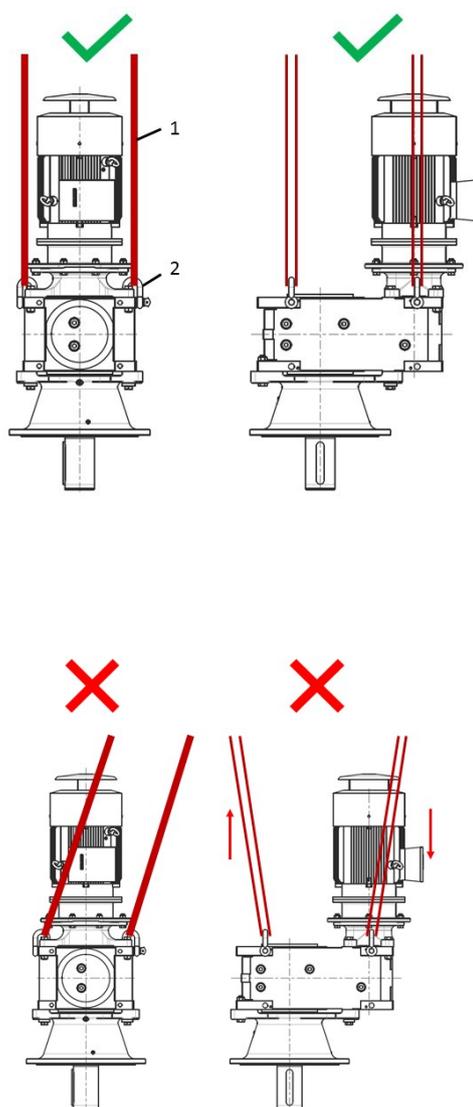
- 1: Correa elevadora
- 2: Asa de transporte
- ✗: no permitido
- ✓: permitido

Figura 5: Transporte de reductor con adaptador para módulo de ampliación

3.1.3 en modelo agitador

Los reductores en modelo agitador solo pueden transportarse con asas de transporte y cadenas de elevación o correas elevadoras en un ángulo de entre **90° y 70°** respecto a la horizontal.

Los grilletes situados en el motor **no** deben utilizarse para el transporte.



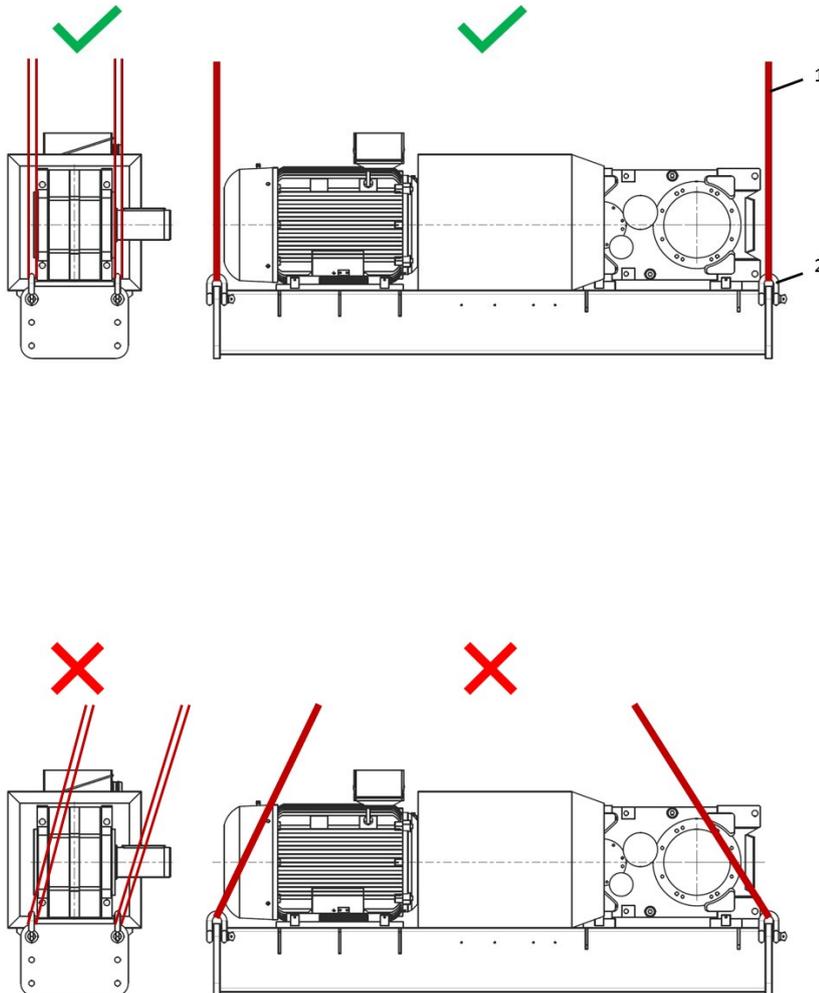
Leyenda

- 1: Correa elevadora
- 2: Asa de transporte
- ✗: no permitido
- ✓: permitido

Figura 6: Transporte de reductores en modelo agitador

3.1.4 sobre bancada o bastidor

Los reductores sobre bancada o bastidor solo pueden transportarse con asas de transporte y cadenas elevadoras en un ángulo de entre **90° y 70°** respecto a la horizontal. Utilice únicamente los puntos de anclaje dispuestos en la bancada o en el bastidor.



Leyenda

- 1: Correa elevadora
- 2: Asa de transporte
- ✗: no permitido
- ✓: permitido

Figura 7: Transporte de reductor sobre bancada o bastidor

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 7.2 "Posición de montaje")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 °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, Getriebbau 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 7.2 "Posición de montaje")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 °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 7.2 "Posición de montaje" 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 del motorreductor que quedan expuestos 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 los reductores con antirretorno integrado se han colocado flechas de entrada y salida. 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 del campo de giro.

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.

Por defecto, el tanque de aceite (opción: OT) se suministra montado en el reductor. Si esto no fuese así, consulte la posición indicada en la hoja de dimensiones.

Los reductores con llenado concentrado de aceite VCI para el almacenamiento prolongado se cierran por completo. Asegúrese de que antes de la puesta en servicio se monta el tapón válvula y dado el caso se desbloquea. La posición de montaje puede consultarse en la hoja de dimensiones del pedido.

En la medida de lo posible, los retenes del eje del reductor no deben exponerse a la radiación solar directa.

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.

Está prohibido colocar cargas adicionales en el reductor. Si ha montado un motor accesorio, NO puede usarse el cáncamo del motor para elevar el equipo (ver capítulo 1 "Indicaciones de seguridad"). Para la fijación deben utilizarse todos los tornillos.

Como protección contra el sobrecalentamiento deben observarse los siguientes puntos:

- Permitir que el aire circule libremente por todos los lados del reductor.
- Dejar por lo menos un espacio libre de 30° en los orificios de salida del ventilador.
- En el caso de los motorreductores, el aire de refrigeración de la ventilación del motor debe poder fluir sin obstáculos por el reductor.
- No empujar ni revestir el reductor.
- No exponer el reductor a radiaciones energéticas.
- No enfocar el aire de escape caliente de otros componentes hacia el reductor.
- No permitir que la bancada o la brida a la que se haya fijado el reductor induzca calor al reductor durante el funcionamiento.
- No puede acumularse polvo en la zona del reductor.

En caso de no poder cumplir las condiciones arriba citadas, debe consultarse con NORD motorreductores.

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.

Información

De la exactitud de alineamiento de los ejes entre sí depende fundamentalmente la vida útil de los ejes, los rodamientos y los acoplamientos. Por este motivo, en la alineación debe buscarse siempre la **diferencia cero**. Para ello deben consultarse los requisitos de los acoplamientos, por ejemplo, en los manuales de funcionamiento especiales.

La bancada a la que se vaya a fijar el reductor debe ser un lugar nivelado a prueba de torsión y que no esté expuesto a vibraciones.

La superficie de contacto de la bancada debe nivelarse con la máxima exactitud (ver capítulo 7.5 "Tolerancias para las superficies de contacto").

Eliminar concienzudamente la suciedad que se pudiera acumular en las superficies de contacto entre el reductor y la bancada.

El bastidor debe estar dimensionado según el peso y el par teniendo en cuenta también las fuerzas actuantes sobre el reductor. Una base poco rígida puede provocar durante el funcionamiento desplazamientos radiales o axiales imposibles de medir si el reductor está parado.

Si el reductor se fija a una bancada de hormigón utilizando pernos de anclaje o bloques de cimentación, en la bancada deberán preverse los rebajes adecuados. Los carriles tensores deben colocarse alineados con la bancada de hormigón.

Para fijar el reductor deben utilizarse tornillos de como mínimo 8.8. Fijar los tornillos con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").

Consulte las tolerancias de los extremos de los ejes y las medidas de acoplamiento de la brida en la hoja de dimensiones del pedido.

La carcasa del reductor debe estar siempre conectada a tierra.

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.

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 admisibles. 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 para 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 (plano específico del encargo). Si no se ha indicado nada al respecto, el acoplamiento deberá alinearse enrasado con el extremo del eje del motor.

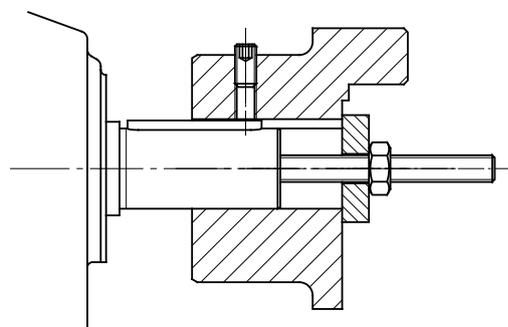
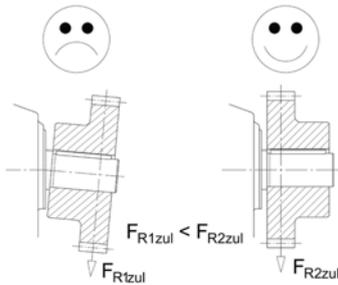


Figura 8: Ejemplo de un sencillo dispositivo de montaje

Los elementos de entrada y de 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 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.

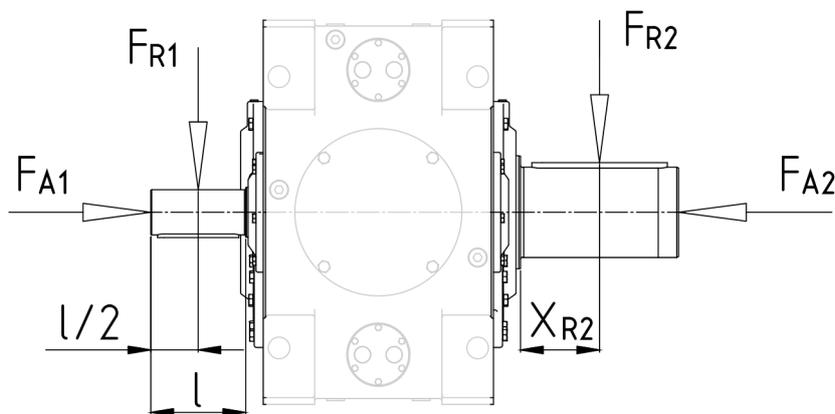


Figura 9: Aplicación de fuerza permitida en ejes de entrada y salida

3.8 Reductor con eje hueco (opción: A, EA)

ATENCIÓN

Daños en rodamientos, engranajes, ejes o el cárter

- Para montar el reductor con eje hueco en el eje macizo de la máquina deben utilizarse dispositivos de montaje adecuados que no ejerzan fuerzas axiales perjudiciales sobre el reductor. En especial se prohíbe montar el reductor en el eje de la máquina golpeándolo con un martillo.

El montaje y el posterior desmontaje resultan más sencillos si se aplica una capa de lubricante con efecto antioxidante (p. ej., pasta anticorrosión NORD, n.º de art. 089 00099) en los puntos citados. Es posible que tras el montaje la grasa o el producto anticorrosivo sobrante salga y posiblemente gotee. Por tanto, después de un tiempo de rodaje de unas 24 horas, limpie a fondo esas zonas del eje de salida. Esta salida de grasa no constituye una fuga del reductor.

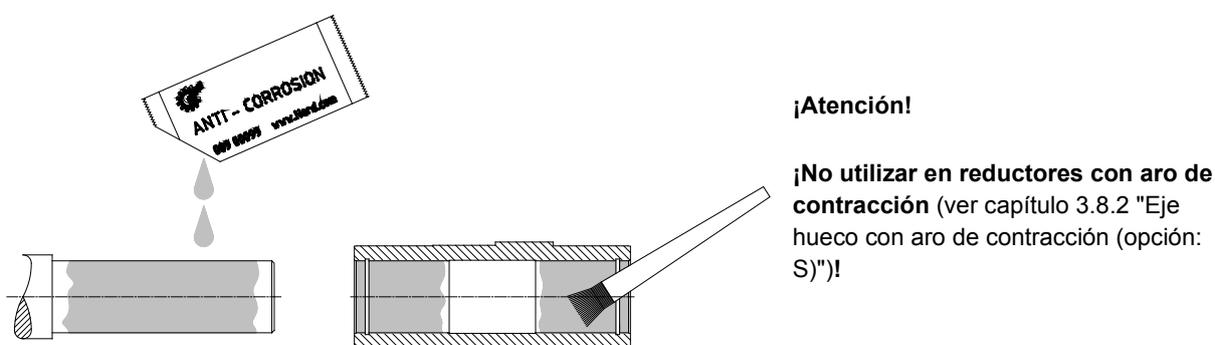


Figura 10: Aplicar lubricante en el eje y en el buje

El cliente es quien debe determinar la longitud necesaria de las chavetas del eje macizo de la máquina para así garantizar una transmisión segura de las fuerzas.

Si para transferir la fuerza se utiliza un acanalado (opción: EA), debe garantizarse que el engranaje del eje macizo de la máquina tiene el tamaño y las tolerancias correctas.

3.8.1 Eje hueco con elemento de fijación (opción: B)

Información

Con el elemento de fijación se puede fijar el reductor en ejes de máquinas macizas con y sin tope. El tornillo del elemento de fijación tiene que apretarse con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").

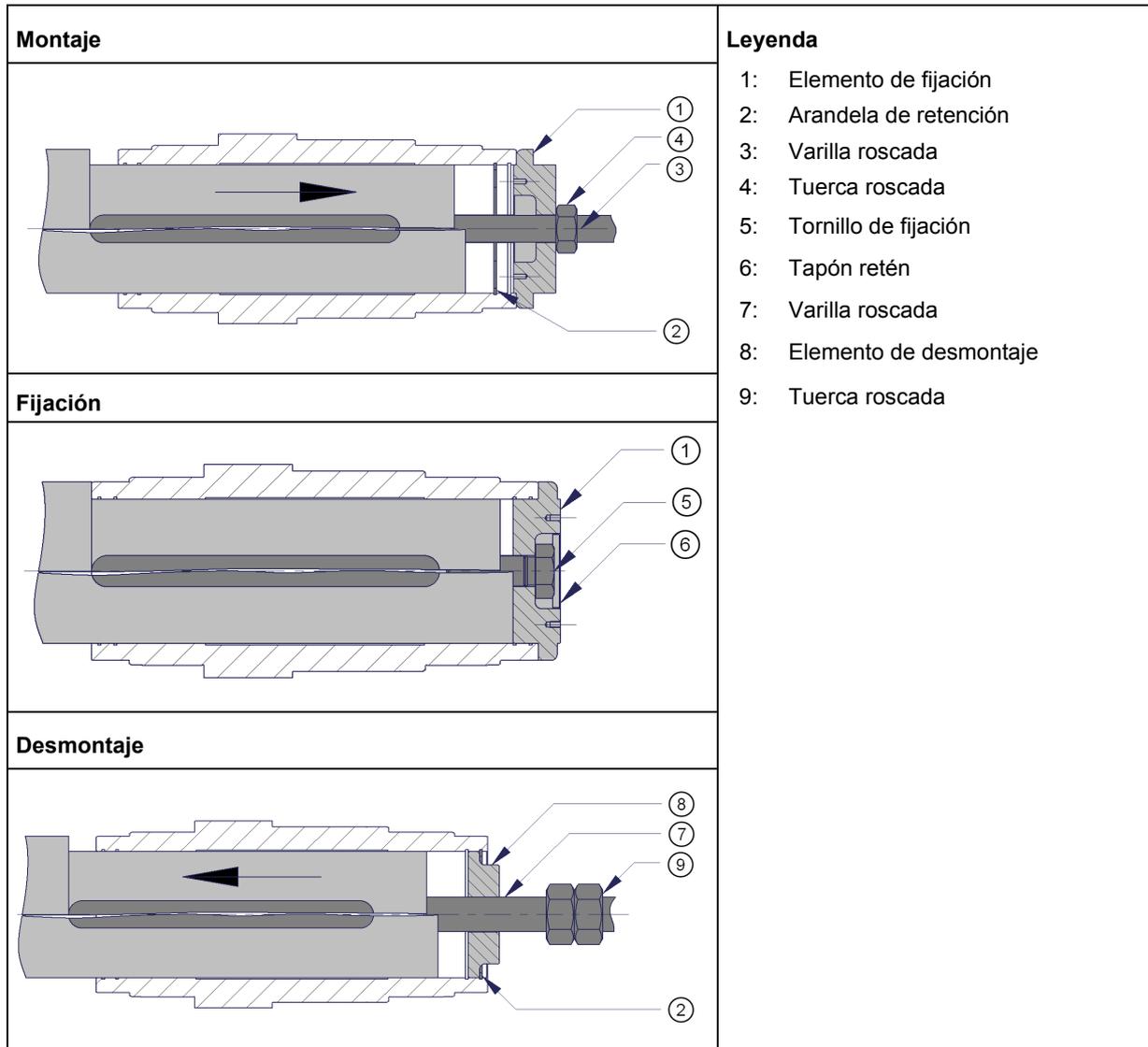


Figura 11: Montaje y desmontaje del elemento de fijación (representación esquemática)

3.8.2 Eje hueco con aro de contracción (opción: S)

ATENCIÓN

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

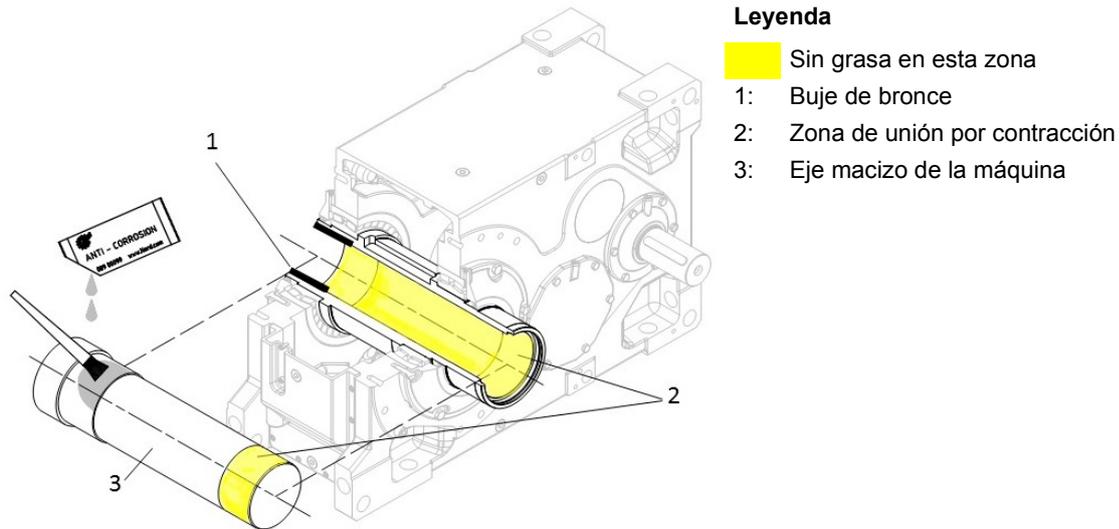
- Los ejes huecos con aro de contracción no pueden montarse en los ejes macizos con tope de las máquinas para evitar que entre el eje hueco y el tope se produzcan deformaciones por tensiones o rozamientos.
- Si se aprietan los tornillos tensores del aro de contracción sin el eje macizo montado, el eje hueco puede deformarse de forma permanente. No apretar los tornillos tensores sin el eje macizo montado.
- Al volver a montar el aro de contracción, los tornillos tensores en el reductor y en el apoyo de la cabeza deben tratarse con grasa y sin Molykote.
- Durante el montaje debe tenerse en cuenta la documentación específica del fabricante del aro de contracción.

Si no se indica otra cosa en la hoja de dimensiones del pedido, el diámetro exterior del eje del cliente debe tener un ajuste h6 si es inferior a 160 mm o un ajuste g6 si es superior a 160 mm. El ajuste debe ejecutarse según DIN EN ISO 286.

El material del eje del cliente debe tener un límite elástico mínimo de 360 N/mm². Esto garantiza que no se produzca una deformación permanente debido a la fuerza de apriete.

Procedimiento estándar de montaje de un aro de contracción de 2 piezas:

1. Retirar la tapa de protección si la hubiere
2. Soltar los tornillos tensores del aro de contracción, pero no desatornillarlos del todo. Volver a apretarlos ligeramente con la mano hasta eliminar el juego que hay entre las bridas y el anillo interior.
3. Empujar el aro de contracción hasta la posición indicada (véase hoja de dimensiones del pedido).
4. Antes del montaje, desengrasar por completo el eje macizo de la máquina.
 - a. En caso de que el eje hueco sea un eje estándar, no aplicar grasa al eje macizo de la máquina.
 - b. En caso de que el eje hueco sea un eje especial con buje de bronce, engrasar el eje macizo de la máquina por la zona que después va a entrar en contacto con el buje en el eje hueco del reductor (Figura 12). Es obligatorio mantener el pasador elástico del aro de contracción limpio de grasa.



Leyenda

- Sin grasa en esta zona
- 1: Buje de bronce
- 2: Zona de unión por contracción
- 3: Eje macizo de la máquina

Figura 12: Montaje del eje macizo de la máquina en caso de usar ejes huecos especiales con aro de contracción

5. Desengrasar por completo el eje hueco del reductor y sus bujes para evitar un engrasado no deseado de la zona de unión por contracción durante el montaje
6. Introducir el eje macizo de la máquina en el eje hueco de forma que la zona de unión por contracción se aproveche por completo.
7. Apretar los tornillos tensores del aro de contracción **por orden** y de forma uniforme en el sentido de las agujas del reloj dando varias vueltas.
8. Una vez que los tornillos tensores están correctamente apretados, la superficie frontal del anillo interior por el lado de los tornillos debe estar engrasada con la superficie frontal del anillo exterior. Comprobar ópticamente si el aro de contracción se ha deformado por la tensión (Figura 13).

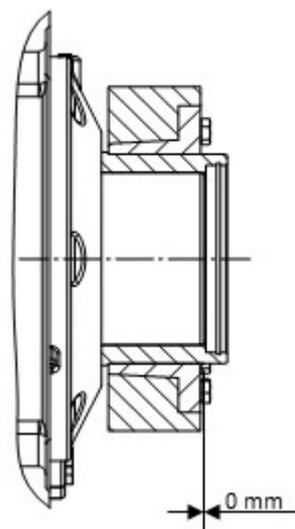


Figura 13: Aro de contracción montado

9. Marcar con una marca el eje hueco del reductor y el eje macizo de la máquina para después poder reconocer si resbalan al estar sometidos a carga.

Procedimiento estándar de desmontaje:

1. Soltar los tornillos tensores del aro de contracción **por orden** y de forma uniforme en el sentido de las agujas del reloj dando varias vueltas. No extraer los tornillos tensores de sus roscas.
2. Si después de aproximadamente una vuelta de todos los tornillos el anillo exterior no se suelta solo del anillo interior, puede destensarse el anillo exterior con ayuda de la rosca de extracción. Para ello se atornilla de manera uniforme el número necesario de tornillos tensores en la rosca de extracción hasta que el anillo exterior se separe del anillo interior.
3. Desmontar el reductor del eje macizo de la máquina presionando contra el eje hueco.

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.

3.9 Reductor con brida (opción: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)

ATENCIÓN

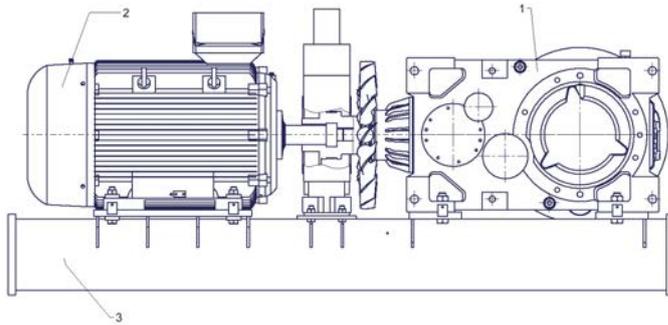
Daños en el reductor por deformación

- Los reductores con brida solo pueden atornillarse por la brida a la máquina que deben accionar.
- La superficie de contacto de la máquina a accionar debe tener las tolerancias especificadas en el capítulo 7.5 "Tolerancias para las superficies de contacto".
- La brida de la máquina que debe accionarse tiene que ser a prueba de torsión y baja en vibraciones
- Las superficies de contacto de ambas bridas tienen que estar limpias.

Tanto el diámetro de entrecementos de taladros como el número y el tamaño de los taladros en la brida del reductor deben consultarse en la hoja de dimensiones del pedido.

3.10 Bastidor (opción: MF)

Un bastidor es una construcción de acero para paquetes de accionamiento premontados en posición horizontal. Sirve para montar todos los dispositivos, es decir, el reductor, el acoplamiento (hidráulico) y el motor; permite incluso montar un freno mecánico e incluye los dispositivos de protección necesarios (p. ej. capot). Esta construcción de acero se apoya en varias patas de fijación.



Leyenda

- 1: Reductor
- 2: Motor
- 3: Bastidor

Colocación y montaje

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas que rotan

Todos los componentes del paquete de accionamiento contienen piezas móviles (p. ej. ejes). Estas piezas pueden rotar a mucha velocidad y causar lesiones (p. ej. aplastamientos, estrangulamientos, etc.).

- No manejar el accionamiento sin las tapas o capots.
- Durante los trabajos de montaje, el accionamiento debe asegurarse contra conexión involuntaria.
- Deben tenerse en cuenta las indicaciones adicionales que figuran en las instrucciones de funcionamiento y montaje del fabricante.
- Tener en cuenta la información específica del encargo relativa a los frenos y a los componentes del acoplamiento, que figura en la hoja de dimensiones o en la confirmación del pedido.

ATENCIÓN

Daños en el reductor por colocación incorrecta

Las deformaciones y las conexiones no permitidas, así como la falta de estabilidad estructural pueden dañar el reductor y los componentes accesorios montados en él.

- Utilizar los puntos de anclaje correctos.
- Colocar el paquete de accionamiento en horizontal y nivelado.
- La base y el apoyo del par deben contar con el dimensionamiento suficiente.
- No superar la conexión máx. permitida de 0,1 mm por 1 m de longitud.
- Comprobar y si es necesario corregir la alineación de los componentes montados (tener en cuenta la documentación del fabricante).
- Asegurarse de que el eje de la máquina conectada se ha alineado sin deformación alguna.

Una conexión incorrecta y la falta de estabilidad estructural del reductor influyen notablemente sobre la superficie de contacto del engranaje y sobre la carga que soportan los rodamientos, lo cual afecta a la vida útil del reductor.

Los componentes entre el motor y el reductor, como por ejemplo los acoplamientos hidráulicos o los frenos, se suministran preconfigurados: Antes de poner el reductor en servicio hay que comprobar y si es necesario corregir la alineación y la configuración de estos componentes de acuerdo con la correspondiente documentación del fabricante. Una alineación incorrecta tendrá como consecuencia que los componentes montados y del reductor fallen prematuramente.

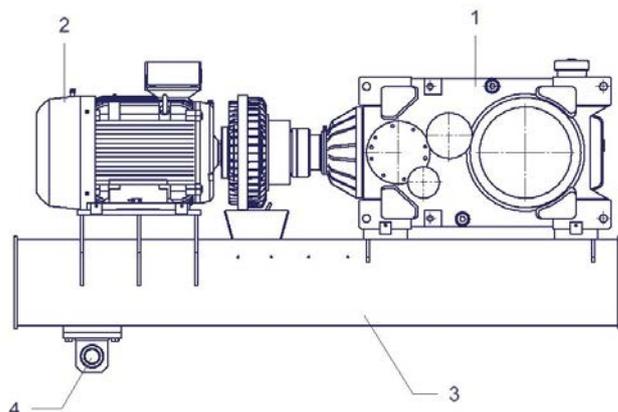
Tenga en cuenta todas las indicaciones para la colocación y montaje contenidas en el presente manual, así como las instrucciones de funcionamiento y montaje particulares de los componentes accesorios que se monten (p. ej. acoplamientos o frenos).

Más información para el montaje del bastidor del motor

- Eje macizo con acoplamiento elástico de salida, véase apartado 3.7 "Montaje de los bujes en los ejes del reductor"

3.11 Bancada (opción: MS)

Una bancada es una construcción de acero para paquetes de accionamiento premontados en posición horizontal. Sirve para montar todos los dispositivos, es decir, el reductor, el acoplamiento (hidráulico) y el motor; permite incluso montar un freno mecánico e incluye los dispositivos de protección necesarios (p. ej. capot). Esta construcción de acero se apoya en el eje de salida y en el brazo de reacción.



Leyenda

- 1: Reductores
- 2: Motor
- 3: Bancada del reductor
- 4: Elemento elástico (conector de soporte)

Colocación y montaje**⚠ ADVERTENCIA****Peligro de lesiones por piezas que rotan**

Todos los componentes del paquete de accionamiento contienen piezas móviles (p. ej. ejes). Estas piezas pueden rotar a mucha velocidad y causar lesiones (p. ej. aplastamientos, estrangulamientos, etc.).

- No manejar el accionamiento sin las tapas o capots.
- Durante los trabajos de montaje, el accionamiento debe asegurarse contra conexión involuntaria.
- Deben tenerse en cuenta las indicaciones adicionales que figuran en las instrucciones de funcionamiento y montaje del fabricante.
- Tener en cuenta la información específica del encargo relativa a los frenos y a los componentes del acoplamiento, que figura en la hoja de dimensiones o en la confirmación del pedido.

ATENCIÓN**Daños en el reductor por colocación incorrecta**

Las deformaciones y las conexiones no permitidas, así como la falta de estabilidad estructural pueden dañar el reductor y los componentes accesorios montados en él.

- Utilizar los puntos de anclaje correctos.
- Colocar el paquete de accionamiento en horizontal y nivelado.
- La base y el apoyo del par deben contar con el dimensionamiento suficiente.
- No superar la conexión máx. permitida de 0,1 mm por 1 m de longitud.
- Comprobar y si es necesario corregir la alineación de los componentes montados (tener en cuenta la documentación del fabricante).
- Asegurarse de que el eje de la máquina conectada se ha alineado sin deformación alguna.

Una conexión incorrecta y la falta de estabilidad estructural del reductor influyen notablemente sobre la superficie de contacto del engranaje y sobre la carga que soportan los rodamientos, lo cual afecta a la vida útil del reductor.

Los componentes entre el motor y el reductor, como por ejemplo los acoplamientos hidráulicos o los frenos, se suministran preconfigurados: Antes de poner el reductor en servicio hay que comprobar y si es necesario corregir la alineación y la configuración de estos componentes de acuerdo con la correspondiente documentación del fabricante. Una alineación incorrecta tendrá como consecuencia que los componentes montados y del reductor fallen prematuramente.

Tenga en cuenta todas las indicaciones para la colocación y montaje contenidas en el presente manual, así como las instrucciones de funcionamiento y montaje particulares de los componentes accesorios que se monten (p. ej. acoplamientos o frenos).

Más información para el montaje de la bancada del motor

- Reductor pendular mediante eje hueco (opción: A, EA), véase apartado 3.8 "Reductor con eje hueco (opción: A, EA)"
- Eje macizo con acoplamiento de brida, véase apartado 3.7 "Montaje de los bujes en los ejes del reductor"
- Eje hueco con elemento de fijación (opción: B), véase apartado 3.8.1 "Eje hueco con elemento de fijación (opción: B)"
- Eje hueco con aro de contracción (opción: S), véase apartado 3.8.2 "Eje hueco con aro de contracción (opción: S)"

Para el perno de apoyo del elemento elástico, NORD recomienda un ajuste g6.

Para simplificar el montaje y proteger contra la corrosión puede aplicarse un lubricante adecuado al diámetro interior del elemento elástico.

El elemento elástico es de elastómero, que puede usarse hasta una temperatura máxima de +40°C. En función de la pieza, una pequeña desalineación debida al montaje puede compensarse con el elemento. Consultar los datos admisibles en la documentación del fabricante.

3.12 Tapa de protección (opción: H, H66, FAN, MF., MS...)

¡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 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").

3.13 Motor (opción: IEC, NEMA)

¡PELIGRO!



Peligro de explosión

- Solo pueden montarse motores de dimensiones normalizadas que presenten una categoría suficiente para la zona ATEX según la placa de características técnicas del motor.
- En el caso de reductores de la categoría ATEX 2D (véase marcado ATEX, última línea de la placa de características del reductor), el motor debe presentar como mínimo el nivel de protección IP6x.

ADVERTENCIA

Lesiones graves por piezas que rotan rápidamente

- Asegurar el accionamiento contra conexiones fortuitas.

Si el montaje se lleva a cabo en un adaptador IEC o un adaptador NEMA, no se pueden sobrepasar los pesos del motor ni la dimensión «X máxima» indicados en la siguiente tabla:

Pesos del motor IEC y NEMA máximos permitidos								
IEC	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Centro de gravedad X máx1) [mm]	200	259	300	330	370	408	465	615
Peso [kg]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

¹⁾ véase Figura 14 para la medida X máxima permitida

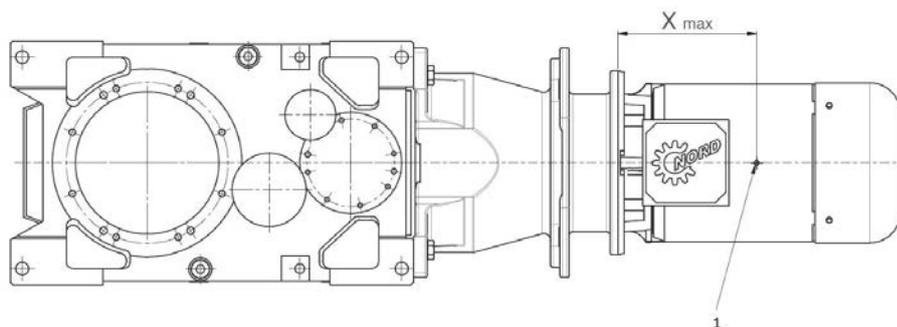
Tabla 6: Pesos de los motores IEC y NEMA

Pesos máximos permitidos de los motores Transnorm								
Transnorm	315	355						
Centro de gravedad X máx1) [mm]	615	615						
Peso [kg]	1500	1500						

¹⁾ véase Figura 14 para la medida X máxima permitida

Tabla 7: Pesos de los motores Transnorm

Si se superan los valores indicados en la tabla, contactar con NORD motorreductores.



Leyenda

- 1: Centro de gravedad del motor

Figura 14: Centro de gravedad del motor

Montaje de un motor con acoplamiento de garras estándar (Rotex®)

ATENCIÓN

Daños en el reductor y en el motor por una alineación deficiente del acoplamiento

- Tenga en cuenta también la documentación específica del acoplamiento.
- El acoplamiento debe colocarse de acuerdo con lo indicado en las instrucciones de montaje del acoplamiento (dibujo específico de pedido). Si no se ha indicado nada al respecto, el acoplamiento deberá alinearse engrasado con el extremo del eje del motor.

1. Limpiar el eje del motor y las superficies de contacto de la brida del motor y del adaptador y comprobar si hay daños. Deben comprobarse las medidas de fijación y las tolerancias del motor y del adaptador.
2. Presentar el manguito del acoplamiento sobre el eje del motor de forma que la chaveta de arrastre encaje en la ranura del manguito del acoplamiento durante el montaje.
3. Montar el manguito de acoplamiento sobre el eje del motor de acuerdo con las indicaciones del fabricante del motor. Colocar el extremo del eje del motor en el lado frontal plano con el acoplamiento.

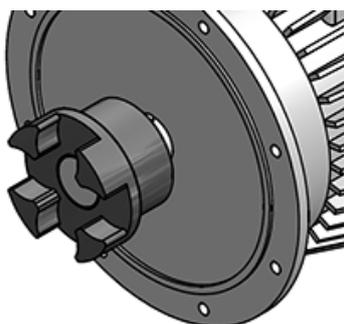


Figura 15: Montaje del acoplamiento en el eje del motor

4. Asegurar el semiacoplamiento con el tornillo prisionero. Para ello, aplicar pegamento de seguridad al tornillo (p. ej. Loctite 242 o Loxeal 54-03) y apretarlo con el correspondiente par de apriete (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").
5. Si el aparato se va a colocar al aire libre o en un ambiente húmedo, es recomendable sellar las superficies de contacto de la brida entre el motor y el adaptador. Antes de montar el motor, aplicar una capa de agente obturador, p. ej. Loctite 574 o Loxeal 58-14, a las superficies de contacto de la brida de forma que la brida quede hermética tras el montaje.
6. Montar el motor en el adaptador sin olvidar la corona dentada incluida.
7. Apretar los tornillos del adaptador con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").

Si se utiliza otro tipo de acoplamiento, consulte los pasos de montaje en la documentación del correspondiente fabricante.

3.14 Acoplamiento de entrada

ATENCIÓN

Daños en el reductor y en el motor por una alineación deficiente del acoplamiento

- Compruebe la alineación del acoplamiento antes de la puesta en servicio. Para ello, el acoplamiento debe colocarse de acuerdo con lo indicado en las instrucciones de montaje del acoplamiento (dibujo específico de pedido). Si no se ha indicado nada al respecto, el acoplamiento deberá alinearse engrasado con el extremo del eje del motor.

Si se alteran las condiciones de servicio (rendimiento, velocidad, máquina de accionamiento y máquina accionada), es obligatorio comprobar el dimensionamiento del acoplamiento.

3.14.1 Acoplamiento de garras

Normalmente, el reductor se une al motor con un acoplamiento elástico a torsión. En los reductores sin adaptador IEC/NEMA, el propietario debe garantizar que el reductor y el motor están alineados y montar el acoplamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Para reductores con adaptador IEC/ véase capítulo 3.13 "Motor (opción: IEC, NEMA)".

3.14.2 Acoplamiento hidráulico

⚠ ADVERTENCIA

Aceite que sale despedido en caso de sobrecarga

El aceite del acoplamiento alcanza temperaturas elevadas. Peligro de quemaduras.

- Es obligatorio encapsular el acoplamiento para poder canalizar el aceite que sale despedido.

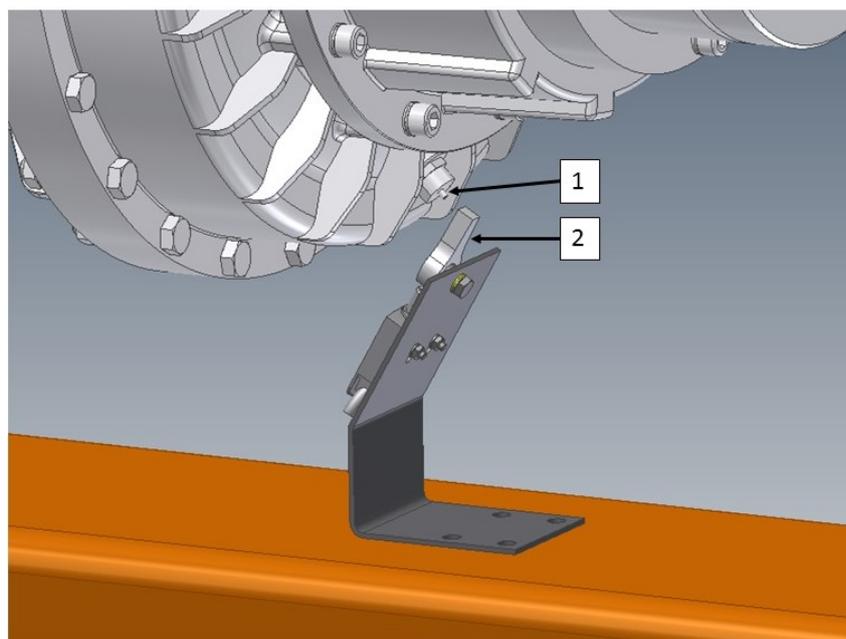
El acoplamiento debe colocarse de acuerdo con lo indicado en las instrucciones de montaje del acoplamiento (dibujo específico de pedido). Si no se ha indicado nada al respecto, el acoplamiento deberá alinearse engrasado con el extremo del eje del motor.

Por norma general, los acoplamientos hidráulicos se suministran con fusible. En caso de sobrecarga aumenta la temperatura del aceite en el acoplamiento. En cuanto se alcanza la temperatura límite (normalmente 140 °C), el fusible se funde y el aceite sale del acoplamiento para desembragar el motor del reductor antes de que se produzcan daños en ambos componentes.

Se recomienda prever una bandeja de goteo para el acoplamiento hidráulico con el fin de recoger el aceite que pueda llegar a salir. Consultar la cantidad de aceite para el acoplamiento en la documentación del fabricante.

En el caso de reductores sobre bancada o bastidor del motor en combinación con un acoplamiento hidráulico, estas bandejas de goteo ya vienen montadas de serie.

Como opción, los acoplamientos hidráulicos pueden equiparse con un seguro mediante un tapón fusible a percusión y un interruptor mecánico separado.



Leyenda

- 1: Seguro mediante un tapón fusible a percusión
- 2: Interruptor mecánico

Figura 16: Seguro mediante un tapón fusible a percusión con interruptor mecánico separado

La temperatura de activación del seguro mediante un tapón fusible a percusión suele ser de 120 °C. Esto garantiza que la instalación se desconectará antes de alcanzar la temperatura del fusible.

Antes de la puesta en servicio, el propietario debe comprobar la alineación del interruptor mecánico con ayuda de la documentación del fabricante.

El propietario tiene que conectar el interruptor a la electrónica de evaluación.

 Información

Los acoplamientos hidráulicos se suministran de serie con llenado de aceite.

3.14.3 Acoplamiento dentado

Para que los acoplamientos dentados funcionen sin desgaste hay que lubricarlos con grasa. Antes de la puesta en servicio hay que volver a lubricar los acoplamientos dentados de acuerdo con la correspondiente documentación del fabricante.

3.15 Acoplamiento de salida

ATENCIÓN

Daños en el reductor y en el motor por una alineación deficiente del acoplamiento

- Compruebe la alineación del acoplamiento antes de la puesta en servicio. Para ello, el acoplamiento debe colocarse de acuerdo con lo indicado en las instrucciones de montaje del acoplamiento (dibujo específico de pedido). Si no se ha indicado nada al respecto, el acoplamiento deberá alinearse engrasado con el extremo del eje del motor.

Si se alteran las condiciones de servicio (rendimiento, velocidad, máquina de accionamiento y máquina accionada), es obligatorio comprobar el dimensionamiento del acoplamiento.

Montar y alinear los acoplamientos de salida suministrados por separado de acuerdo con la documentación del fabricante.

3.16 Sistema de refrigeración interno (opción: CC)

¡PELIGRO!



Peligro de explosión por aumento de la temperatura

- El sistema de refrigeración solo puede usarse en combinación con un control de temperatura (PT100).
- Debe tenerse en cuenta la documentación especial ATEX redactada por NORD.

ADVERTENCIA

Lesiones por descarga de la presión

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

ATENCIÓN

Peligro de daños en el serpentín de refrigeración

- Ninguna fuerza externa puede actuar sobre el serpentín de refrigeración.
- No gire los manguitos después del montaje.
- Evite la transferencia de vibraciones al serpentín de refrigeración durante el servicio.

Información

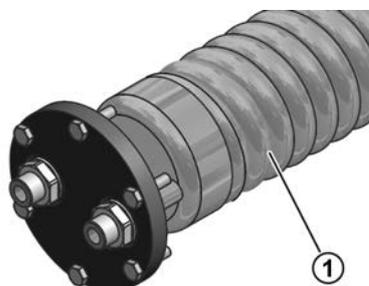
Uso de dos serpentines de refrigeración

Si se utilizan **dos serpentines de refrigeración**, los mismos deben **conectarse en paralelo** no consecutivos. Esta es la única forma de garantizar la potencia de refrigeración necesaria.

Para la entrada y la salida del agente refrigerante, en el reductor o en la tapa del cárter hay conexiones con roscas de tubo para el montaje de tuberías o mangueras. Consultar el tamaño exacto de las roscas de tubo en la hoja de dimensiones del pedido.

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.

Si el serpentín refrigerante estuviera preconectado a un regulador de caudal, la conexión debería prolongarse adecuadamente. En tal caso, el agua de refrigeración se admitirá a través del regulador de caudal. Debe observarse también el manual de instrucciones de funcionamiento del regulador de caudal.



Leyenda

1: Serpentín de refrigeración

Figura 17: Tapa de refrigeración con el serpentín interno (ilustración esquemática)

3.17 Sistema de refrigeración externo (opción: CS1-X, CS2-X)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión

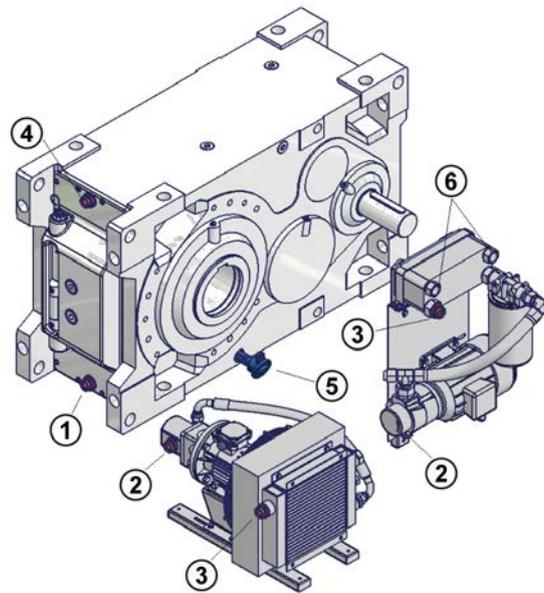


- Para utilizar el dispositivo en atmósferas potencialmente explosivas, solo pueden usarse sistemas de refrigeración homologados y marcados para su uso en zonas potencialmente explosivas. El marcado ATEX debe coincidir con los datos de la instalación o del proyecto la máquina.
- El equipo de refrigeración solo puede usarse en combinación con un control de temperatura (PT100).
- Debe tenerse en cuenta la documentación especial ATEX redactada por NORD.

Conecte el sistema de refrigeración según la Figura 18. Bajo acuerdo previo con NORD, se pueden utilizar otros puntos de anclaje en el montaje, que aparecerán indicados en el plano de dimensiones del pedido.

No modifique los tubos flexibles preconfeccionados sin consultarlo antes con NORD.

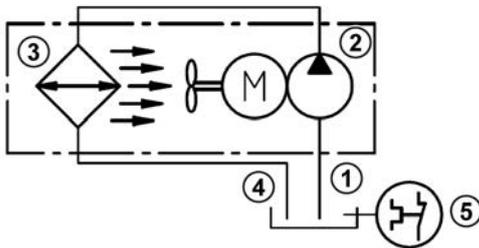
La temperatura ambiente máxima admisible para el funcionamiento del sistema de refrigeración es de 40 °C. En el caso de prever temperaturas ambiente superiores, NORD deberá realizar una comprobación antes de la puesta en servicio.



Leyenda

- 1: Conexión de aspiración reductor
- 2: Conexión de aspiración bomba / sistema de refrigeración
- 3: Conexión de presión sistema de refrigeración
- 4: Conexión de presión reductor
- 5: Supervisión de la temperatura PT100 (opcional / recomendada)
- 6: Conexión del agua refrigerante

Figura 18: Reductor industrial con sistemas de refrigeración CS1-X y CS2-X



Leyenda

- 1: Conexión de aspiración
- 2: Bomba
- 3: Intercambiador de calor
- 4: Conexión de presión sistema de refrigeración
- 5: Dispositivo de control de la temperatura (PT100)
- 6: Conexión del agua refrigerante

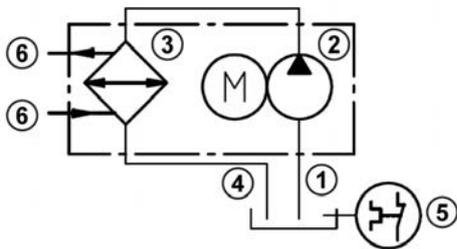


Figura 19: Esquema hidráulico de reductor industrial con sistemas de refrigeración CS1-X y CS2-X

3.18 Engrase por circulación (opción: LC, LCX)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión



- Para el funcionamiento en una atmósfera potencialmente explosiva solo pueden utilizarse bombas de circulación y sensores homologados y marcados para tal fin.
- El marcado ATEX debe coincidir con los datos de la instalación o del proyecto de la máquina.

En los reductores con engrase por circulación se utilizan de serie bombas montadas en la brida o en el motor. Estas bombas ya están montadas en el reductor al suministrarlo, y todos los cables están bien conectados.

La bomba montada en la brida se acciona a través del eje de entrada del reductor. La bomba montada en el motor dispone de un accionamiento independiente.

Normalmente, los engrases por circulación están equipados con un presostato. El propietario debe garantizar tanto la conexión como la evaluación de estos sensores.

Información

Si se combina un engrase por circulación con un equipo de refrigeración externo, las tuberías de presión y aspiración entre el engrase por circulación y el equipo de refrigeración deben conectarse durante el montaje del reductor. Consultar las posiciones de conexión en la hoja de dimensiones del pedido.

3.19 Sensores para supervisar los reductores (opción: MO)

Consultar la posición de los sensores en la hoja de dimensiones del pedido.

Tenga en cuenta la documentación del fabricante.

3.20 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: 85104000). 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 colocarse en el área del rodamiento del tren primario. En el caso de reductores con adaptador IEC / NEMA, la pegatina de temperatura debe colocarse como en los reductores de ejes paralelos.

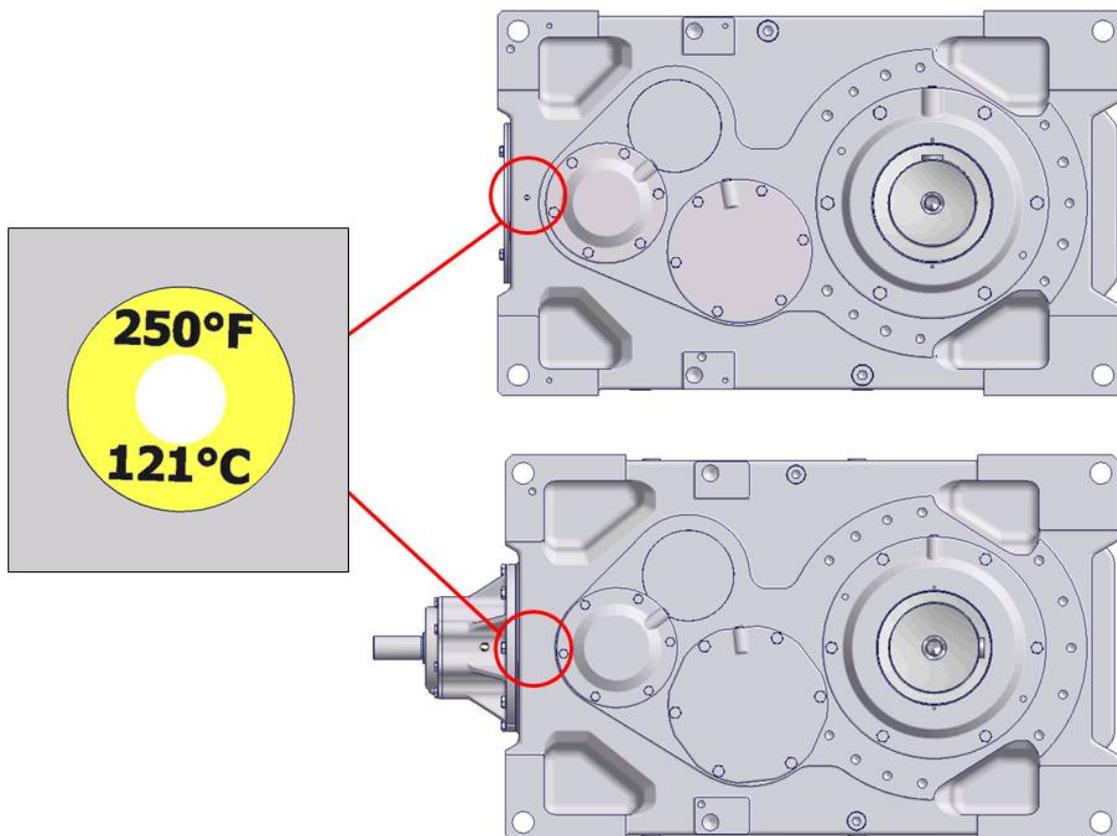


Figura 20: Posición de la pegatina de temperatura en reductores de ejes paralelos y de engranaje cónico

3.21 Brazo de reacción (opción: D, ED, MS)

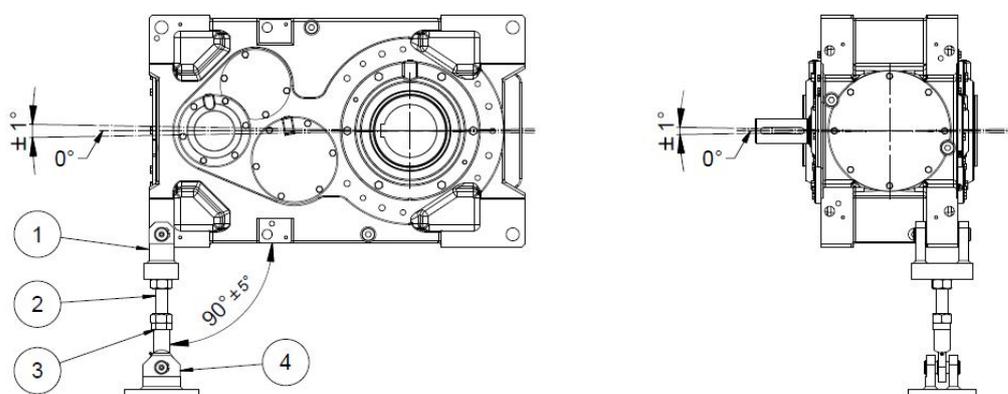
ATENCIÓN

Daños en el reductor en caso de montaje incorrecto del brazo de reacción

- Durante el montaje o el funcionamiento, el brazo de reacción no puede deformarse por tensiones, puesto que de hacerlo se reduce la vida útil de los rodamientos del eje de salida.
- El brazo de reacción no es adecuado para transmitir fuerzas radiales.

Debe montarse en el lado más próximo a la máquina, para reducir el momento de flexión sobre el eje de la máquina. No puede ejercerse tracción ni presión sobre el brazo ni está permitido montarlo hacia arriba o hacia abajo.

En el caso de reductores coaxiales con adaptador para módulo de ampliación, el brazo de reacción se encuentra situado frente al adaptador para módulo de reacción.



Leyenda

- 1: Cabeza de horquilla con perno
- 2: Pernos roscados
- 3: Cabeza articulada sin necesidad de mantenimiento
- 4: Placa de horquilla con perno

Figura 21: Tolerancias de montaje permitidas para el brazo de reacción (opciones D y ED) (ilustración esquemática)

La longitud del brazo de reacción (opción: D) puede ajustarse en un rango determinado.

El reductor se alinea en horizontal mediante los pernos roscados y las tuercas del brazo de reacción y se asegura a continuación con las contratuerzas.

Apretar las uniones roscadas del brazo de reacción con el correspondiente par (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos") y asegurarlas para que no se puedan aflojar (p. ej. con Loctite 242 o Loxeal 54-03).

El brazo de reacción (opción ED) tiene un elemento elástico integrado y no es ajustable en longitud.

3.22 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 Nivel de aceite y tapón válvula



Peligro de explosión por lubricación insuficiente



- Comprobar el nivel de aceite antes de la puesta en servicio (ver capítulo 5.2.4 "Nivel de aceite").
- En caso de que al suministrar el reductor el mismo ya estuviera lleno de aceite, después de instalarlo hay que montar el tapón válvula. Controle el tapón válvula antes de la puesta en servicio.

La siguiente tabla indica el nivel de llenado normal de las cámaras de aceite en el momento del suministro:

Cámara de aceite	Llenado de aceite	
	con	sin
Reductores industriales		X
Prerreductor (opción: WG)	X	
Reductor auxiliar (opción: WX)	X	
Brida de unión (opción: WX)		X
Acoplamiento hidráulico	X	
Tanque de aceite (opción: OT)		X

Tabla 8: Estado de suministro de las cámaras de aceite

Consultar la posición de la ventilación o del tapón válvula en la hoja de dimensiones del pedido o en el capítulo 7.1 "Posiciones estándar del vaciado de aceite, el tapón válvula y el nivel del aceite". Encontrará información detallada sobre la opción de ventilación utilizada (p. ej.: FV, EF, DB) en el capítulo 5.2.11 "Ventilación y tapón válvula".

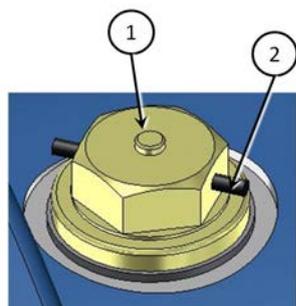
Primero extraer el tapón roscado utilizado durante el transporte y en su lugar montar la ventilación o el tapón válvula. En el caso de un reductor lleno de aceite, este tapón roscado está marcado de color rojo.

Información

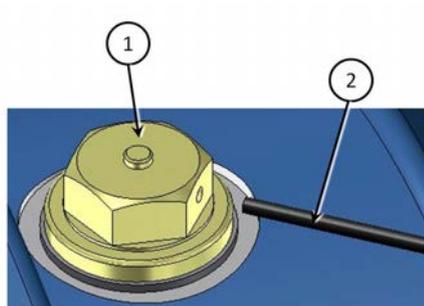
Reductor auxiliar (opción: WX) o el prerreductor (opción: WG) pueden equiparse con un tapón válvula (opción: DR). El tapón válvula debe desbloquearse antes de la puesta en servicio. Para ello, véase el manual de funcionamiento y montaje B 2000.

El tapón roscado, que cierra el orificio del tapón válvula durante el transporte, está marcado con laca de color rojo.

La brida de unión entre el reductor industrial y el reductor auxiliar siempre tiene un tapón válvula. El mismo, igual como el tapón válvula en el reductor industrial (solo en reductores con homologación ATEX), deben activarse según se muestra en la Figura 22.



Bloqueado



Activado

Leyenda

- 1: Tapón válvula
- 2: Dispositivo de seguridad para el transporte

Figura 22: Activación del tapón válvula

4.2 Engrase por circulación (opción: LC, LCX)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión por lubricación insuficiente



- El accionamiento no se puede poner en funcionamiento hasta que no se hayan conectado y puesto en funcionamiento la bomba de circulación y los sensores del engrase por circulación.
- Durante el servicio hay que garantizar el funcionamiento del engrase por circulación mediante un sistema de vigilancia.
- En caso de avería del engrase por circulación, parar el reductor de inmediato.

Normalmente, los reductores con engrase por circulación están equipados con un presostato para vigilar el funcionamiento de las bombas. Conecte el presostato de tal forma que solo permita el servicio si la bomba de aceite genera presión. Si la presión desciende por debajo del valor preconfigurado, el presostato interrumpe la señal eléctrica aplicada.

Al arrancar, la viscosidad del aceite del reductor no puede superar los 1800 cSt. Para ISO-VG220 esto corresponde a una temperatura de por lo menos 10 °C en el caso de los aceites minerales y de por lo menos 0 °C en el caso de los aceites sintéticos. No se puede evaluar el presostato hasta que no se haya puesto en funcionamiento la bomba, ya que primero debe generarse presión. Durante la puesta en servicio se permite una presión demasiado baja durante un espacio breve de tiempo. Normalmente, el presostato está configurado en 0,5 bar.

4.3 Refrigeración del reductor mediante ventilador (opción: FAN)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión



- Comprobar que la protección contra contacto accidental no está deformada ni presenta daños. Eliminar los posibles daños antes de la puesta en servicio.
- Durante el funcionamiento ningún objeto debe taponar los orificios de entrada de aire. En caso de colisión con las aspas del ventilador pueden producirse chispas.
- Hay que garantizar una entrada suficiente de aire a través de un espacio libre de como mínimo 30° delante de las entradas de aire. Mantener limpias la rejilla de ventilación y las aspas del ventilador.

ADVERTENCIA

Lesiones oculares por partículas arremolinadas en el aire

- Lleve gafas protectoras al conectar el ventilador.

El ventilador hace aumentar la probabilidad de que la suciedad y el polvo se acumulen en las cavidades entre las nervaduras de un cárter con nervaduras. Esto hace que se reduzca el rendimiento de radiación térmica por el cárter. Debido a esto el reductor no se refrigera lo suficiente.

El sentido de rotación principal se confirma en el pedido y puede verificarse en el plano dimensional aprobado.

También está permitido el sentido de rotación contrario. No obstante, en este caso el ventilador no tiene capacidad de refrigeración, por lo que no puede garantizarse la potencia térmica límite calculada del reductor.

En el funcionamiento en sentido de giro contrario se extingue la homologación ATEX.

4.4 Sistema de refrigeración interno (opción: CC)

PELIGRO

Peligro de explosión



- El accionamiento solo debe ponerse en marcha después de conectar el serpentín de refrigeración al circuito de refrigeración y poner en funcionamiento el circuito de refrigeración.
- Deben supervisarse y garantizarse la temperatura y el caudal del agua de refrigeración.
- Si hubiera peligro de congelación, el operador deberá añadir un agente anticongelante apropiado al agua de refrigeración.
- Es obligatorio usar una sonda de temperatura (PT100). El cliente debe conectarlo a un dispositivo disparador que desconecte el accionamiento cuando se alcancen los 80 °C.
- Debe tenerse en cuenta la documentación especial ATEX redactada por NORD.

El agente 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** no puede superar los **6 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)**. La **cantidad de agente refrigerante** necesaria es de **10 l/min**. La **temperatura del agente refrigerante** máxima permitida no puede superar los 20 °C.

Si la temperatura de entrada del refrigerante difiere, debe tenerse en cuenta la documentación especial ATEX redactada por NORD.

Se recomienda instalar un reductor de presión en la entrada del refrigerante para evitar daños causados por una presión excesiva.

4.5 Sistema de refrigeración externo (opción: CS1-X, CS2-X)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión



- El accionamiento no se puede poner en funcionamiento hasta después de conectar el equipo de refrigeración y ponerlo en funcionamiento.
- En el caso de radiadores de aceite/agua (opción: CS1), deben supervisarse y garantizarse la temperatura y el caudal del agua de refrigeración. Si hubiera peligro de congelación, debe añadirse un agente anticongelante apropiado al agua de refrigeración.
- Los radiadores de aceite/aire (opción: CS2) solo están homologados para las categorías 2G y 3D/3G. Debe garantizarse una entrada de aire suficiente. Para ello debe preverse un espacio libre de por lo menos 30° para la entrada de aire.
- Es obligatorio usar una sonda de temperatura (PT100). La sonda debe conectarse a un aparato de evaluación que a partir de 80 °C con la clase de temperatura T3 emita una señal de advertencia y con la clase de temperatura T4 desconecte el accionamiento.
- Debe tenerse en cuenta la documentación especial ATEX redactada por NORD.

La instalación está compuesta como mínimo por la bomba del motor, el filtro y el intercambiador de calor. Por lo demás, es habitual disponer de un presostato para supervisar el funcionamiento de la bomba y por tanto de la refrigeración.

En el caso de radiadores de aceite/agua (opción: CS1) La temperatura de entrada máxima permitida del agua de refrigeración se define durante la fase de proyección y puede consultarse en los datos del pedido.

La temperatura ambiente máxima admisible para el funcionamiento del sistema de refrigeración es de 40 °C. En el caso de prever temperaturas ambiente superiores, NORD deberá realizar una comprobación antes de la puesta en servicio.

Información

Se recomienda no conectar el equipo de refrigeración hasta que el aceite alcance una temperatura de 60 °C o desconectarlo cuando la temperatura del aceite sea de 45 °C o inferior.

4.6 Control de la temperatura (opción: PT100)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión



- Si se utiliza un sistema de refrigeración interno o externo, la temperatura del aceite debe supervisarse con una sonda de temperatura (opción: PT100). Para ello debe conectarse la sonda de temperatura a un dispositivo de evaluación. Implementar el sistema de bloqueo es responsabilidad del propietario.
- A partir de una temperatura de 80°C debe emitirse una señal de aviso. Si se utiliza un sistema de refrigeración, el accionamiento debe desconectarse si se superan los 80 °C.

La PT100 es una resistencia eléctrica que permite controlar la temperatura del aceite. La resistencia eléctrica depende de la temperatura del aceite. La PT100 debe conectarse a un equipo de evaluación apropiado, y debe evaluarse la señal. Si se supera la temperatura permitida del aceite, debe desconectarse el reductor.

El dispositivo disparador debe configurarse de tal forma que el accionamiento se desconecte cuando el aceite alcance la temperatura máxima permitida.

La temperatura máxima permitida para aceites minerales es de 85 °C.

La temperatura máxima permitida para aceites sintéticos es de 105 °C.

4.7 Antirretorno/rueda libre (opción: R, WX)

¡PELIGRO!

Peligro de explosión



- El accionamiento auxiliar debe asegurarse o supervisarse contra giro simultáneo.
- Tenga en cuenta la velocidad mínima y máxima para activar el antirretorno. Una velocidad demasiado baja hará aumentar la temperatura, mientras que una velocidad demasiado elevada dañará el antirretorno.

Como opción se pueden suministrar antirretornos para montaje en el reductor que solo permiten la marcha en un sentido de rotación y bloquean el otro. En el caso de reductores auxiliares (opción: WX), el antirretorno se utiliza como rueda libre, para que, por ejemplo, el reductor funcione a una velocidad baja durante los trabajos de mantenimiento.

El antirretorno o la rueda libre se lubrican con aceite de reductor. Los antirretornos o la rueda libre se abren por la fuerza centrífuga a una velocidad de desbloqueo n_1 (véase Tabla 9 y Tabla 10). Con un acoplamiento de rueda libre, el accionamiento auxiliar debe permanecer quieto. El acoplamiento de rueda libre se supervisa mediante un sensor de velocidad.

Durante el funcionamiento continuo, tanto los antirretornos como las ruedas libres solo deberían funcionar por encima de la velocidad de desbloqueo para minimizar el desgaste y la generación de calor.

El sentido de rotación del antirretorno y de la rueda libre están indicados en el reductor mediante adhesivos. El sentido de rotación principal se confirma en el pedido y puede verificarse en el plano dimensional aprobado.

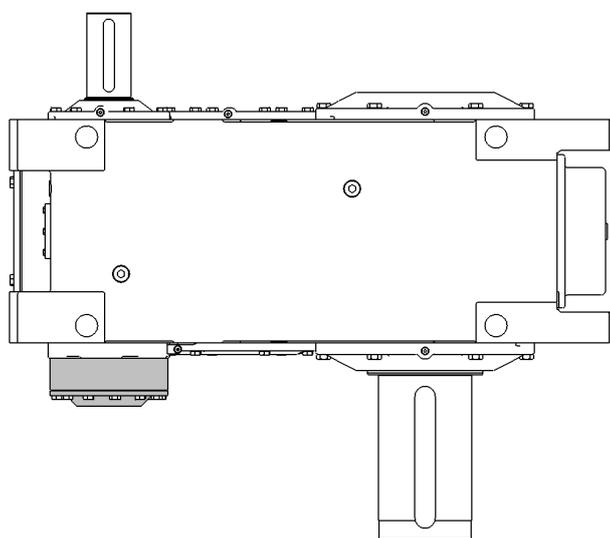


Figura 23: Reductor industrial con antirretorno (ilustración esquemática)

Reductores	Trenes	Relación i_N		Velocidad de desbloqueo n_1 [min ⁻¹]
		de	hasta	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Tabla 9: Velocidades de desbloqueo para los antirretornos SK 5..07 – SK 10..07

Reductores	Trenes	Relación i_N		Velocidad de desbloqueo n_1 [min ⁻¹]
		de	hasta	
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

Tabla 10: Velocidades de desbloqueo para los antirretornos SK 11..07 – SK 15..07

Reductores	Trenes	Relación i_n		Velocidad de desbloqueo n_1 [min ⁻¹]
		de	hasta	
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Tabla 11: Velocidades de desbloqueo para los antirretornos SK 5..17 – SK 11..17

Si no se alcanzan las velocidades de desbloqueo necesarias, se produce desgaste. Además se reduce la vida útil de los rodamientos del antirretorno. Si desea más información, póngase en contacto con NORD.

4.8 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 como mínimo ± 4 °C y que permita medir tanto la temperatura superficial como la temperatura del aire.

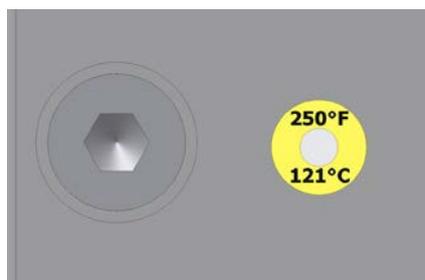
Procedimiento para medir la temperatura:

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 3.20 "Pegatina de temperatura").
3. También debe medirse la temperatura del aire T_{um} en el entorno directo del reductor.

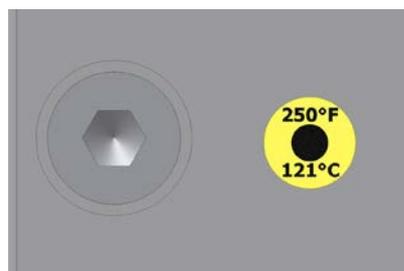
Si alguno de los siguientes criterios no se cumple, detenga el accionamiento. En tal caso, póngase en contacto con Getriebebau NORD:

- 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 25).
- 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 24: Marcado ATEX


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



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

Figura 25: Pegatina de temperatura

4.9 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 3.8.2 "Eje hueco con aro de contracción (opción: S)" 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 3.12 "Tapa de protección (opción: H, H66, FAN, MF..., MS...)".

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.

4.10 Lista de control

4.10.1 Obligatorio

Lista de control		
Objeto de comprobación	Fecha comprobado el:	Para más información véase capítulo
¿Se aprecian daños de transporte o desperfectos?		3.1
¿Coincide el marcado de la placa de características con los datos indicados?		2.2
¿Coincide la posición de montaje solicitada con la posición de montaje real?		7.2
¿Se ha verificado el nivel de aceite correspondiente al modo de construcción?		5.2.4
¿Está montado y activado el tapón válvula?		4.1
¿Se ha puesto el reductor a tierra?		3.6
¿Se ha alineado el reductor correctamente?		3.6
¿Se ha montado el reductor sin deformaciones?		3.21
¿Son admisibles los esfuerzos exteriores en los ejes del reductor?		3.7
¿Se ha montado correctamente el acoplamiento entre el reductor y el motor?		3.14
¿Se ha verificado el reductor con una marcha de prueba?		4.9
¿Dispone el motor de la correspondiente homologación ATEX?		3.13, 1.2.2
¿Disponen todos los elementos de entrada y salida de una homologación ATEX pertinente?		1.2.2
¿Disponen todos los componentes eléctricos de una homologación ATEX pertinente?		1.2.2

4.10.2 Opcional

Lista de control		
Objeto de comprobación	Fecha comprobado el:	Para más información véase capítulo
Opción R, WX, FAN: ¿Está indicada la dirección de rotación y se ha comprobado la misma?		4.7, 4.3
Opción D y ED: ¿Está el brazo de reacción correctamente montado?		3.21
Opción AS, FAN: ¿Está colocada la protección contra contacto accidental en las piezas giratorias?		3.12
Opción FAN, CS2: ¿Está garantizada una entrada suficiente de aire?		4.3, 4.5
Opción CS1, CC: ¿Se ha conectado el agua de refrigeración al equipo o al serpentín de refrigeración y se ha abierto la misma?		3.16, 3.17
Opción CS1, CS2: ¿Está el equipo de refrigeración conectado al reductor?		3.17
Opción: LC: ¿Se ha conectado el presostato de tal forma que funciona perfectamente?		4.2
Opción PT100: ¿Se ha conectado el control de temperatura de tal forma que funciona perfectamente?		4.6
Opción AS: ¿Se ha verificado que la conexión del aro de contracción no puede resbalar?		3.8.2
Opción WX: ¿Se ha conectado el controlador de velocidad de tal forma que funciona perfectamente?		4.7
ATEX T4 o T < 135 °C: ¿La pegatina de temperatura está adherida y no se ha puesto negra?		3.20
ATEX T4 o T < 135 °C: ¿Se ha realizado la medición de la temperatura?		4.8

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
Según las indicaciones del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> • Opción PT100: Comprobar el correcto funcionamiento y la exactitud de las mediciones, dado el caso recalibrar • Opción LC: Comprobar el correcto funcionamiento y la exactitud de las mediciones del presostato, dado el caso recalibrar • Opción CS1: Realizar el mantenimiento del radiador de aceite/agua • Opción CS2: Realizar el mantenimiento del radiador de aceite/aire • Acoplamientos: Realizar el mantenimiento de los acoplamientos de entrada y salida 	Documentación del fabricante
Parada/almacenamiento > 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar periódicamente el revestimiento protector de las superficies no lacadas y el lacado • Comprobar la consistencia del aceite • Comprobar las juntas 	3.3
Diariamente	<ul style="list-style-type: none"> • Control visual del indicador de ensuciamiento • Comprobar la temperatura del aceite • Comprobar la presión del aceite • Comprobar si el ruido de funcionamiento ha cambiado 	5.2.7 4.6 4.2 5.2
Cada 100 horas de servicio, como mínimo semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> • Control visual de fugas • Comprobar que el reductor no hace ruidos inusuales ni vibra 	5.2 5.2
Cada 500 horas de servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Primer cambio de aceite tras la puesta en servicio • Comprobar el acoplamiento <ul style="list-style-type: none"> – Controlar el desgaste del engranaje del acoplamiento 	5.2.9 3.14, 3.15
Por lo menos semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> • Opción FAN: Comprobar que el refrigerador de aire no está sucio ni se ha acumulado suciedad en él • Opción CS2: Comprobar que el intercambiador de calor no está sucio ni se ha acumulado suciedad en él • Comprobar que las tapas de protección y el adaptador IEC/NEMA no están sucios ni se ha acumulado suciedad en ellos 	5.2.8 5.2.8 5.2.8

Intervalos de inspección y mantenimiento	Trabajos de inspección y mantenimiento	Para más información véase capítulo
Cada 2500 horas de servicio, como mínimo cada seis meses	• Control visual del retén del eje	5.2
	• Comprobar el nivel y la consistencia del aceite	5.2.4
	• Limpiar o cambiar el tapón válvula	5.2.11
	• Opción D, ED: Control visual de los topes de goma	5.2.5
	• Opción LC, LCX, CS1, CS2, OT: control visual de los tubos flexibles y las tuberías	5.2.6
	• Opción CS1, CS2, LC/LCX: Verificar el filtro de aceite	5.2.7
	• Opción VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Reengrasar el rodamiento en la brida de salida y eliminar la grasa sobrante	5.2.14
	• Comprobar el acoplamiento – Controlar el desgaste del engranaje del acoplamiento	3.14, 3.15
	• ATEX T4 o T < 135 °C: Control visual de la pegatina de temperatura	3.20
• ATEX 2D/3D: Eliminar el polvo	5.2.8	
Con temperaturas de servicio de hasta 80 °C: Cada 10000 horas de servicio, pero como mínimo cada 2 años	• Sustituir los retenes del eje si están desgastados	5.2.12
Con temperaturas mayores se reducen los intervalos de cambio de aceite	• Cambiar el aceite (si se rellena con productos sintéticos, el plazo se duplica) Los intervalos de cambio de lubricante se reducen en caso de condiciones de funcionamiento extremas (humedad del aire elevada, entorno agresivo, temperaturas elevadas y fuertes oscilaciones de temperatura)	5.2.9
	• Opción CC: Inspeccionar el serpentín de refrigeración en busca de sedimentaciones	5.2.10
Cada 20000 horas de servicio, pero como mínimo cada 4 años	• Reengrasar los rodamientos que se encuentran en el reductor (solo con SK5..07– SK6..07 y posición de montaje M5/M6)	5.2.13
	• Opción LC/LCX, CS1, CS2, OT: Cambiar los tubos flexibles	5.2.6
	• ATEX 2D/2G: Controlar el correcto funcionamiento de la sonda PT100	4.6
	• ATEX 2D/2G: Control del funcionamiento del presostato	4.2
Consultar intervalo en el campo MI de la placa de características (solo en categoría 2G y 2D) o como mínimo cada 10 años	• Revisión general	5.2.16

Tabla 12: Intervalos de inspección y mantenimiento

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 7.7 "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.

Comprobar los ruidos de funcionamiento

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

5.2.1 Refrigeración del reductor mediante ventilador (opción: FAN)

Mantener limpios tanto los orificios de entrada y salida situados en el capó del ventilador como la rueda del ventilador.

Antes de volver a ponerlo en servicio, tener en cuenta las indicaciones que figuran en el capítulo 4.3 "Refrigeración del reductor mediante ventilador (opción: FAN)".

5.2.2 Intercambiador de calor (opción: CS2)

El intercambiador de calor del equipo de refrigeración aceite/aire (opción: CS2) debe limpiarse periódicamente de acuerdo con la documentación del producto proporcionada por el fabricante para mantener el rendimiento del agregado.

5.2.3 Tapa de protección y adaptador IEC/NEMA de entrada (solo en 2D)

En el caso de reductores con tapa de protección (opción: H), si la tapa se ensucia mucho, hay que desmontarla. Debe limpiarse el polvo acumulado en la tapa, en el eje de salida y en el aro de contracción. A continuación volver a montar la tapa (capítulo 3.12 "Tapa de protección (opción: H, H66, FAN, MF..., MS...)").

Si el interior del adaptador IEC / NEMA se ha ensuciado mucho, hay que desmontar el motor y eliminar el polvo acumulado en el interior y el acoplamiento.

A continuación volver a montar el motor tal como se indica en el capítulo 3.13.

5.2.4 Nivel de aceite

La posición de montaje debe corresponderse con el modo de construcción indicado en la placa de características técnicas.

¡PELIGRO!

Peligro de explosión



- Desconecte el accionamiento antes de comprobar el nivel de aceite.
- Asegure el accionamiento contra reconexión involuntaria, p. ej. con un candado.
- Deje que el reductor se enfríe. La temperatura del aceite debería estar entre 20 y 40 °C.

Controlar el nivel de aceite

1. Pare el accionamiento.
2. Espere entre 5 y 10 minutos.
3. El nivel de aceite solo debe controlarse con el reductor parado y sin espuma en el aceite.
 - No está permitido que el nivel de aceite se encuentre por encima de la marca «Max»; de ser así, ello podría ser indicativo de que están penetrando fluidos externos (p. Ej. agua). → Compruebe la cantidad de agua que hay en el aceite.
 - No está permitido que el nivel de aceite se encuentre por debajo de la marca «Min»; de ser así, ello podría ser indicativo de que hay una inestabilidad.

Un nivel de aceite no permitido puede tener como consecuencia daños en el reductor.

- Localice y elimine la causa por la cual el nivel de aceite no es el correcto.
- Si es necesario, corrija el nivel de aceite o cambie el aceite (véase capítulo 5.2.9 "Cambio de aceite").

Utilice el tipo de aceite indicado en la placa de características.

- Si es posible, llene el depósito a través de la posición del tapón válvula.

Consulte las posiciones del dispositivo de medición del aceite, del tapón válvula y del vaciado del aceite en la hoja de dimensiones del pedido.

En el caso de dobles reductores combinados (opción: WG) y de reductores con accionamiento auxiliar (opción: WX) debe comprobarse el nivel de aceite de ambos reductores. En el caso de los reductores auxiliares con acoplamiento de rueda libre, además también tiene que comprobarse el nivel de aceite en el adaptador cilíndrico intermedio.

En el caso de acoplamientos adicionales, también puede ser necesario controlar y corregir el nivel de aceite. En este caso debe tenerse en cuenta la documentación específica del fabricante.

5.2.4.1 Tapón de nivel de aceite

1. Desatornillar el tapón del nivel de aceite correspondiente.
2. El nivel de aceite en el reductor debe comprobarse con la varilla de nivel de aceite adjunta (n.º de pieza: 2830050), tal como se indica en la imagen Figura 26. 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 nivel se sumerge en posición vertical en el aceite.
3. Si la junta integrada en el tapón del nivel de aceite está dañada, hay que utilizar un nuevo tapón del nivel de aceite o bien limpiar la rosca y aplicarle pegamento de seguridad (por ejemplo Loctite 242 o Loxeal 54-03) antes de atornillarla.
4. Montar el tapón de nivel de aceite con junta de obturación y apretarlo con el par adecuado (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").

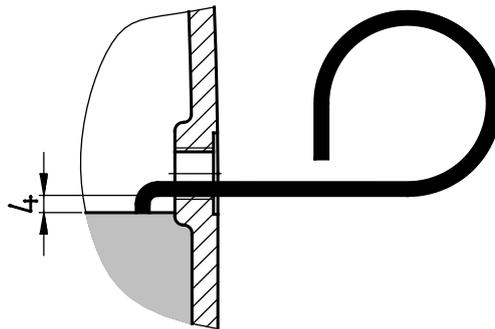


Figura 26: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.

5.2.4.2 Mirilla de aceite/mirilla de nivel de aceite (opción: OSG), mirilla de nivel de aceite (opción: OST)

El nivel de aceite en el reductor puede verse directamente a través de la mirilla. El aceite se encuentra en un nivel correcto cuando llega a la mitad de la mirilla. En el modelo con mirilla de nivel de aceite hay que escoger un nivel de aceite medio.

5.2.4.3 Varilla de sonda (opción PS)

1. Desatornillar la varilla de sonda del reductor y limpiarla con un paño limpio.
2. Introducir una vez y por completo la varilla de sonda en el reductor y volver a extraerla.
3. El nivel del aceite en la varilla de sonda debe estar entre la marca inferior y la superior.

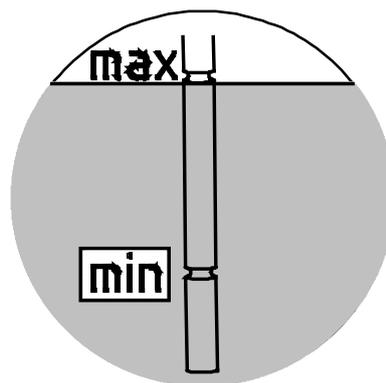


Figura 27: Comprobar el nivel de aceite con la varilla de sonda.

5.2.4.4 Por defecto, el tanque de aceite (opción: OT)

ATENCIÓN

Daños en el reductor por nivel de aceite demasiado bajo

Que el nivel de aceite se encuentre por debajo de la marca «Min» puede ser indicativo de que hay una inestabilidad. Este estado puede causar daños en el reductor.

- Determinar y eliminar la causa por la cual el nivel de aceite es demasiado bajo

Comprobar el nivel de aceite antes de la primera puesta en servicio. Si el reductor está en servicio, deberá apagarse entre 20 y 30 minutos antes de controlar el nivel de aceite.

El control del nivel de aceite debe realizarse con el reductor parado y sin espuma en el aceite, así como en la posición de montaje que se indica en la placa de características.

Si no se alcanza la cantidad de aceite mínima (límite inferior de la mirilla), deberá rellenarse el depósito con aceite hasta alcanzar el nivel correcto.

- Tanque de aceite y varilla de nivel (configuración estándar) (característica: depósito cilíndrico): El nivel de aceite debe comprobarse con ayuda del tapón roscado con varilla de nivel (rosca G1¼) en el depósito de expansión de aceite. La secuencia es la misma que la descrita en el capítulo anterior.
- Tanque de aceite e indicador del nivel de aceite (configuración estándar) (característica: depósito rectangular): El nivel de aceite en el reductor puede verse directamente a través de la mirilla. El aceite se encuentra en un nivel correcto cuando llega a la mitad del indicador del nivel de aceite.

Tras corregir el nivel de aceite, los tapones de nivel, varillas, tapones válvula y tapones de vaciado del aceite que se han desatornillado deben volver a enroscarse y apretarse con el par adecuado (véase capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").

5.2.4.5 Adaptador sin juntas para mezcladora (opción SAFOMI)

ATENCIÓN

Daños en el reductor por lubricación insuficiente

La formación de espuma en el aceite puede ser un indicativo de que el aceite está sucio, p. ej. debido a la presencia de fluidos externos. Las impurezas menoscaban las propiedades lubricantes del aceite del reductor y pueden causar daños en el reductor.

- Controlar la cantidad de agua y de otras impurezas en el aceite del reductor
- Cambiar el aceite
- Determinar y eliminar la causa por la cual el aceite está sucio

Esta opción cuenta con una mirilla 3D para el aceite en el cárter del reductor y una mirilla para el aceite en el adaptador IEC SAFOMI. Si el adaptador IEC SAFOMI se instala en el equipo con posterioridad, la mirilla 3D para el aceite no estará operativa. En tal caso, el nivel de aceite debe comprobarse con la varilla de nivel.

- La mirilla 3D en el cárter del reductor sirve para controlar el nivel de aceite y debe estar siempre completamente llena.
- La mirilla en el adaptador IEC SAFOMI es una ventanilla de observación. Sirve para controlar si en el aceite del reductor se forma espuma. Nunca debe haber espuma, ni con el reductor parado ni durante su funcionamiento.

Información

Indicación errónea del nivel de aceite por burbujas de aire

Durante la puesta en servicio y después de cambiar el aceite pueden formarse burbujas de aire en el baño de aceite del reductor (colchón de aire). Estas burbujas se sueltan durante el servicio. El espacio libre que dejan al soltarse se rellena con lubricante. Por tanto, después del funcionamiento puede suceder que el nivel de aceite difiera con respecto al que había al realizar el primer llenado. El aire encerrado puede purgarse por el tapón válvula del reductor, aunque ello puede durar hasta varios días. Durante este periodo de tiempo no debe descartarse que la indicación de nivel de aceite en la mirilla 3D sea incorrecta.

- Compruebe el nivel de aceite periódicamente, en especial después de cambiar el aceite o de una puesta en servicio.

5.2.5 Topes de goma (opción: ED)

Los reductores con un brazo de reacción elástico (opción ED) disponen de elementos de goma. Si en la superficie de la goma se aprecian daños tales como grietas, estos elementos deben sustituirse por otros nuevos. En ese caso diríjase al servicio postventa de NORD.

5.2.6 Conductos

5.2.6.1 Tuberías (opción: LC, LCX, OT)

Con el nivel de aceite completo, comprobar que no hay fugas en las tuberías del engrase por circulación o de los conductos de purga en combinación con el depósito de nivel de aceite.

En caso de haber fugas, deben cambiarse los conductos afectados. En ese caso diríjase al servicio postventa de NORD.

5.2.6.2 Tubos flexibles (opción: LC, LCX, CS1, CS2, OT)



¡PELIGRO!



Peligro de explosión

Las carga electrostáticas pueden generar chispas.

- Utilice únicamente mangueras conductoras.

Los tubos flexibles se utilizan como tubos de aspiración o de presión en el engrase por circulación y en los equipos de refrigeración. Además, en caso de haber depósito de aceite, el mismo se conecta al reductor con tubos flexibles.

Los tubos flexibles son más que conductos y están sometidos a un proceso de envejecimiento natural debido a los factores externos (p. ej. radiación UV).

Al realizar el control de los tubos flexibles debe prestarse especial atención a las fugas, los cortes, las grietas, las zonas porosas y las zonas raídas. Si se observan estos desperfectos, hay que cambiar los tubos afectados. Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

5.2.7 Filtro de aceite (opción: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)

Los filtros de aceite disponen de serie de un indicador de suciedad óptico. Básicamente se recomienda cambiar el elemento filtrante como muy tarde después de un año de servicio.

Si el indicador de suciedad se activa, hay que cambiar el elemento filtrante. Para más información consulte la documentación del correspondiente fabricante.

5.2.8 Eliminar el polvo

Las acumulaciones de polvo sobre el cárter del reductor reducen la potencia refrigerante y provocan un sobrecalentamiento. Limpie el polvo que se vaya acumulando. • En el caso de las carcasas con nervaduras, debe prestarse especial atención a limpiar las cavidades con regularidad.

5.2.9 Cambio de aceite

ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras, peligro de lesiones

- Deje que el reductor se enfríe.
- Póngase guantes y gafas de protección para cambiar el aceite.

Consultar las posiciones de los tapones de vaciado de aceite (llave de vaciado opcional), la ventilación o el tapón válvula y el dispositivo para controlar el nivel de aceite en el plano de dimensiones del pedido.

Procedimiento de trabajo:

1. Elegir la bandeja colectora en función de la cantidad de aceite indicada (ver capítulo 7.3.3 "Cantidades de aceite lubricante") y colocarla bajo el tornillo de vaciado del aceite o de la llave de vaciado del aceite (opcional).
2. Desatornillar la ventilación o el tapón válvula del reductor.
3. Desatornillar el tornillo de vaciado del aceite del reductor o el tapón roscado de la llave de vaciado del aceite y abrir el vaciado del aceite.
4. Vaciar todo el aceite del reductor.
5. Limpiar el interior del reductor enjuagándolo con aceite para eliminar el lodo aceitoso, las limaduras y los posos. Para ello debe usarse el mismo tipo de aceite que se utiliza durante el funcionamiento.
6. Limpiar la rosca del tapón de vaciado del aceite o del tapón roscado de la llave de vaciado del aceite y antes de volver a atornillar el tapón, impregnarlo con pegamento de seguridad (p. ej. Loctite 242 o Loxeal 54-03). En ambos casos apretar los tornillos con el par de apriete correspondiente (ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos").
7. Llenar el reductor con la cantidad de aceite nuevo indicado en la placa de características hasta alcanzar el orificio de la ventilación o el tapón válvula. Si el reductor dispone de varilla de sonda, también puede llenarse a través del orificio para la varilla.
8. Transcurridos unos 15 minutos (si se dispone de depósito de nivel de aceite, transcurridos unos 30 minutos), comprobar el nivel de aceite de acuerdo con el capítulo 5.2.4 "Nivel de aceite" y si es necesario, corregirlo.
9. Siempre que sea necesario, también deben vaciarse el resto de componentes, como los filtros y las tuberías.
10. En el caso de los reductores con engrase por circulación de aceite y sistema de suministro de aceite, el sistema por el que fluye el aceite debe vaciarse de acuerdo con las indicaciones (manual de instrucciones) del fabricante.

5.2.10 Sistema de refrigeración interno (opción: CC)

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).

Si se observa mucha corrosión en los puntos de conexión, debe comprobarse que no hay ninguna fuga ni en el serpentín de refrigeración ni en la tapa.

Póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.

5.2.11 Ventilación y tapón válvula

5.2.11.1 Filtro de ventilación (opción: FV)

Como material de filtrado, el filtro de llenado usa una malla de alambre que garantiza que la presión pueda salir del reductor en caso de sobrepresión. Debe comprobarse visualmente que esta malla no está sucia. Cuando el filtro está sucio ya no puede realizar su función y hay que cambiarlo.

1. Desatornillar el filtro de ventilación antiguo
2. Atornillar el nuevo filtro de ventilación con una junta nueva ((ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos"))



Figura 28: Filtro de venteo (opción FV)

5.2.11.2 Filtro de celulosa (opción: EF)

Este filtro utiliza celulosa como material de filtrado. El cartucho filtrante puede cambiarse.

1. Desenroscar la tapa del cartucho filtrante
2. Extraer el elemento filtrante y realizar un control
3. Opcional: Si el elemento está sucio, cambiarlo
4. Introducir el elemento filtrante
5. Colocar la tapa y apretarla con la mano



Figura 29: Filtro de celulosa (opción EF)

5.2.11.3 Tapón válvula (opción: DR)

El tapón válvula solo deja salir del reductor una eventual sobrepresión. El aire ambiente no puede entrar en el reductor a través del tapón válvula. Por este motivo, el tapón válvula no dispone de filtro reemplazable.

1. Extraer del reductor el tornillo del tapón válvula
2. Limpiar el tapón válvula a fondo (p. ej. con aire comprimido)
3. Comprobar el correcto funcionamiento
4. Opcional: Sustituir el tornillo del tapón válvula
5. Volver a atornillar el tapón válvula con una junta nueva en el reductor ((ver capítulo 7.4 "Pares de apriete de los tornillos"))

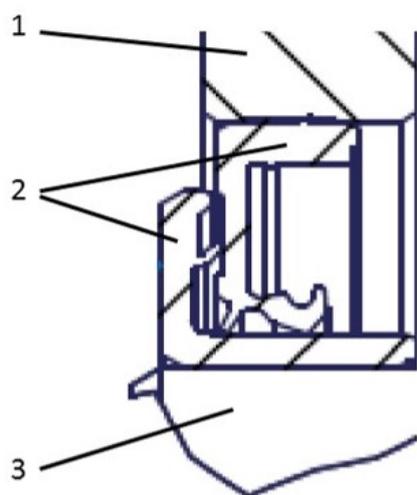
5.2.12 Cambiar el retén del eje

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 (reborde) de protección debe llenarse con grasa a aproximadamente un 50 % durante el montaje (tipo de grasa recomendado: PETAMO GHY 133N). Asegúrese de que, tras el montaje, el retén del eje nuevo no vuelva a estar colocado en la anterior huella del camino de rodadura del retén antiguo.

Información

Para garantizar un tiempo de servicio normal, al cambiar estas **juntas MSS7** deben tenerse en cuenta unas reglas de montaje especiales. Las juntas MSS7 son retenes de cassette de dos piezas compuestas por un casquillo con labio guardapolvo axial y un retén del eje radial con labio guardapolvo radial (Figura 30: Los retenes de cassette tipo MSS7). Si tiene preguntas, póngase en contacto con el servicio postventa de NORD.



Leyenda

- 1: Hembra
- 2: Los retenes de cassette tipo MSS7
- 3: Eje

Figura 30: Los retenes de cassette tipo MSS7

5.2.13 Rodamientos en el reductor

Todos los rodamientos en el reductor vienen lubricados de serie con baño de aceite. En aquellas posiciones de montaje que no permiten esto o en caso de que el nivel del aceite se reduzca se utiliza un engrase por circulación.

Quedan excluidos de esto los reductores SK 5..07 hasta SK 6..07 en la posición de montaje M5/M6. En esta posición de montaje, los rodamientos ubicados arriba están engrasados.

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

Tipo de grasa recomendado: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication ((ver capítulo 7.3.1 "Lubricantes para rodamientos")).

5.2.14 Rodamiento en la brida de salida (opción: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

En los reductores con brida para agitador es obligatorio reengrasar el rodamiento ubicado en la brida de salida. Antes del reengrase hay que desatornillar el tornillo roscado ubicado enfrente del engrasador. Durante la operación de reengrasado debe seguir aplicándose grasa hasta que por el orificio del tapón roscado que se ha extraído hayan salido aproximadamente 25 g de grasa. Después hay que volver a apretar el tapón roscado. Eliminar la grasa sobrante.

Tipo de grasa recomendado: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication ((ver capítulo 7.3.1 "Lubricantes para rodamientos")).

5.2.15 Supervisión del reductor (solo 2G / 2D)

5.2.15.1 Sonda de temperatura

Para comprobar que la supervisión de la temperatura funciona correctamente debe realizarse un control. Para ello, el valor límite ajustado debe reducirse hasta un valor que se alcance durante el funcionamiento normal y observar el comportamiento de respuesta. Esta comprobación del funcionamiento debe documentarse. A continuación restablecer el antiguo valor límite.

5.2.15.2 Presostato

Para comprobar que el presostato funciona correctamente debe realizarse un control. Para ello, el valor límite ajustado debe aumentarse hasta un valor que se alcance durante el funcionamiento normal y observar el comportamiento de respuesta. Esta comprobación del funcionamiento debe documentarse. A continuación restablecer el antiguo valor límite.

5.2.16 Revisión general

¡PELIGRO!

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 Posiciones estándar del vaciado de aceite, el tapón válvula y el nivel del aceite

Encontrará la posición de montaje y la posición de los tapones de vaciado del aceite, de los tapones válvula y del nivel del aceite en la hoja de dimensiones del pedido. Si los datos deseados no figuran allí, se pueden utilizar los que aparecen a continuación.

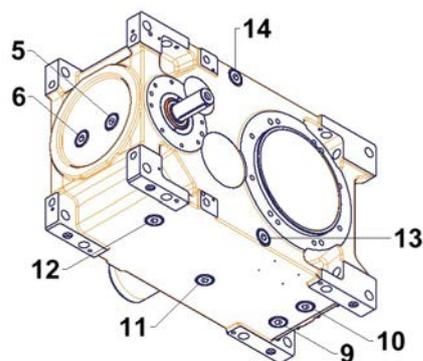
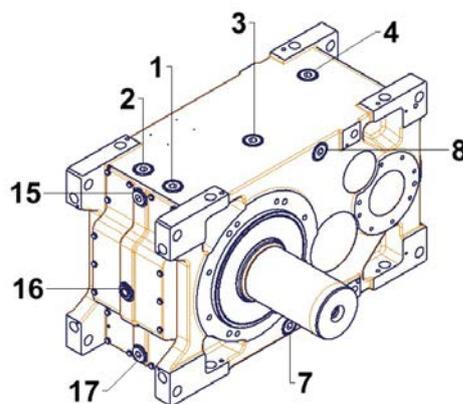
		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Opción	Posición de montaje	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)	5
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	---
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)	---
	M4	4/12	---	4/12	---	4/12	---	---
	M5	---	---	---	---	---	---	---
	M6	---	---	---	---	---	---	---
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT	---
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	---
	M4	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT	---	---	---	---	/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT	---	---	---	---	/OT
Llave de vaciado	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	6
	M2	5/6	---	5/6	---	5/6	5/6	---
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	---
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18	4/5
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	9/10

		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Opción	Posición de montaje	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
Tapón válvula	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT
Leyenda:								
Cárter	Posición estándar en el cárter							
Tapa	Posición estándar en la tapa							
Tanque de aceite	Estándar solo posible en el tanque de aceite							
---	Especial, no posible en el estándar							
/OT	Si opción OT, entonces siempre en el tanque de aceite							
(D)	opcionalmente en la tapa							
(G)	opcionalmente en el cárter							

Tabla 14: Posición de las opciones para el cárter según los orificios para los tapones del aceite (posiciones estándar de montaje)

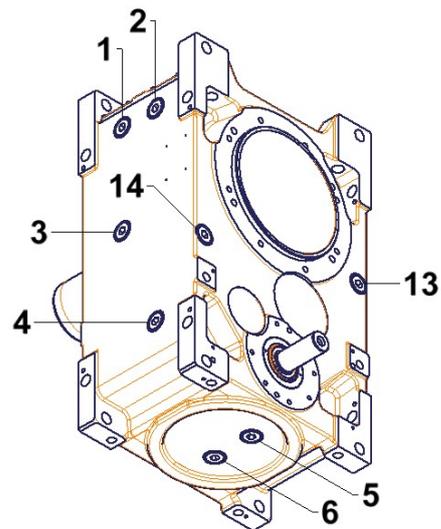
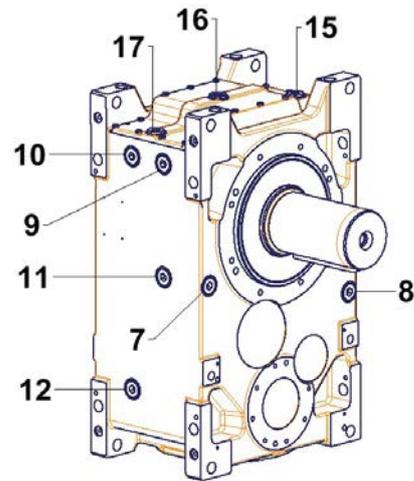
Reductor SK 5207 – SK 10507

Orificios para los tapones de aceite M1



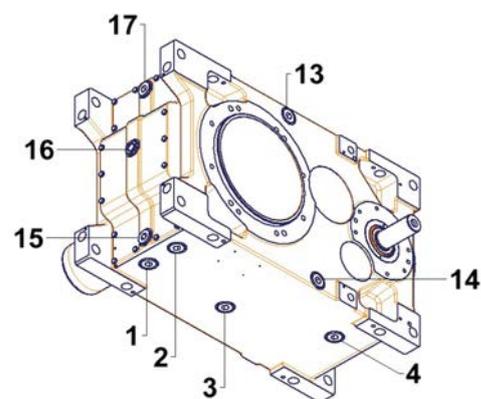
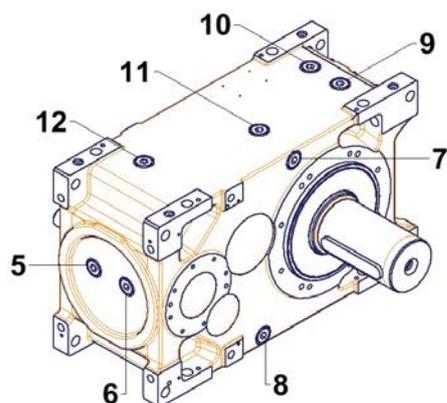
Reductor SK 5207 – SK 10507

Orificios para los tapones de aceite M2

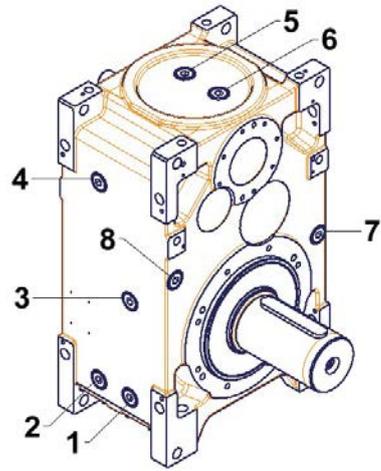


Reductor SK 5207 – SK 10507

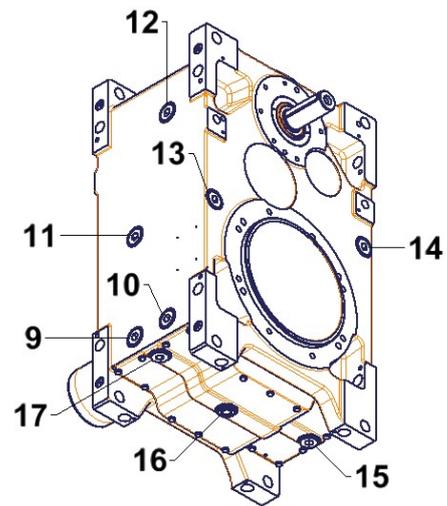
Orificios para los tapones de aceite M3



Reductor SK 5207 – SK 10507

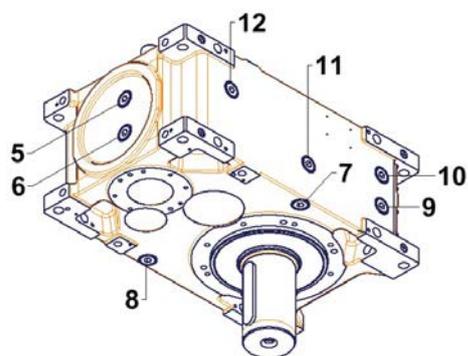
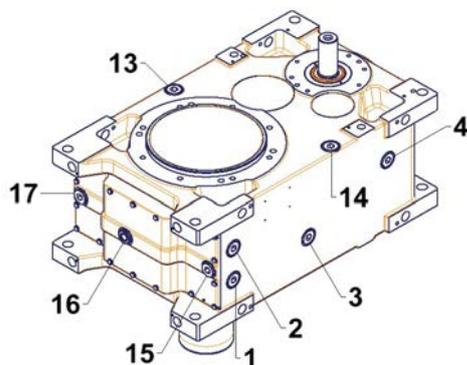


Orificios para los tapones de aceite M4 /



Reductor SK 5207 – SK 10507

Orificios para los tapones de aceite M5



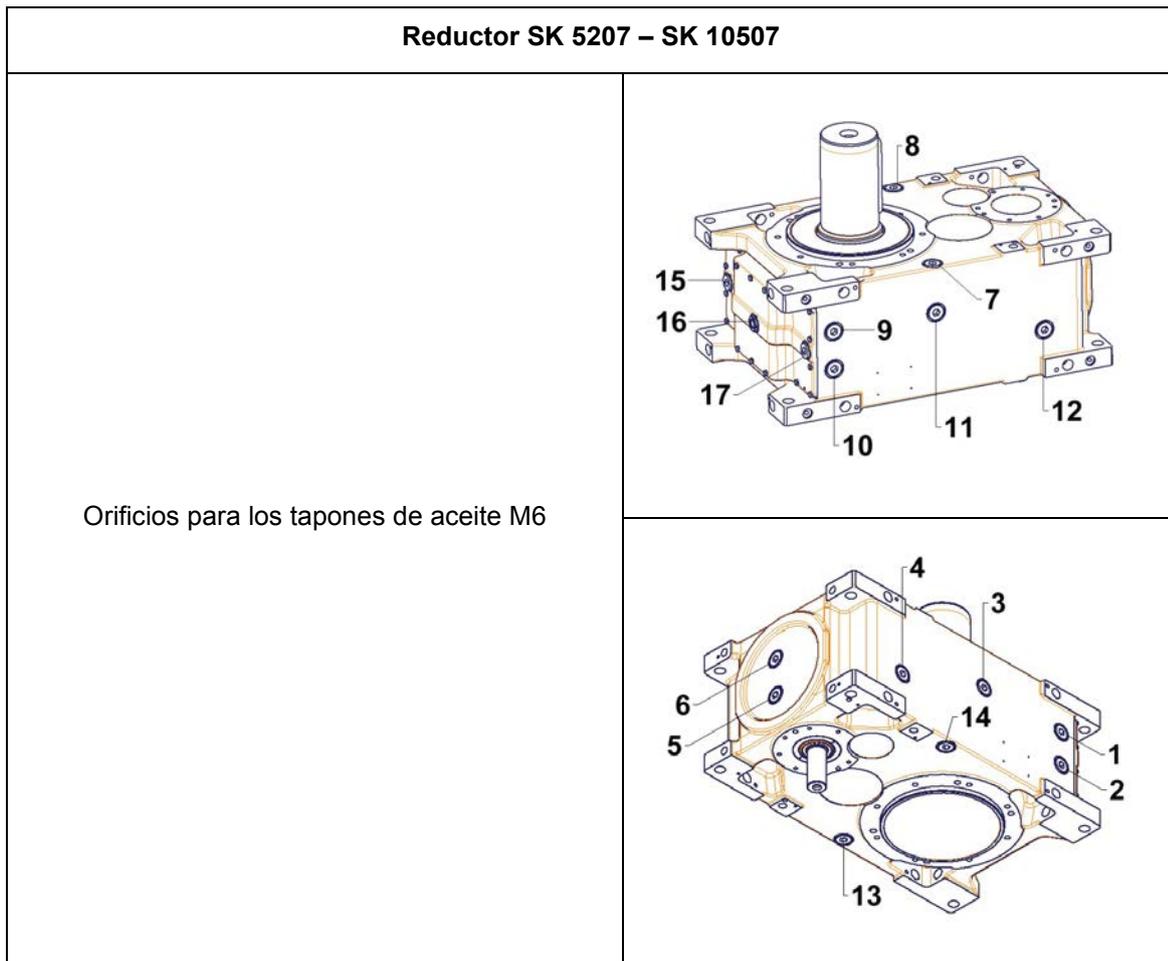
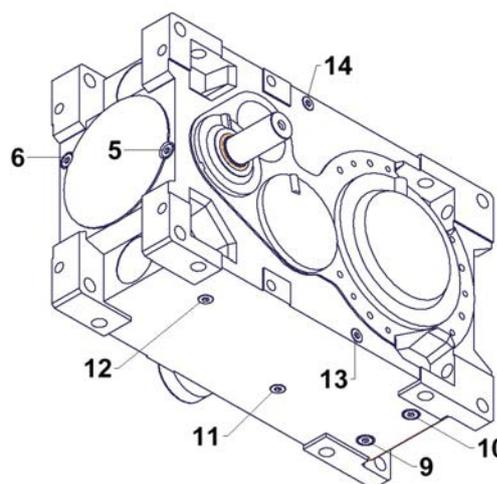
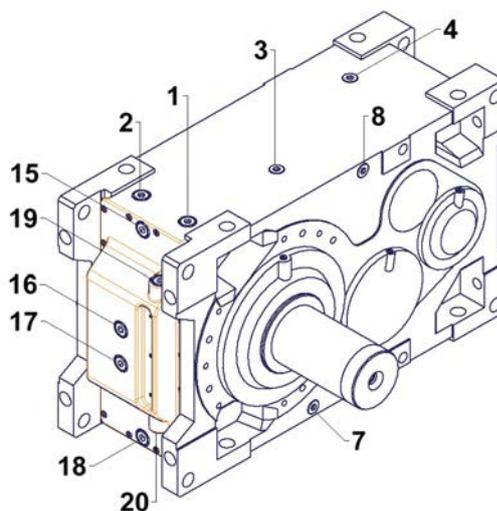


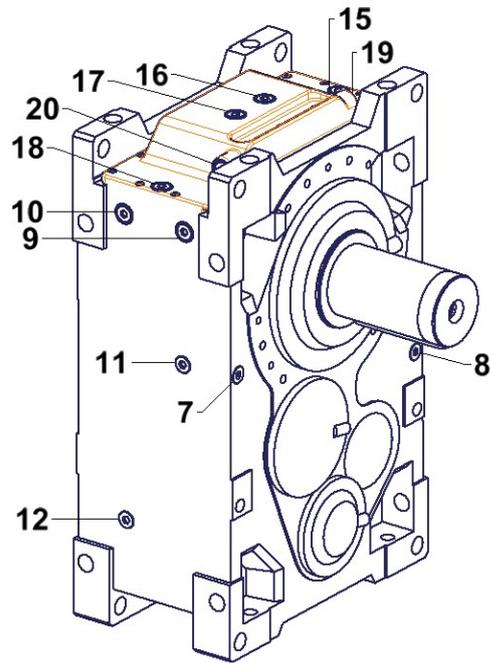
Figura 31: Numeración de los orificios para los tapones de aceite en SK 5207 – SK 10507

Reductor SK 11207 – SK 15507

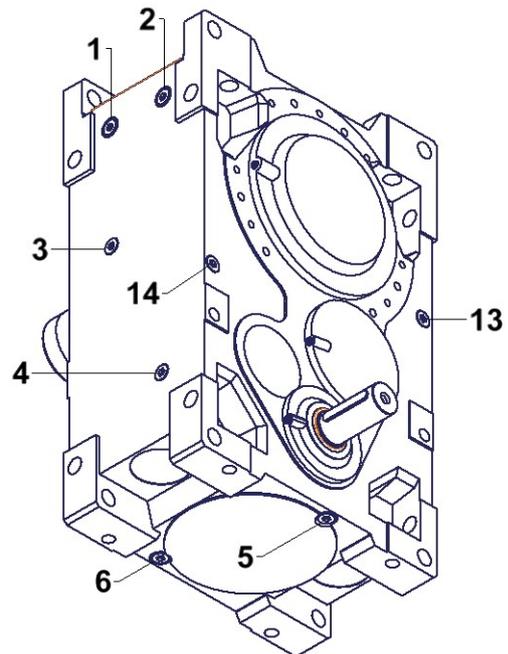
Orificios para los tapones de aceite M1



Reductor SK 11207 – SK 15507

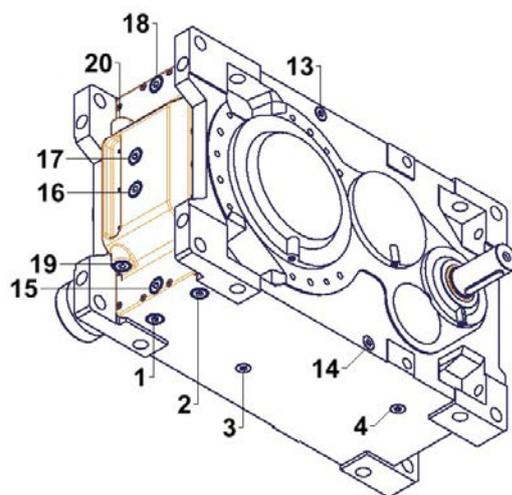
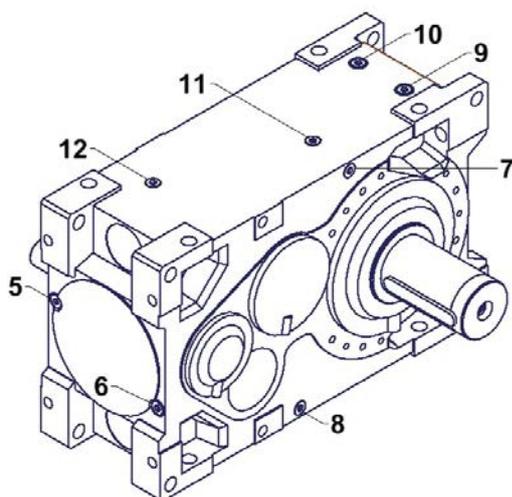


Orificios para los tapones de aceite M2



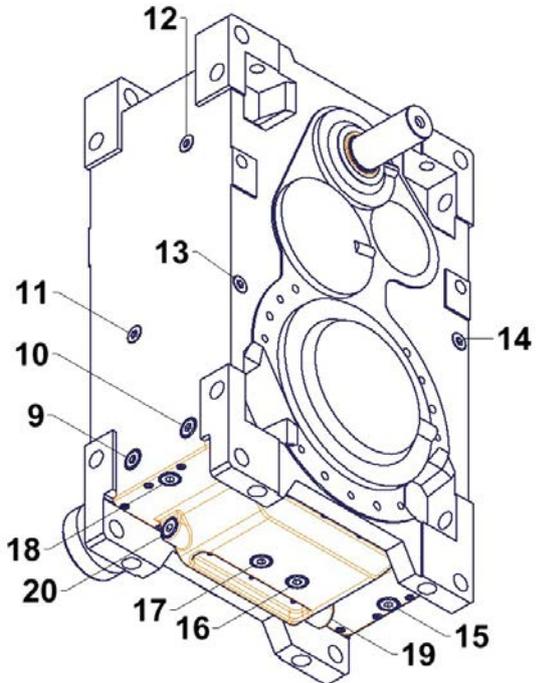
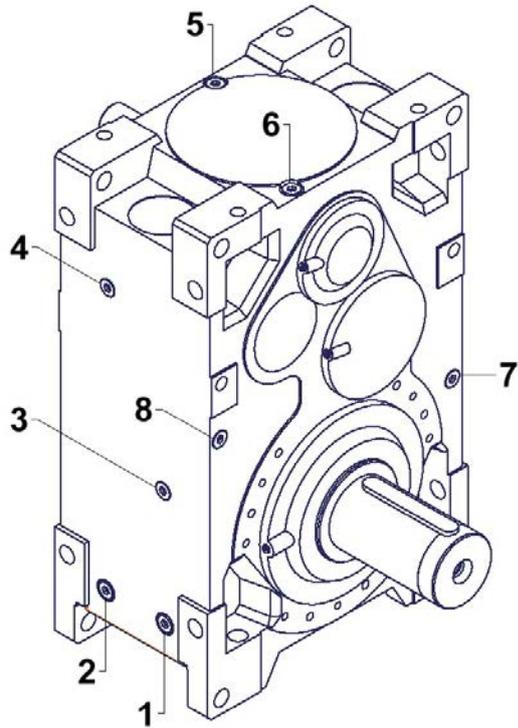
Reductor SK 11207 – SK 15507

Orificios para los tapones de aceite M3



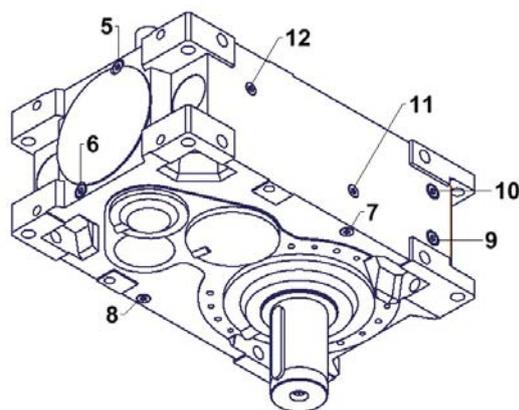
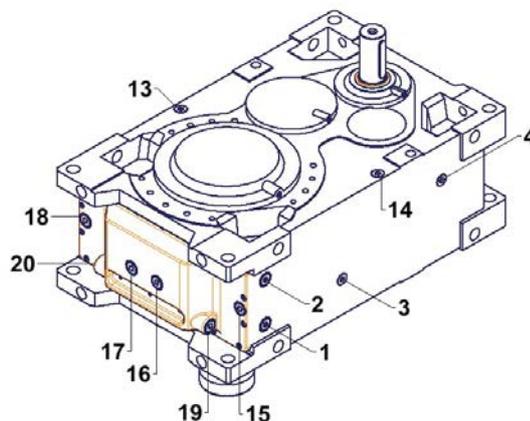
Reductor SK 11207 – SK 15507

Orificios para los tapones de aceite M4



Reductor SK 11207 – SK 15507

Orificios para los tapones de aceite M5



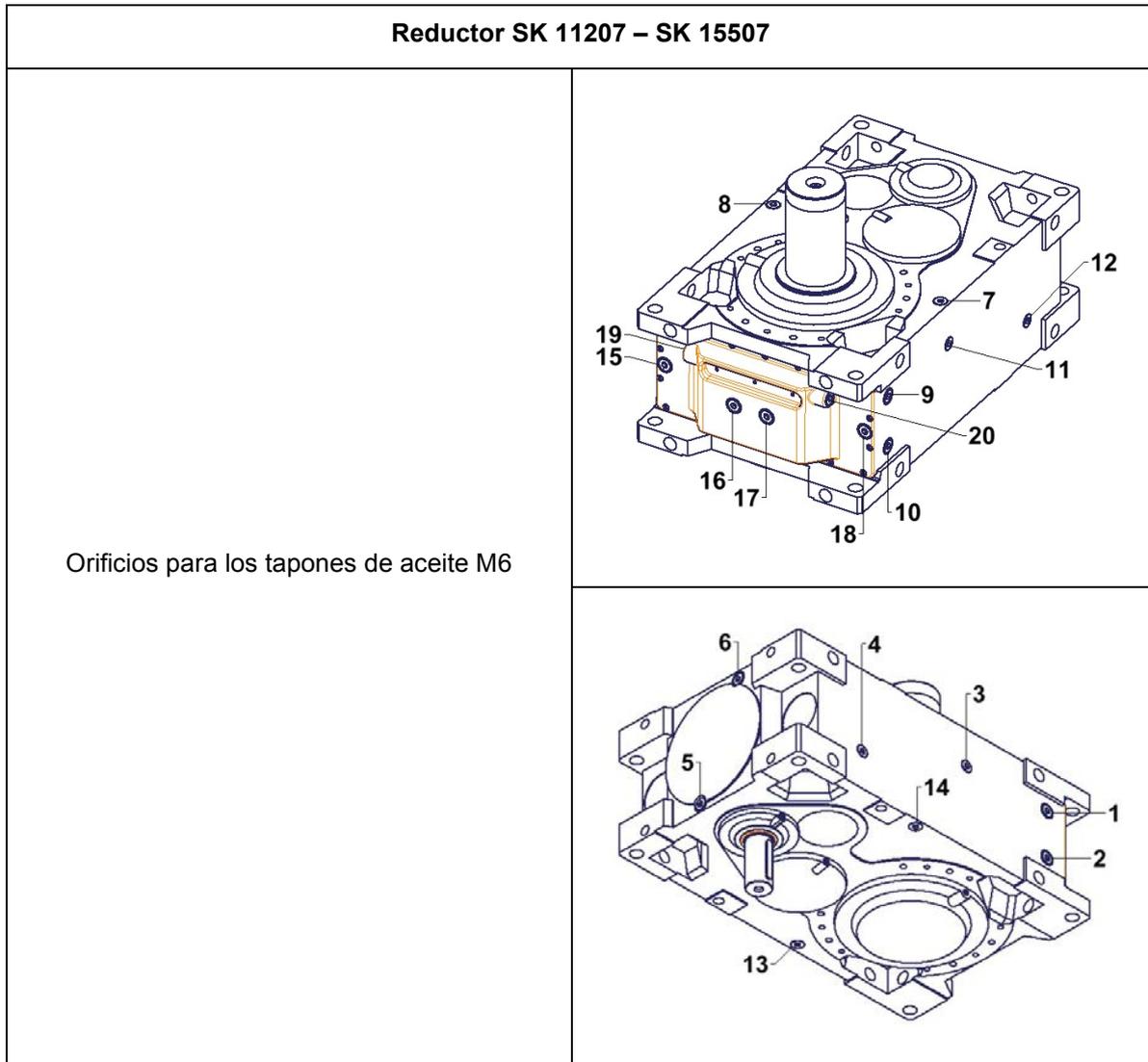
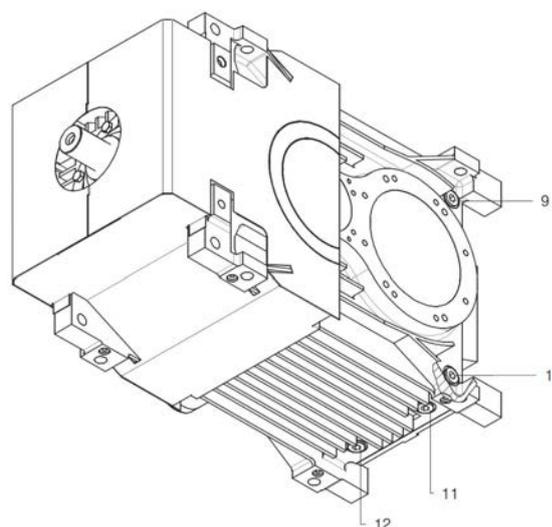
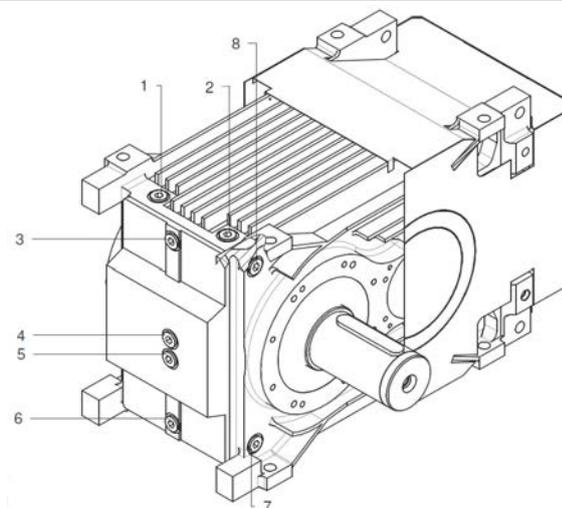


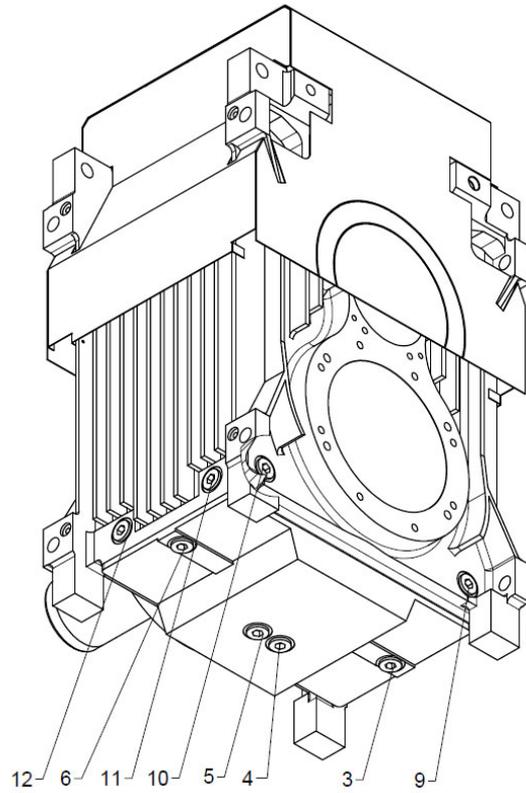
Figura 32: Numeración de los orificios para los tapones de aceite en SK 11207 – SK 15507

Reductor SK 5217 – SK 11217

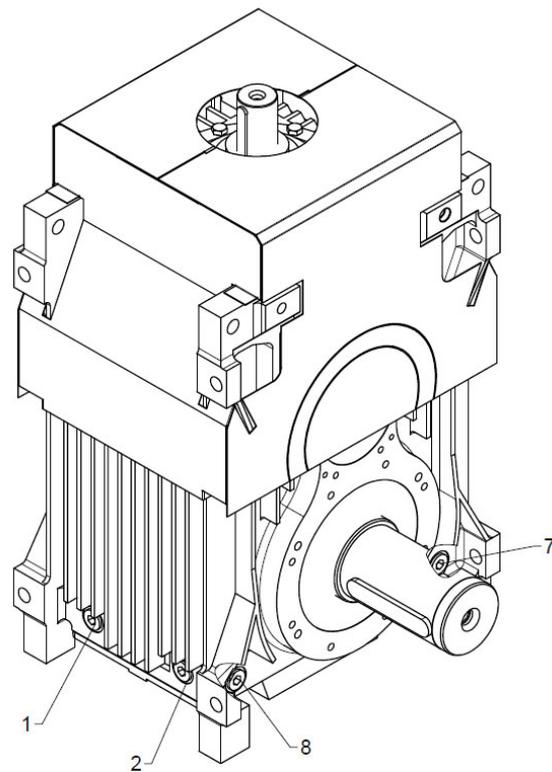
Orificios para los tapones de aceite M1



Reductor SK 5217 – SK 11217

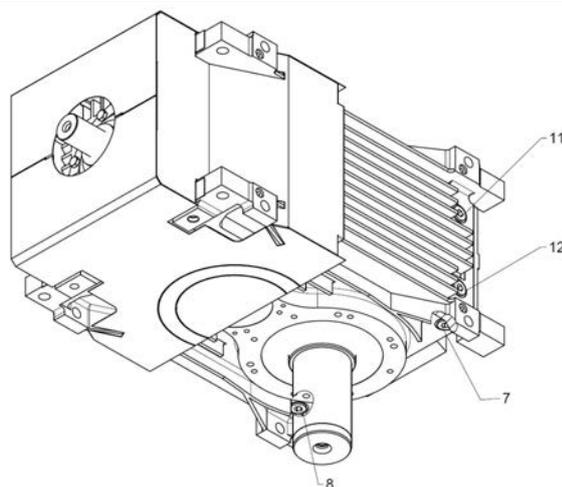
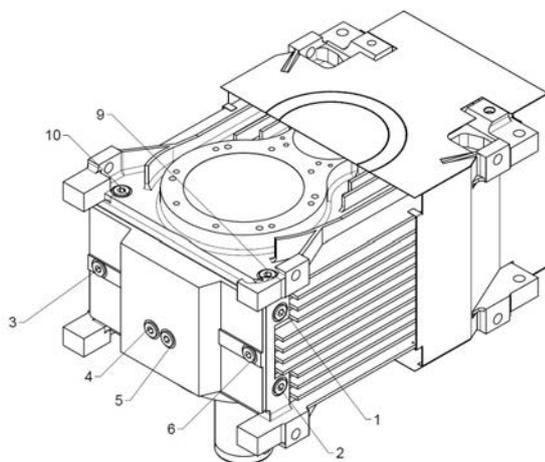


Orificios para los tapones de aceite M4



Reductor SK 5217 – SK 11217

Orificios para los tapones de aceite M5



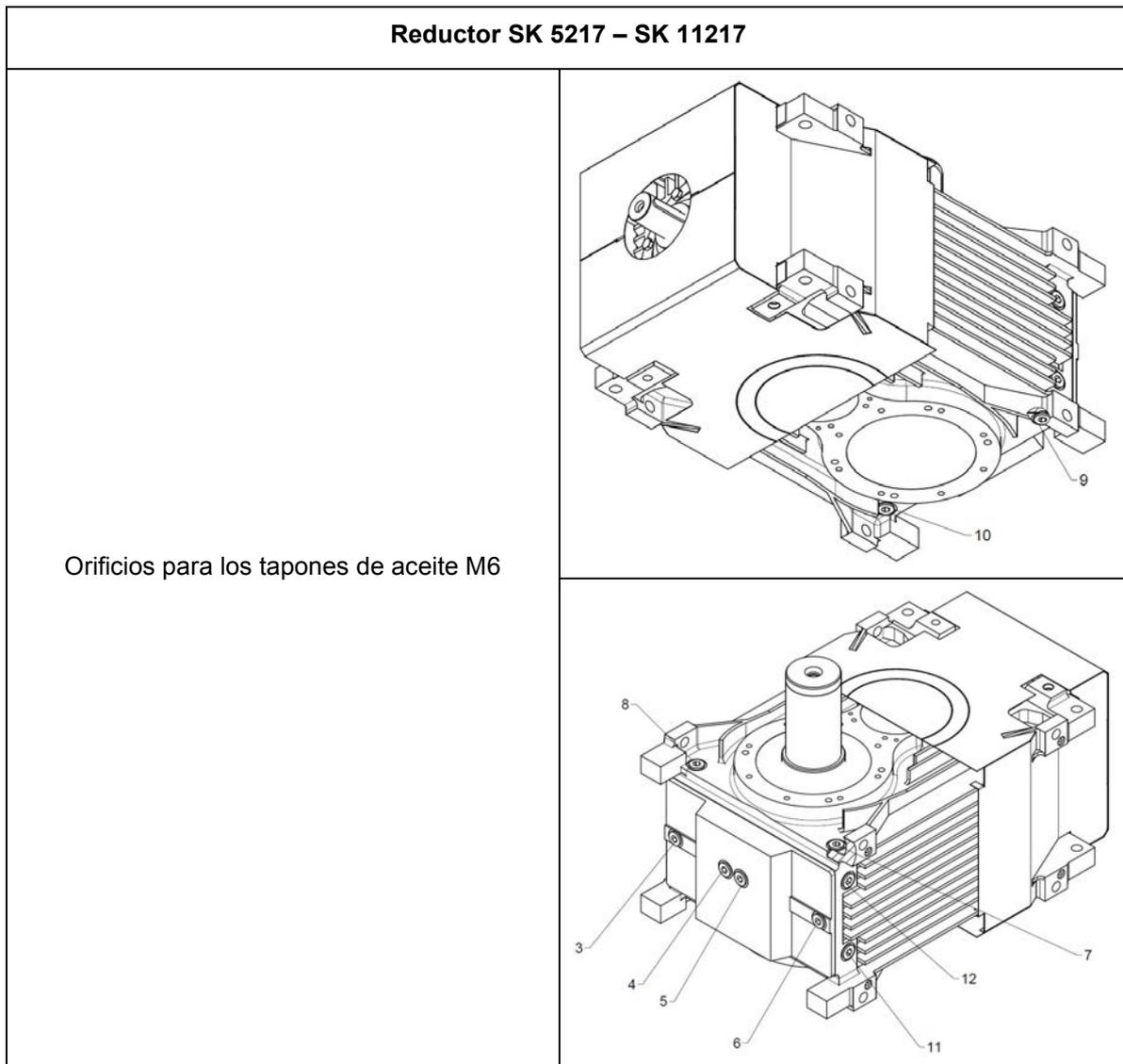


Figura 33: Numeración de los orificios para los tapones de aceite en SK 5217 – SK 11217

7.2 Posición de montaje

7.2.1 Reductores coaxiales

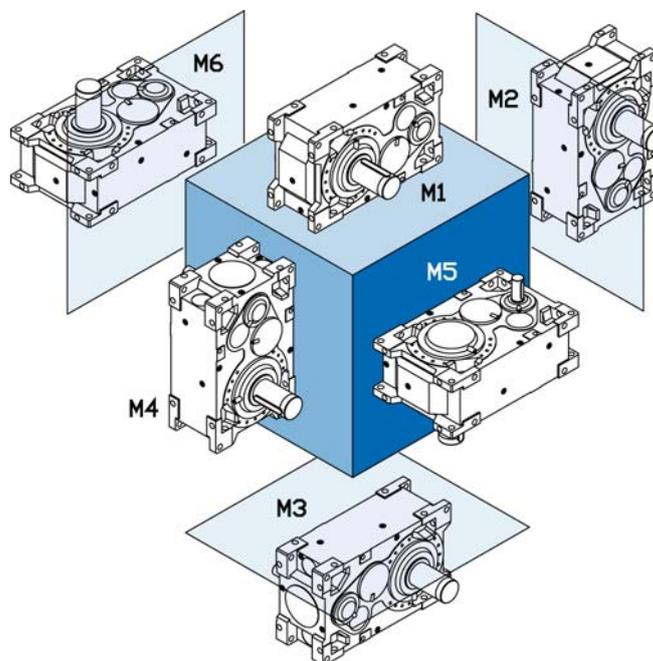


Figura 34: Posiciones de montaje de los reductores coaxiales con superficie de montaje estándar

7.2.2 Reductores ortogonales

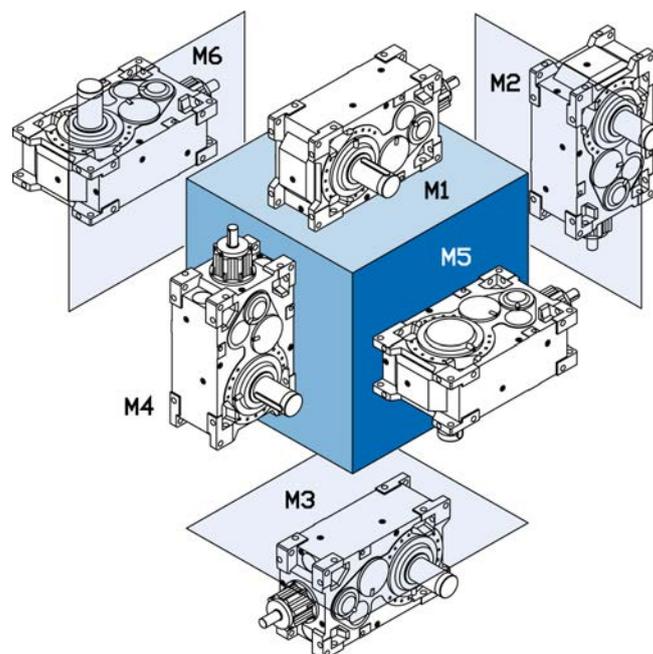


Figura 35: Posiciones de montaje de los reductores ortogonales con superficie de montaje estándar

7.3 Lubricantes

7.3.1 Lubricantes para rodamientos

Esta tabla recoge lubricantes para rodamientos equivalentes de diferentes fabricantes

Lubricantes para rodamientos	Temperatura ambiente [°C]							
	De	hasta						
Base de aceite mineral	-30	60	Energrease LS 2 Energrease LS-EP 2	Longtime PD 2	RENOLIT GP 2 RENOLIT LZR 2 H	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V100 2
	-50	40	-	Optitemp LG 2	RENOLIT JP 1619	-	-	-
Sintético	-25	80	Energrease SY 2202	Tribol 4747	RENOLIT HLT 2 RENOLIT LST 2	PETAMO GHY 133 N Klüberplex BEM 41-132	Mobiltemp SHC 32	Cassida EPS2
Aceite biodegradable	-25	40	Biogrease EP 2	-	PLANTOGEL 2 S	Klüberbio M 72-82	Mobil SHC Grease 102 EAL	Naturelle Grease EP2
Apto para uso alimentario	-25	40	-	Obeen UF 2	RENOLIT G 7 FG 1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 222	Cassida RLS2

Tabla 15: Lubricantes para rodamientos

Dentro de un tipo de lubricante se puede cambiar de fabricante. Si cambia de tipo de lubricante o se modifica el rango de temperaturas ambientes, póngase en contacto con Getriebbau NORD. De lo contrario, no asumimos garantía alguna en lo relativo a la capacidad de funcionamiento del reductor.

7.3.2 Tipos de aceite lubricante



PELIGRO

Peligro de explosión



Incumplimiento de esta advertencia puede provocar lesiones graves o mortales.

- Para cambiar el aceite y la primera vez que se llene el depósito es imprescindible utilizar el tipo de lubricante indicado en la placa de características.

ATENCIÓN

Daños en el reductor

Consecuencias en caso de no observar las indicaciones.

- No está permitido añadir al lubricante indicado aditivos, otros lubricantes o protección anticorrosión sin comprobación o permiso previo por parte de Getriebbau NORD.

La siguiente tabla recoge el tipo de aceite lubricante indicado en la placa de características (ver capítulo 2.2 "Placa de características"), los correspondientes productos homologados y sus fabricantes.

Si mezcla diversos tipos de aceite, es posible que el reductor sufra daños debido a una lubricación deficiente por culpa de una incompatibilidad de los aceites no descartada.

Llene el reductor siempre con el mismo tipo de aceite utilizado hasta la fecha. No está permitido mezclar aceites de diferentes tipos o fabricantes sin tomar medidas especiales. En especial no pueden mezclarse poliglicoles con aceites minerales u otros aceites sintéticos. Cada vez que desee cambiar de tipo de aceite, antes del llenado enjuague el reductor a fondo con el nuevo aceite.

Si se cambia la viscosidad o el tipo de aceite lubricante, debe consultarse a NORD motorreductores, ya que de lo contrario no asumimos garantía alguna en lo relativo a la capacidad de funcionamiento del reductor.

Aceite lubricante	Viscosidad [mm ² /s]	Temperatura ambiente [°C]							
		De	hasta						
CLP (Mineral)	220	-10	40	Energol GR-XP	Alpha SP	Renolin CLP	Klüberoil GEM 1 - N	Mobilgear 600 XP	Shell Omala F
	320				Alpha MAX	Renolin CLP Plus		Mobilgear XMP	
	680	0	40		Optigear BM	Gearmaster CLP			
CLP PG (Sintético - poliglicol)	220	-25	40	Enersyn SG-XP	Tribol 1300	Renolin PG	Klübersynth GH 6	-	Shell Omala S4 WE
	320					Gearmaster PGP			
	680	-20	40						
CLP HC (Sintético - hidrocarburo)	220	-40	40	Enersyn EP-XF	Optigear Synth X	Renolin Unisyn CLP	Klübersynth GEM 4 - N	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX
	320	-25	40		Tribol 1710	Gearmaster SYN		Mobil SHC 632	
	680	-10	40		Optigear Synth X			-	Shell Omala S4 GX 680
CLP E (biodegradable)	220	-5	40	-	Tribol BioTop 1418	Plantogear S	Klübersynth GEM 2	-	-
	320				Gearmaster ECO				
	680				-				
CLP PG H1 (apto para uso alimentario)	220	-25	40	-	Optileb GT	Cassida Fluid WG	Klübersynth UH1 6	-	-
	320	-20	40						
	680	-5	40						

Tabla 16: Tabla de aceites lubricantes

7.3.3 Cantidades de aceite lubricante

Las cantidades de llenado indicadas en las siguientes tablas son valores orientativos, igual como las indicaciones de la placa de características. Los valores exactos varían en función de la reducción exacta y de las diferentes opciones (p. ej. OSG, OST, OT). Debe garantizarse mediante control visual (véase capítulo 4.1 "Nivel de aceite y tapón válvula") que el nivel de aceite es correcto. Si es necesario, hay que corregir el nivel de aceite (véase capítulo 5.2.4 "Nivel de aceite").

Información

Tras cambiar el aceite lubricante y especialmente tras su primer llenado, el nivel de aceite puede variar ligeramente durante las primeras horas de servicio ya que los canales del aceite y los espacios huecos se van llenando lentamente cuando el aparato comienza a funcionar. Controle el nivel de aceite después de un tiempo de funcionamiento de unas 2 horas y, si es necesario, corríjalo.

7.3.3.1 Reductores coaxiales

								1)		Engrase por circulación		(Opción LC)	
								2)		Engrase por circulación		(Opción LCX)	
								3)		Nivel de aceite al máximo		(Opción OT)	
[L]	M1	M2	M3	M4	M5		M6		OT				
SK 5207 / 5307	21	31	26	39	37		37		54 ³⁾				
SK 6207 / 6307	26	37	32	45	42		42		63 ³⁾				
SK 7207 / 7307	36	45	36	58	46		46		98 ³⁾				
SK 8207 / 8307	44	55	48	75	57		57		106 ³⁾				
SK 9207 / 9307	57	71	73	76	74		74		150 ³⁾				
SK 10207 / 10307	72	89		90	96		92		92	180 ³⁾			
SK 11207 / 11307	105	130	50 ²⁾	105	140	40 ²⁾	135 ¹⁾	45 ²⁾	135 ¹⁾	45 ²⁾	193 ³⁾		
SK 12207 / 12307	116	185	83 ²⁾	149	203	65 ²⁾	199 ¹⁾	69 ²⁾	199 ¹⁾	69 ²⁾	268 ³⁾		
SK 13207 / 13307	154	256	107 ²⁾	201	290	73 ²⁾	268 ¹⁾	95 ²⁾	268 ¹⁾	95 ²⁾	353 ³⁾		
SK 14207 / 14307	225	374	156 ²⁾	291	424	107 ²⁾	392 ¹⁾	139 ²⁾	392 ¹⁾	139 ²⁾	531 ³⁾		
SK 15207 / 15307	358	415	160 ²⁾	314	450	125 ²⁾	405 ¹⁾	170 ²⁾	412 ¹⁾	163 ²⁾	550 ³⁾		

Tabla 17: Cantidades de lubricante en los reductores coaxiales

7.3.3.2 Reductores ortogonales

							1)	Engrase por circulación	(Opción LC)		
							2)	Engrase por circulación	(Opción LCX)		
							3)	Nivel de aceite al máximo	(Opción OT)		
							4)	Cubierta del engranaje cónico lubricada	(Opción LC)		
[L]	M1	M2	M3	M4	M5		M6		OT		
SK 5407 / 5507	24	34	26	42 ⁴⁾	40		40		53 ³⁾		
SK 6407 / 6507	29	40	32	48 ⁴⁾	44		44		66 ³⁾		
SK 7407 / 7507	40	47	38	50 ⁴⁾	49		50		90 ³⁾		
SK 8407 / 8507	42	58	47	62 ⁴⁾	60		62		106 ³⁾		
SK 9407 / 9507	70	83	61	80 ⁴⁾	78		80		141 ³⁾		
SK 10407 / 10507	88	103		77	101 ⁴⁾		97		101	161 ³⁾	
SK 11407 / 11507	117	137	57 ²⁾	102	147 ⁴⁾	40 ²⁾	142 ¹⁾	45 ²⁾	147 ¹⁾	45 ²⁾	197 ³⁾
SK 12407 / 12507	159	195	93 ²⁾	149	213 ⁴⁾	65 ²⁾	209 ¹⁾	69 ²⁾	209 ¹⁾	69 ²⁾	290 ³⁾
SK 13407 / 13507	159	270	121 ²⁾	198	304 ⁴⁾	73 ²⁾	282 ¹⁾	95 ²⁾	282 ¹⁾	95 ²⁾	377 ³⁾
SK 14407 / 14507	230	395	177 ²⁾	281	444 ⁴⁾	107 ²⁾	412 ¹⁾	139 ²⁾	412 ¹⁾	139 ²⁾	526 ³⁾
SK 15407 / 15507	241	439	188 ²⁾	320	474 ⁴⁾	125 ²⁾	429 ¹⁾	170 ²⁾	436 ¹⁾	163 ²⁾	550 ³⁾

Tabla 18: Cantidades de lubricante en los reductores cónicos ortogonales

7.3.3.3 Reductor cónico ortogonal MAXXDRIVE® XT

	
[L]	M1/M3
SK 5217	25
SK 6217	31
SK 7217	43
SK 8217	53
SK 9217	68
SK 10217	100
SK 11217	126

Tabla 19: Cantidades de lubricante en los reductores cónicos ortogonales MAXXDRIVE® XT

7.4 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 20: Pares de apriete de los tornillos

7.5 Tolerancias para las superficies de contacto

En caso de montaje en bancada o en bastidor (opción: MF o MS), no puede superarse la conexión máxima permitida de 0,1 mm por 1 m de longitud.

7.6 Interrupciones durante el funcionamiento

¡PELIGRO!



Peligro de explosión

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

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.

Averías en el reductor		
Interrupción	Causa posible	Solución
Ruidos extraños, vibraciones	Nivel de aceite demasiado bajo	Corregir el nivel de aceite, Consultar al servicio postventa de NORD
	Rodamientos dañados	Consultar al servicio postventa de NORD
	Engranaje dañado	Consultar al servicio postventa de NORD
	Equipo defectuoso	Comprobar y corregir la alineación de los componentes del accionamiento, comprobar los valores de servicio de la instalación
Fuga de aceite en el reductor	Junta defectuosa	Consultar al servicio postventa de NORD
Fuga de aceite por el tapón válvula	Nivel de aceite demasiado elevado	Corregir el nivel de aceite
	Circunstancias de servicio desfavorables	Consultar al servicio postventa de NORD
El reductor se calienta demasiado	Aceite incorrecto en el reductor	Cambiar el aceite, Antes de rellenar con aceite nuevo, enjuagar a fondo el interior del reductor con aceite nuevo, Consultar al servicio postventa de NORD
	Nivel de aceite incorrecto	Corregir el nivel de aceite
	Aceite sucio	Cambiar el aceite y el filtro
	Refrigeración sucia	Limpiar la refrigeración
	Reductor sucio	Limpiar el reductor
	Refrigeración defectuosa	Consultar al servicio postventa de NORD
	Reductor sobrecargado	Consultar al servicio postventa de NORD
	Fuerzas axiales o radiales no permitidas	Consultar al servicio postventa de NORD
	Posición de montaje inapropiada	Consultar al servicio postventa de NORD
Daños en el reductor	Consultar al servicio postventa de	

Averías en el reductor		
Interrupción	Causa posible	Solución
		NORD
Golpes al conectar	Acoplamiento del motor defectuoso	Cambiar el acoplamiento
	Acoplamiento del motor desgastado	Cambiar la corona dentada de elastómero
	Fijación del reductor suelta	Comprobar la fijación del reductor y del motor
	Elemento de goma desgastado	Cambiar el elemento de goma
El eje de salida no gira mientras que el motor sí lo hace	Acoplamiento del motor defectuoso	Cambiar el acoplamiento
	El aro de contracción resbala	Comprobar el aro de contracción
	Rotura en el reductor	Consultar al servicio postventa de NORD
Avería del sistema de refrigeración	Sistema de refrigeración defectuoso	Tenga en cuenta los otros manuales de instrucciones
Presión en el presostato demasiado baja	La bomba no bombea aceite	Comprobar la bomba y si es necesario, cambiarla
	Fuga	Comprobar los conductos y si es necesario, cambiarlos

Tabla 21: Resumen de las interrupciones durante el funcionamiento

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

Definición de fuga conforme a DIN 3761 y su correspondiente aplicación					
Término	Explicación	Retén para eje	Lugar de la fuga		
			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 22: 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.

7.8 Emisión de ruido

En los reductores, los niveles de presión acústica en la superficie de medición que cabe esperar según la norma ISO 8579-1 se encuentran por debajo de la línea del 50 % indicada en la norma.

7.9 Declaración de conformidad

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

	
<p>GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>	
<p>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</p>	
<p>Declaración de conformidad UE En el sentido de la Directiva UE 2014/34/UE Anexo VIII</p>	
<p>Por la presente Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declara que los reductores de las series de productos</p>	<p>Página 1 de 1</p>
<p>Reductores industriales tipo SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07</p>	
<p>SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17</p>	
<p>con el marcado ATEX  II 2D / 2G</p>	
<p>cumplen la siguiente directiva:</p>	
<p>Directiva ATEX para productos</p>	<p>2014/34/UE</p>
<p>Normas aplicadas:</p>	
	<p>DIN EN 1127-1: 2011 DIN EN ISO 80079-36: 2016 DIN EN ISO 80079-37: 2016 DIN EN 60079-0: 2014</p>
<p>Getriebebau NORD deposita la documentación requerida por la Directiva 2014/34/UE Anexo VIII en el cuerpo notificado:</p>	
	<p>DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Número identificativo: 0158 Certificado: BVS 10 ATEX H/B 017</p>
<p>Bargteheide, 05/03/2019</p>	
<p>Dr. O. Sadi Dirección técnica</p>	

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

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

 <h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>										
<p>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</p>										
<h3 style="margin: 0;">Declaración de conformidad UE</h3> <p style="margin: 0;">En el sentido de la Directiva UE 2014/34/UE Anexo VIII</p>										
<p>Por la presente Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declara que los reductores de las series de productos Página 1 de 1</p> <p>Reductores industriales tipo SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07</p> <p>SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17</p> <p>con el marcado ATEX  II 3D / 3G</p> <p>cumplen la siguiente directiva:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Directiva ATEX para productos</td> <td style="text-align: right;">2014/34/UE</td> </tr> </table> <p>Normas aplicadas:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">DIN EN 1127-1:</td> <td style="text-align: right;">2011</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-36:</td> <td style="text-align: right;">2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-37:</td> <td style="text-align: right;">2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 60079-0:</td> <td style="text-align: right;">2014</td> </tr> </table> <p>Bargteheide, 05/03/2019</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Dr. O. Sadi Dirección técnica</p>	Directiva ATEX para productos	2014/34/UE	DIN EN 1127-1:	2011	DIN EN ISO 80079-36:	2016	DIN EN ISO 80079-37:	2016	DIN EN 60079-0:	2014
Directiva ATEX para productos	2014/34/UE									
DIN EN 1127-1:	2011									
DIN EN ISO 80079-36:	2016									
DIN EN ISO 80079-37:	2016									
DIN EN 60079-0:	2014									

Figura 37: Declaración de conformidad categoría 3G / 3D, marcado según DIN EN ISO 80079-36

7.10 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).

7.10.1 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.

7.10.2 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

7.11 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.

7.12 Abreviaturas

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

Índice alfabético

A

Acoplamiento de entrada.....	49, 51
Acoplamiento de garras.....	49
Acoplamiento de salida	51
Acoplamiento dentado.....	50
Acoplamiento hidráulico	49
Adaptador de motores IEC/NEMA	74
Adaptador para módulo de ampliación.....	29
Almacenamiento	32
Almacenamiento prolongado.....	32
Antirretorno	64
Rueda libre.....	64
Aplicación de fuerza	37
Aro de contracción.....	40
Averías.....	111

B

Bancada.....	31
Bancada (opción MS).....	44
Bastidor (opción MF)	43
Brazo de reacción.....	56, 78

C

Cambio de aceite.....	79
Cantidades de aceite lubricante	79, 108
Comprobación del modo de construcción	33
Control de temperatura.....	63

D

Dirección.....	116
Dispositivo de montaje	36

E

Eje hueco.....	38
Elemento de fijación	39
Eliminación de material	85
Emisión de ruido.....	113
Engrase por circulación	54, 59

F

Filtro de aceite	78
Filtro de celulosa	80
Filtro de ventilación	80
Fuga.....	113

I

Indicación de advertencia	18
Indicaciones de seguridad	12, 27, 35
Inspección visual.....	73
Intercambiador de calor	74
Internet.....	116
Intervalos de inspección	71
Intervalos de mantenimiento.....	71

L

Lista de control.....	69
Lubricantes para rodamientos	105

M

Mantenimiento	116
Marca	18
Marcha de prueba.....	68
MAXXDRIVE® XT.....	109
Mirilla de aceite	75
Mirilla de nivel de aceite.....	75
Modelo agitador	30, 82
modelo de brida Brida	42

N

Nivel de aceite	58, 74, 86, 108
Tapón válvula	58, 108
Nivel de presión acústica	113
Nivel de ruido	113

O

Opciones	20
----------------	----

P

Pares de apriete.....	110
Pegatina de temperatura	55

Pesos del motor.....	46	Tapón de nivel de aceite.....	75
Placa de características	22	Tapón válvula.....	58, 80, 81, 86
polvo	78	Tiempo de servicio.....	83
R		Tipos de aceite lubricante.....	106
Reductores estándar	28	Tipos de reductores	19
Reparación	116	Tolerancias	110
Retén para eje	81	Trabajos de mantenimiento	
Revisión general.....	24, 83	Comprobar los ruidos de funcionamiento .	73
Rodamientos en el reductor	82	Fugas	73
Ruidos durante el funcionamiento.....	73	Inspección visual	73
S		Retén para eje.....	81
SAFOMI	77	Transporte.....	16, 27
Sensores.....	54	Tuberías	78
Serpentín de refrigeración, interno.....	51	Tubos flexibles	78
Servicio postventa	116	U	
Sistema de refrigeración externo	62	uso previsto.....	12
Sistema de refrigeración interno	61, 79	V	
Sistema de refrigeración, externo	52	Vaciado de aceite	58, 86
Supervisión del reductor.....	82	Varilla de sonda	75
T		Velocidad de desbloqueo	64
Tanque de aceite.....	76	Ventilación	80
Tapa de protección.....	74	Ventilador.....	60, 73

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

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, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

