

B 1091 – es

Motores

Instrucciones de montaje y funcionamiento





Advertencias de seguridad y aplicación para motores eléctricos

(según: Directiva 2014/35/UE sobre Baja Tensión)

1. Aspectos generales

Durante el funcionamiento, los equipos pueden tener piezas con tensión, punzantes y en su caso también móviles o giratorias, así como superficies calientes, según su nivel de protección.

La retirada no autorizada de la cubierta necesaria, el uso inadecuado y la instalación o el manejo incorrecto pueden provocar lesiones personales graves o daños materiales.

Encontrará más información en la documentación.

Todos los trabajos relacionados con el transporte, instalación, puesta en servicio y mantenimiento deben ser llevados a cabo por personal cualificado (deben observarse las normas IEC 364 y CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100 y IEC 664 o DIN VDE 0110 y las disposiciones nacionales en materia de prevención de accidentes).

En el sentido de estas instrucciones de seguridad básicas se considera personal cualificado a aquellas personas a las que se les encomienda la instalación, montaje, puesta en servicio y manejo del producto y que disponen de la cualificación adecuada para desarrollar estas tareas.

2. Utilización adecuada en Europa

Los equipos son componentes destinados a montarse en instalaciones eléctricas o máquinas.

Cuando se montan en máquinas, estos equipos no deben ponerse en servicio (es decir, no pueden empezar a funcionar acorde a lo prescrito) hasta que no se haya comprobado que la máquina cumple las disposiciones de la Directiva Europea 2006/42/CE (Directiva sobre Máquinas). También debe observarse la norma EN 60204.

La puesta en servicio (es decir, el inicio del funcionamiento acorde a lo prescrito) solo está permitida si se cumple la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética (2014/30/UE).

Los equipos con marcado CE cumplen los requisitos de la Directiva de Baja Tensión (2014/35/UE). Se aplican las normas armonizadas para los equipos mencionadas en la declaración de conformidad.

Los datos técnicos, así como las indicaciones sobre las condiciones de conexión, se especifican en la placa de características técnicas y en la documentación y deben cumplirse en cualquier caso.

Los equipos solo pueden realizar las funciones de seguridad descritas y expresamente permitidas.

3. Transporte, almacenamiento

Deben cumplirse las advertencias relativas al transporte, el almacenamiento y la correcta manipulación.

4. Colocación

La colocación y refrigeración de los equipos debe llevarse a cabo conforme a lo indicado en la documentación correspondiente.

Los equipos deben protegerse de cargas no permitidas. En concreto, durante el transporte y la manipulación no debe deformarse ningún elemento ni deben modificarse las distancias de aislamiento.

Los componentes eléctricos no deben dañarse ni destruirse mecánicamente (puede haber riesgo para la salud).

5. Conexión eléctrica

Si se trabaja en equipos que se encuentran bajo tensión, deben respetarse las normas nacionales vigentes en materia de prevención de accidentes.

La instalación eléctrica debe efectuarse siguiendo la normativa pertinente (por ejemplo en cuanto a secciones de conductores, protecciones, conexión de conductores protectores, etc.). En la documentación encontrará más indicaciones al respecto.

En la documentación de los equipos encontrará indicaciones sobre la correcta instalación respecto a la compatibilidad electromagnética, tales como blindaje, toma de tierra, disposición de filtros e instalación de conductores. Estas indicaciones deben cumplirse siempre, incluso en el caso de equipos con marcado CE. Es responsabilidad del fabricante de la instalación o de la máquina cumplir los valores límite exigidos por la legislación en materia de compatibilidad electromagnética.

6. Funcionamiento

Las instalaciones en las que se montan los equipos deben disponer, si es preciso, de dispositivos adicionales de supervisión y protección de acuerdo con las disposiciones de seguridad vigentes en cada momento (por ejemplo la Ley alemana sobre Equipos de Trabajo Técnicos, la normativa sobre prevención de accidentes, etc.).

La configuración de los equipos debe elegirse de tal modo que no dé lugar a ningún riesgo.

Durante el funcionamiento, todas las protecciones deben mantenerse cerradas.

7. Revisión y mantenimiento

En especial para el funcionamiento con variadores de frecuencia se aplica:

Inmediatamente después de desconectar los equipos de la tensión de alimentación no deben tocarse las piezas del equipo que se hallan bajo tensión ni las conexiones de potencia, ya que es posible que los condensadores aún estén cargados. En este sentido deben respetarse las correspondientes etiquetas de características colocadas en el equipo.

Encontrará más información en la documentación.

¡Conserve estas indicaciones de seguridad!

Documentación

Título: **B 1091**
 N° de pedido: **6051312**
 Serie: **Motores asíncronos / motores síncronos**

• Motores asíncronos monofásicos y trifásicos
SK 63^{*1)/*2) *3)} hasta **SK 315^{*1)/*2) *3)}**

- 1) Código de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W
 - ampliado opcionalmente con: H, P
- 2) Número de polos: 2, 4, 6, 8, ...
- 3) más opciones

• Motores asíncronos trifásicos
SK 63^{*1)/*2) 2D *3)} hasta **SK 250^{*1)/*2) 2D *3)}**

- 1) Código de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W
 - ampliado opcionalmente con: H, P
- 2) Número de polos: 4, 6
- 3) Opciones

con el marcado ATEX  II 2D Ex tb IIIC T . . . °C Db


SK 63^{*1)/*2) 3D *3)} hasta **SK 250^{*1)/*2) 3D *3)}**

- 1) Código de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W
 - ampliado opcionalmente con: H, P
- 2) Número de polos: 4, 6
- 3) Opciones

con el marcado ATEX  II 3D Ex tc IIIB T . . . °C Db


SK 63^{*1)/*2) 2G *3)} hasta **SK 200^{*1)/*2) 2G *3)}**

- 1) Código de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W
 - ampliado opcionalmente con: H, P
- 2) Número de polos: 4, 6
- 3) más opciones

con el marcado ATEX  II 2G Ex eb IIC T3 Gb

SK 63^{*1)/*2) 3G *3)} hasta **SK 200^{*1)/*2) 3G *3)}**

- 1) Código de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W
 - ampliado opcionalmente con: H, P
- 2) Número de polos: 4, 6
- 3) más opciones

con el marcado ATEX  II 3G Ex ec IIC T3 Gc

Lista de versiones

Título, Fecha	Número de pedido / Versión	Observaciones
	Código interno	
B 1091 , Enero de 2015	6051312 / 0215	-
B 1091 , Marzo de 2016	6051312 / 1016	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adaptaciones estructurales en el documento
B 1091 , Diciembre de 2016	6051312 / 4816	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales
B 1091 , Junio de 2017	6051312 / 2417	<ul style="list-style-type: none"> • complementos técnicos
B 1091 , Agosto de 2017	6051312 / 3517	<ul style="list-style-type: none"> • complementos técnicos
B 1091 , Junio de 2018	6051312 / 2318	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Actualización de la declaración de conformidad UE, 2D y 3D
B 1091 , Agosto de 2018	6051312 / 3118	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • El capítulo Funcionamiento en el variador de frecuencia desaparece • Capítulo Condiciones de funcionamiento especiales, Intervalo de temperatura ambiente permitida añadido • Marcado de clases de protección contra ignición y placas de características actualizados • Actualización de la declaración de conformidad UE, 2G y 3G
B 1091 , Junio de 2019	6051312 / 2319	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Actualización de la declaración de conformidad UE 3D
B 1091 , Octubre de 2020	6051312 / 4020	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adición de un capítulo sobre el uso de motores eléctricos con protección contra explosiones en la República Popular China
B 1091 , Marzo de 2021	6051312 / 1221	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales
B 1091 , Julio de 2021	6051312 / 2721	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión de los capítulos <ul style="list-style-type: none"> – Motores eléctricos con protección contra explosiones según Clase I Div. 2 – Motores eléctricos con protección contra explosiones según Clase II Div. 2
B 1091 , Julio de 2022	6051312 / 2722	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Actualización de la especificación de las normas • Supresión del capítulo sobre motores síncronos (consulte ahora el manual B5000) • Ampliación encoder incremental
	34158	

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, Alemania • <http://www.nord.com>

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

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Índice

1	Características generales	10
1.1	Indicaciones de seguridad e instalación.....	11
1.1.1	Detalle del marcado utilizado.....	11
1.1.2	Lista de las indicaciones de seguridad e instalación	12
1.2	Ámbito de aplicación.....	13
1.3	Manipulación correcta de los motores eléctricos	13
1.3.1	Transporte, almacenamiento.....	14
1.3.2	Colocación.....	15
1.3.3	Equilibrado, elementos de salida.....	15
1.3.4	Alineación	16
1.3.5	Ejes de salida	16
1.3.6	Expansión térmica máxima con valores de referencia	17
1.3.7	Conexión eléctrica.....	18
1.3.8	Uso con variador de frecuencia	19
1.3.9	Verificación de la resistencia del aislamiento	22
1.3.10	Puesta en servicio	22
1.3.11	Eliminación	23
2	Revisión y mantenimiento	24
2.1	Medidas de seguridad.....	24
2.2	Intervalo para el cambio de rodamientos	25
2.3	Intervalos de mantenimiento	25
2.4	Revisión general	26
3	ATEX - Entornos potencialmente explosivos	27
3.1	Motores de la clase de protección contra ignición Seguridad aumentada Ex eb	27
3.1.1	Entradas de cables.....	28
3.1.2	Racores atornillados para cables	29
3.1.3	Junta de la tapa de la caja de bornes.....	29
3.1.4	Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6.....	29
3.1.5	Otras condiciones de servicio.....	30
3.1.6	Dispositivos de protección.....	30
3.1.7	Uso con variador de frecuencia	31
3.1.8	Reparaciones	32
3.1.9	Pintura	32
3.1.10	Placa de características NORD motores Ex eb según EN IEC 60079-0:2018	33
3.1.11	Normas aplicadas.....	33
3.2	Motores de la clase de protección no inflamable Ex ec	34
3.2.1	Entradas de cables.....	35
3.2.2	Racores atornillados para cables	35
3.2.3	Junta de la tapa de la caja de bornes.....	36
3.2.4	Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6.....	36
3.2.5	Otras condiciones de servicio.....	37
3.2.6	Dispositivos de protección.....	37
3.2.7	Reparaciones	37
3.2.8	Pintura	38
3.2.9	Placa de características NORD motores Ex ec según EN IEC 60079-0:2018	39
3.2.10	Normas aplicadas.....	39
3.3	Motores para uso en la zona 21 y la zona 22 según EN 60079 e IEC 60079.....	40
3.3.1	Indicaciones de puesta en servicio / Gama de aplicación	41
3.3.2	Junta de la tapa de la caja de bornes.....	42
3.3.3	Conexión eléctrica.....	42
3.3.4	Entradas de cables y de líneas.....	43
3.3.5	Intervalo de temperatura ambiente permitida	44
3.3.6	Pintura.....	44
3.3.7	Motores IEC B14	44
3.3.8	Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6.....	44
3.3.9	Otras condiciones de servicio.....	44
3.3.10	Estructura y modo de trabajo.....	45
3.3.11	Secciones mínimas de conductores de puesta a tierra	45
3.3.12	Mantenimiento	45

3.4	Opciones para motores para uso en las zonas 21 y 22	46
3.4.1	Uso con variador de frecuencia	46
3.4.2	Ventilación forzada	47
3.4.3	Segunda sonda de temperatura 2TF	48
3.4.4	Antirretorno	48
3.4.5	Freno	48
3.4.6	Encoder incremental	49
3.4.7	Resumen montaje de frenos motores ATEX de NORD	50
3.4.8	Placa de características de los motores (Ex tb, Ex tc) según EN 60079 para el funcionamiento con variador de frecuencia	51
3.5	Motores según la TP TC012/2011 para la Unión Económica Euroasiática	52
3.5.1	Placas de características / Marcado	52
3.5.2	Normas	53
3.5.3	Vida útil	53
3.5.4	Condiciones de funcionamiento especiales (marcado X)	53
3.6	Motores eléctricos acordes a las normas GB 12476.1-2013 y GB 12476.5-2013 para la República Popular China	54
3.6.1	Placas de características / Marcado	54
3.6.2	Normas de uso y mantenimiento	55
3.7	Motores eléctricos con protección contra explosiones según Clase I Div. 2	56
3.7.1	Racores atornillados para cables	57
3.7.2	Junta de la tapa de la caja de bornes	57
3.7.3	Conexión eléctrica	58
3.7.4	Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6	59
3.7.5	Otras condiciones de servicio	59
3.8	Motores eléctricos con protección contra explosiones según Clase II Div. 2	60
3.8.1	Junta de la tapa de la caja de bornes	62
3.8.2	Conexión eléctrica	62
3.8.3	Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6	63
3.8.4	Cables y prensaestopas para cables	63
3.8.5	Pintura	64
3.8.6	Motores IEC B14	64
3.8.7	Otras condiciones de servicio	64
3.8.8	Secciones mínimas de conductores de puesta a tierra	65
3.8.9	Uso con variador de frecuencia	65
3.8.10	Mantenimiento	66
4	Piezas de recambio	67
5	Declaración de conformidad	68

1 Características generales

El presente manual de instrucciones debe leerse antes de transportar, montar, poner en servicio o realizar el mantenimiento o reparación de los motores NORD. Todas aquellas personas encargadas de tales tareas deben cumplir las indicaciones del presente manual de instrucciones. Todas las indicaciones de seguridad detalladas en el manual de instrucciones deben cumplirse estrictamente con el fin de proteger tanto los objetos como a las personas.

Deben cumplirse las indicaciones e instrucciones incluidas en las instrucciones adjuntas, en las instrucciones de seguridad y puesta en servicio y en cualquier otro manual de instrucciones.

¡Esto es imperativo para evitar peligros, daños y lesiones!

Asimismo, deben cumplirse las disposiciones y requisitos nacionales, locales y específicos de la instalación vigentes en cada momento.

Los modelos especiales y las variantes de montaje pueden diferir en cuanto a los detalles técnicos. En caso de cualquier duda se recomienda encarecidamente consultar al fabricante haciendo constar la denominación de tipo y el número de motor.

Se entiende por personal cualificado a aquellas personas que gracias a su formación, experiencia y aleccionamiento, así como gracias a su conocimiento de la correspondiente normativa, de las normas sobre prevención de accidentes y de las condiciones de funcionamiento, están capacitadas para realizar los trabajos necesarios.

Entre otros, también deben exigirse conocimientos sobre primeros auxilios y sobre los dispositivos de salvamento locales.

Se asume que el transporte, montaje, instalación, puesta en servicio y mantenimiento y reparación serán realizados únicamente por personal cualificado.

A este respecto debe observarse en especial lo siguiente:

- los datos e indicaciones técnicas sobre el uso, montaje, conexión y condiciones del entorno y de servicio permitidos, contenidos, entre otros, en el catálogo, la documentación del pedido y la demás documentación del producto;
- las disposiciones y requisitos locales y específicos de la instalación;
- el uso apropiado de las herramientas y de los dispositivos de elevación y transporte;
- el uso de equipos personales de seguridad.

Por razones de racionalidad, el manual de instrucciones no puede contener toda la información detallada relativa a las posibles variantes de montaje, y por ello no puede tener en cuenta todos los casos imaginables de montaje, manejo o mantenimiento.

Por este motivo el presente manual de instrucciones solo contiene aquellas instrucciones necesarias para el uso previsto por parte del personal cualificado.

Para evitar averías es necesario que el personal formado a tal respecto realice los trabajos de mantenimiento e inspección prescritos.

- En caso de servicio con variador, el presente manual de instrucciones debe ir unido a la guía de proyecto B1091-1.
- En caso de que la instalación disponga de ventilación forzada, deberá tenerse en cuenta el manual de instrucciones adicional.
- En el caso de motores de freno, además hay que tener en cuenta el manual de instrucciones de freno.

Si por algún motivo se perdiera el manual de instrucciones o la guía del proyecto, esta documentación deberá volver a solicitarse a Getriebebau NORD.

1.1 Indicaciones de seguridad e instalación

Los aparatos son equipos indicados para su utilización en instalaciones de fuerza industriales y funcionan con tensiones que, en caso de contacto, pueden provocar lesiones graves o incluso la muerte.





El aparato y sus accesorios solo pueden ser utilizados para el fin previsto por el fabricante. Las modificaciones no autorizadas y el empleo de piezas de repuesto y equipos complementarios no vendidos o recomendados por el fabricante del equipo pueden provocar incendios, descargas eléctricas y lesiones.

Deben utilizarse todas las cubiertas y dispositivos de protección correspondientes.

La instalación y los trabajos en el equipo solo pueden ser llevados a cabo por personal técnico cualificado y siguiendo consecuentemente el manual de instrucciones. Por tanto, tenga a mano este manual y todos los manuales adicionales para opciones eventualmente utilizadas y póngalos a disposición de todos los usuarios.

También es imprescindible cumplir las disposiciones locales en cuanto al montaje de instalaciones eléctricas y las normas para la prevención de accidentes.

1.1.1 Detalle del marcado utilizado

 PELIGRO	Identifica un peligro inminente que puede provocar lesiones muy graves e incluso la muerte.
 ADVERTENCIA	Identifica una situación posiblemente peligrosa que puede provocar lesiones muy graves e incluso la muerte.
 PRECAUCIÓN	Identifica una situación posiblemente peligrosa que puede provocar lesiones leves o de escasa importancia.
ATENCIÓN	Identifica una situación posiblemente dañina que puede provocar daños en el producto o el entorno.
 Información	Identifica consejos para el uso e información útil.

1.1.2 Lista de las indicaciones de seguridad e instalación



PELIGRO

Descarga eléctrica

El motor funciona bajo tensión peligrosa. El contacto con determinadas piezas conductoras (bornes de conexión y líneas de alimentación) provoca una descarga eléctrica que puede llegar a ser fatal.

Incluso con el motor parado (por ejemplo por bloqueo electrónico de un variador de frecuencia conectado o de un accionamiento bloqueado), los bornes de conexión y las líneas de alimentación pueden conducir tensión peligrosa. Una parada del motor no es lo mismo que una desconexión galvánica de la red.

Incluso con el accionamiento desconectado, un motor conectado puede girar y por tanto, podría generar tensión peligrosa.

La instalación y los trabajos deben realizarse únicamente con el aparato **conectado sin tensión** (con todos los polos separados de la red) y con el motor parado.

¡Cumplir siempre las **5 normas de seguridad** (1. Desconectar, 2. Bloquear contra reconexión, 3. Comprobar que no hay tensión, 4. Conectar a tierra y poner en cortocircuito, 5. Cubrir o delimitar las piezas cercanas que se encuentren bajo tensión)!



ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por cargas pesadas

Al realizar cualquier trabajo de transporte o montaje deberá tenerse en cuenta el elevado peso propio del motor.

En tales casos, cualquier acción indebida puede provocar la caída o el balanceo incontrolado del motor y con ello puede llegar a provocar lesiones graves o incluso mortales debidas a contusiones, aplastamientos y otras lesiones físicas. Además, también pueden producirse elevados daños materiales en el motor y en el entorno.

Por tanto:

- no colocarse debajo de la carga suspendida;
- utilizar únicamente los puntos de enganche previstos para tal fin;
- comprobar la capacidad de carga y la integridad de los equipos elevadores y de los dispositivos de anclaje;
- evitar los movimientos frenéticos;
- llevar el equipo de protección personal.



ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por movimiento

Bajo determinadas condiciones (p. ej. conexión de la tensión de alimentación, activación de un freno de parada), el eje del motor puede ponerse en movimiento. En tal caso, cualquier máquina activada por estos dispositivos (una prensa, polispasto, rodillo, ventilador, etc.) podría iniciar un proceso de movimiento inesperado. Esto podría causar lesiones diversas a terceros.

¡Antes de realizar cualquier acción de conexión hay que asegurar la zona de peligro advirtiendo a todo el personal y haciendo que el mismo salga de dicha zona!



ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas sueltas

Procure que en el motor no haya ninguna pieza suelta. De lo contrario, las mismas podrían provocar lesiones durante el transporte o durante el montaje o el servicio.

Durante el transporte, los cáncamos de transporte/suspensión sueltos pueden provocar la caída del motor.

En caso de haber chavetas sobre el eje del motor, las mismas pueden salir despedidas cuando el eje gire.

Por tanto, asegure o retire los cáncamos de transporte/suspensión y asegure o retire las chavetas sueltas sobre el eje(s) del motor.

PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras

La superficie del motor puede alcanzar temperaturas superiores a los 70°C.

Así pues, tocar el motor podría provocar quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con él (manos, dedos, etc.).

Para evitar estas lesiones, antes de comenzar los trabajos hay que garantizar un tiempo de enfriamiento suficiente: hay que comprobar la temperatura de la superficie con métodos de medición adecuados. Asimismo, durante el montaje debe dejarse una distancia suficiente con respecto a los componentes próximos o prever un equipo de protección contra contacto accidental.

1.2 **Ámbito de aplicación**

Uso de los motores

Los motores solo pueden utilizarse para su uso previsto (accionamiento de máquinas).

Los motores disponen, como mínimo, del índice de protección IP55 (para el índice de protección ver placa de características técnicas). Pueden utilizarse en ambientes húmedos o con polvo.

Básicamente son las condiciones de uso y las del entorno las que determinan el índice de protección necesario y cualquier posible medida adicional. Para instalar el motor en el exterior y para montarlo en vertical, p. ej. V1 o V5 con el eje hacia abajo, Getriebebau NORD recomienda utilizar la opción: capot de ventilador doble [RDD].

Los motores deben estar protegidos de la radiación solar intensa, p. ej. con un techo protector. El aislamiento es resistente al clima tropical.

Altura de colocación: ≤ 1.000 m

Temperatura ambiente: -20 °C...+40 °C

En el caso de motores estándar se permite un rango de temperatura ambiente ampliado de -20 °C...+60 °C. En este caso, la potencia asignada ha de reducirse al **82%** del valor del catálogo. Si el valor máximo de la temperatura ambiente se encuentra entre **+40** °C y **+60** °C, el consumo de potencia puede interpolarse linealmente, en sentido inverso, entre el **100%** y el **82%**.

Las líneas de conexión del motor, así como las entradas de cables, deben resistir temperaturas de como mínimo 90 °C.

1.3 **Manipulación correcta de los motores eléctricos**

Todos los trabajos deben realizarse únicamente con la instalación desconectada de la tensión eléctrica.

1.3.1 Transporte, almacenamiento

! ADVERTENCIA

Peligro de caída

Cualquier acción indebida durante el transporte puede provocar la caída o el balanceo incontrolado del motor y con ello puede llegar a provocar lesiones graves o incluso mortales debidas a contusiones, aplastamientos y otras lesiones físicas. Además, también pueden producirse elevados daños materiales en el motor y en el entorno.

Por tanto:

- Durante el transporte, utilizar las roscas existentes para los grilletes (véase figura siguiente).
- No añadir cargas adicionales. Los cáncamos de transporte han sido diseñados exclusivamente para el peso del motor.
- Para transportar partes de la máquina (p. ej. acoplamientos sobre el reductor) deberán utilizarse únicamente los cáncamos de transporte o espárragos de apoyo previstos para tal fin.
- Las partes de la máquina no pueden elevarse colgándolas de las máquinas individuales.

Para evitar dañar el motor, el mismo debe elevarse siempre con dispositivos de elevación adecuados. Los rodamientos deben sustituirse por otros nuevos si han pasado más de cuatro años desde la entrega hasta la puesta en funcionamiento del motor en condiciones favorables (almacenamiento en un lugar seco, sin polvo ni sacudidas). En caso de condiciones adversas, este plazo se reduce notablemente. Dado el caso, las superficies mecanizadas que no estuvieran protegidas (superficie de la brida, extremos del eje, etc.) deberán tratarse con agente anticorrosión. Dado el caso, deberá comprobarse la resistencia del aislamiento del bobinado (📖 1.3.9 "Verificación de la resistencia del aislamiento").

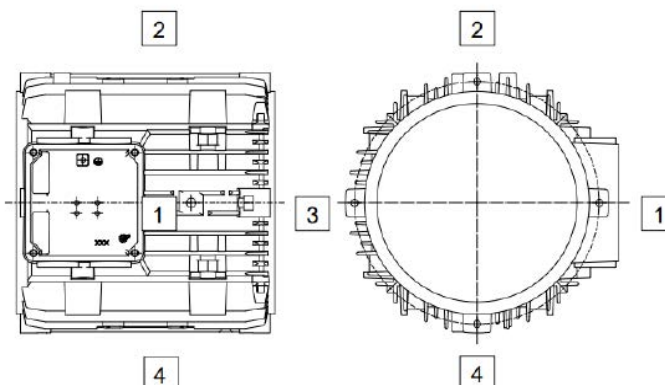
Los cambios con respecto al funcionamiento normal (mayor intensidad absorbida, temperaturas u oscilaciones más elevadas, ruidos u olores extraños, reacción del dispositivo de supervisión, etc.) permiten reconocer un menoscabo del funcionamiento normal. Para evitar lesiones personales o daños materiales deberá informarse de inmediato sobre estos cambios al personal de mantenimiento.

En caso de duda deberá pararse el motor tan pronto como el estado de la instalación lo permita.

Montaje de los cáncamos para el transporte

En función del tamaño del motor varían la cantidad, la posición y el tamaño de rosca de los cáncamos necesarios para el transporte.

Tamaño	Rosca	Posición
63
71
80	M6	2, 4
90	M8	1, 2, 3, 4
100	M8	1, 2, 3, 4
100 APAB	M8	2, 4
112	M8	1, 2, 3, 4
132	M10	1, 2, 3, 4
160	M12	1, 2, 3, 4
180	M12	1, 2, 3, 4
200X	M12	1, 2, 3, 4



1.3.2 Colocación

- Tras la colocación, los cáncamos de suspensión atornillados deberán apretarse fuertemente o retirarse.
- Suavidad de marcha: Una precisa alineación del acoplamiento, así como un elemento de entrada bien equilibrado (acoplamiento, poleas, ventilador, ...), son imprescindibles para un marcha suave y con pocas vibraciones.
- En su caso puede ser necesario un equilibrado completo del motor con el elemento de salida.
- La parte superior de la caja de bornes y la posición de la caja de bornes pueden girarse 90 grados cuatro veces.
- En los motores IEC B14, **los cuatro** tornillos de sujeción deben fijarse al escudo portabrida, aunque no sea necesario. Las roscas del tornillo de sujeción deben colocarse mediante un producto para juntas, por ejemplo Loctite 242.



ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

La profundidad **máxima** de atornillado en el escudo portabrida es de **2 x d**. Si se utilizan tornillos más largos, puede dañarse el bobinado del motor. Esto conlleva el riesgo de una derivación de potencial al cárter y de descarga eléctrica en caso de tocar el dispositivo.

- Antes de la instalación y la puesta en marcha es necesario comprobar si existen desperfectos en el motor. No se permite la puesta en marcha de un motor averiado.
- Los ejes en movimiento y los extremos de los ejes sin utilizar deben asegurarse contra contacto físico. Las chavetas no utilizadas deben asegurarse para que no puedan salir despedidas.
- El motor debe ser apropiado para el lugar de colocación (requisitos normativos, condiciones ambientales, altura de colocación).
- Durante el funcionamiento, las superficies de los motores pueden alcanzar temperaturas muy elevadas. Si existe peligro de contacto físico o de poner en peligro el entorno de colocación, deberán tomarse las medidas de protección adecuadas.

1.3.3 Equilibrado, elementos de salida

Los elementos de salida (acoplamiento, poleas, engranaje, ...) deben montarse y desmontarse con un dispositivo adecuado. Por defecto, los rotores están equilibrados con media chaveta. **En caso de montar los elementos de salida sobre el eje del motor, debe tenerse en cuenta el tipo de equilibrado adecuado. Los elementos de salida deben equilibrarse según la norma DIN 1940.**

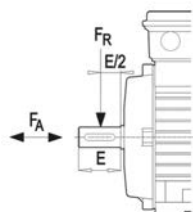
Deben tenerse en cuenta las medidas necesarias en general para la protección contra contacto accidental de los elementos de salida. Si un motor se pone en servicio sin elementos de salida, deberá asegurarse la chaveta para que no salga despedida. Esto también se aplicaría si hubiere un segundo extremo de eje. Como alternativa también puede eliminarse la chaveta.

1.3.4 Alineación

En especial en caso de acoplamiento directo, los ejes del motor y los de la máquina que el mismo acciona se encuentran alineados de forma axial y radial los unos con los otros. Si la alineación no es exacta, pueden producirse daños en los cojinetes, vibraciones excesivas y rotura del eje.

1.3.5 Ejes de salida

Las fuerzas axiales (F_A) y radiales (F_R) máximas permitidas en el extremo del eje del motor por el lado A deben consultarse en la tabla que figura abajo. Si en un espacio la fuerza radial (F_R) es mayor que la longitud $E/2$, deberá consultarse con Getriebebau NORD.



Tipo	F_R [N]	F_A [N]
63	530	480
71	530	480
80	860	760
90	910	810
100	1300	1100
112	1950	1640
132	2790	2360
160	3500	3000
180 .X	3500	3000
180	5500	4000
200 .X	5500	4000
225	8000	5000
250	8000	5000

En el extremo del eje del motor en el lado B **no** se permite fuerza axial (F_A) ni radial (F_R) alguna.

¡ATENCIÓN! Los accesorios del motor no pueden producir ni bucles (peligro de alcanzar temperaturas no permitidas y de formación de chispas) ni un menoscabo de la corriente de aire frío necesaria para la refrigeración.

1.3.6 Expansión térmica máxima con valores de referencia

Tamaño	Eje [mm]	Longitud del cárter [mm]	Diámetro del cárter [mm]
63	0,19	0,39	0,28
71	0,22	0,47	0,31
80	0,25	0,53	0,36
90	0,30	0,62	0,40
100	0,35	0,69	0,45
112	0,36	0,78	0,50
132	0,46	0,91	0,60
160	0,57	1,04	0,73
180 .X	0,62	1,04	0,73
180	0,67	1,26	0,82
200 .X	0,67	1,26	0,82
225	0,85	0,58	0,41
250	0,85	0,58	0,41

1.3.7 Conexión eléctrica

Las líneas de conexión deben introducirse con racores atornillados para cables en las cajas de bornes. La caja de bornes debe estar cerrada de forma hermética contra la entrada de polvo y agua. La tensión y la frecuencia de suministro de red deben coincidir con los datos indicados en la placa de características técnicas. Sin disminución de la potencia se permite una desviación de tensión de $\pm 5\%$ o una desviación de frecuencia de $\pm 2\%$. La conexión y la disposición de los puentes de la placa de bornes deben efectuarse según el esquema de conexiones que se encuentra en la caja de bornes.

En la siguiente tabla encontrará las designaciones de los bornes auxiliares.

Denominación de los bornes auxiliares		
Equipos complementarios	Marcado de los bornes auxiliares EN 60034-8	Comentario
Termistor Opción: TF	TP1 – TP2 1TP1 – 1TP2 2TP1 – 2TP2 3TP1 – 3TP2 4TP1 – 4TP2 5TP1 – 5TP2	Desconexión Advertencia bobinado 1 Desconexión bobinado 1 Advertencia bobinado 2 Desconexión bobinado 2 Freno
Termostato bimetalico contacto abierto Opción: TW	1TB1 – 1TB2 2TB1 – 2TB2 3TB1 – 3TB2 4TB1 – 4TB2	Advertencia bobinado 1 Desconexión bobinado 1 Advertencia bobinado 2 Desconexión bobinado 2
Termostato bimetalico contacto cerrado	1TM1 – 1TM2 2TM1 – 2TM2 3TM1 – 3TM2 4TM1 – 4TM2	Advertencia bobinado 1 Desconexión bobinado 1 Advertencia bobinado 2 Desconexión bobinado 2
PT100 / PT1000	1R1 – 1R2 2R1 – 2R2 3R1 – 3R2	Bobinado 1 (fase U) Bobinado 1 (fase V) Bobinado 1 (fase W)
KTY Sensor de temperatura de silicio	(+) 4R1 – 4R2 (-) (+) 5R1 – 5R2 (-)	Bobinado 1 Bobinado 2
Resistencias de caldeo Opción: SH	1HE1 – 1HE2 2HE1 – 2HE2	Calefacción motor Calefacción freno
Condensador tipo de motor: EAR/EHB/EST	1CA1 – 1CA2 2CA1 – 2CA2 3CA1 – 3CA2 4CA1 – 4CA2	en condensador de funcionamiento 1 en condensador de funcionamiento 2 en condensador de arranque 1 en condensador de arranque 2
Freno con corriente continua Opción: BRE...	BD1 – BD2	
Opción: DBR...	Freno1: BD1-BD2 Freno2: BD3-BD4	

1.3.8 Uso con variador de frecuencia

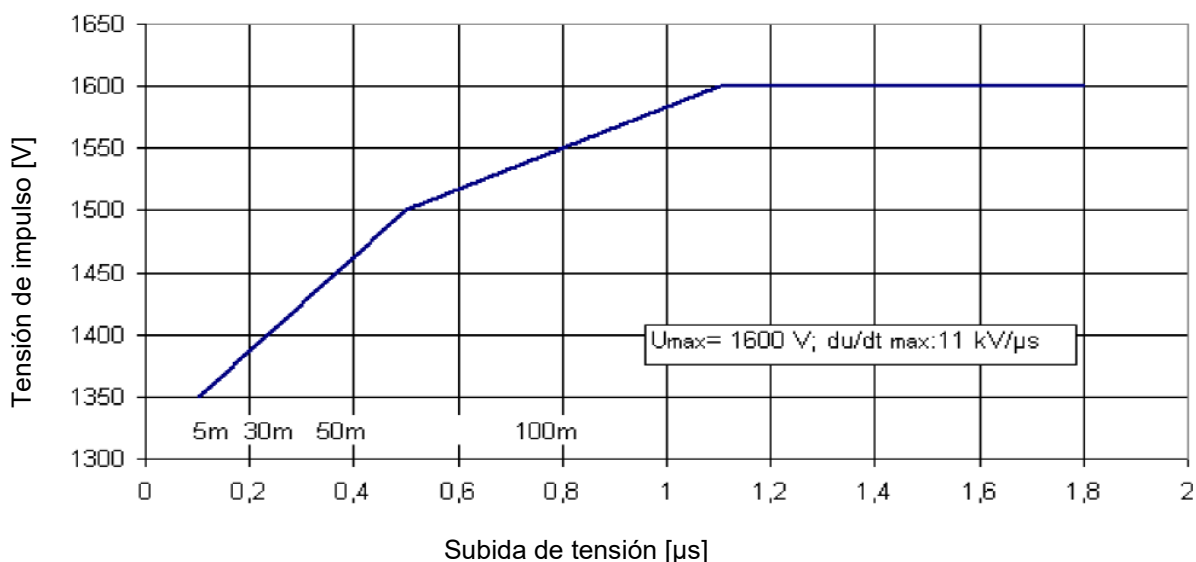
Los motores trifásicos asíncronos del tipo SK 63 / - SK 250/ son aptos para el servicio en variadores con convertidor de tensión conforme a la norma DIN EN 60034-18-41 (2014).

Tenga en cuenta además el manual de instrucciones del variador de frecuencia utilizado.

El sistema de aislamiento que utiliza NORD está compuesto por hilo de cobre esmaltado adecuado, un aislante de fase, una impregnación homogénea y un aislamiento de ranura como aislamiento de tierra, y su modelo estándar ha sido diseñado para hacer frente a los elevados requisitos asociados a un variador con convertidor de tensión.

La tensión de entrada máxima permitida del variador de frecuencia es de 500 V +10%. No se permiten tensiones de circuito intermedio superiores a 750 V DC. Los picos de tensión que se generan en caliente debido al sistema variador, cable, motor no pueden superar los valores que figuran a continuación.

Impulso de tensión permitido dependiendo del tiempo de subida de tensión



Si los valores se encuentran fuera del ámbito permitido, pueden utilizarse limitaciones dv/dt o filtros sinusoidales (tener en cuenta la caída de tensión adicional).

Las longitudes de los conductores detalladas en el esquema son meramente orientativas y pueden diferir de las medidas reales concretas.

Siempre debe garantizarse que la instalación es conforme a la CEM.

Consulte las indicaciones adicionales sobre el servicio con variador de frecuencia, en especial las indicaciones sobre la velocidad máxima permitida, sobre el diseño térmico y sobre los pares, en el catálogo actual de motores NORD M7000.

Pérdidas de potencia según (EU) 2019/ 1781

En el siguiente resumen puede consultar las «Pérdidas de potencia en porcentaje (%) de la potencia nominal de salida (velocidad vs. par) según (EU) 2019/1781».

Tipo de motor	Frecuencia [Hz]	Pérdidas relativas (velocidad/par)						
		25/25 [%]	25/100 [%]	50/25 [%]	50/50 [%]	50/100 [%]	90/50 [%]	90/100 [%]
63SP/4	50	20,1	41,3	21,8	26,1	42,9	30,0	47,0
63SP/4	60	16,6	32,6	17,8	23,3	34,7	27,7	40,6
63LP/4	50	18,3	38,1	19,6	23,5	38,5	26,9	41,2
63LP/4	60	18,6	31,4	20,0	23,0	33,0	27,0	36,8
71SP/4	50	9,6	24,7	12,1	15,1	27,3	20,4	33,2
71SP/4	60	9,2	19,6	12,1	14,5	23,2	21,4	30,4
71LP/4	50	9,4	27,8	12,0	15,5	29,3	20,6	34,2
71LP/4	60	9,0	20,9	11,9	14,5	24,5	21,0	31,5
80SP/4	50	5,4	19,4	6,6	9,1	20,0	11,3	21,8
80SP/4	60	5,0	14,3	6,2	8,1	15,4	11,0	18,6
80LP/4	50	4,0	17,2	4,9	7,2	17,3	9,2	19,0
80LP/4	60	3,7	12,3	4,7	6,4	13,2	8,9	15,9
90SP/4	50	2,5	9,9	4,5	6,2	14,0	8,1	16,0
90SP/4	60	3,2	10,1	4,3	5,7	11,1	8,3	13,8
90LP/4	50	3,2	16,7	4,0	6,1	15,8	7,6	16,9
90LP/4	60	2,9	11,4	3,8	5,3	11,8	7,3	13,9
100LP/4 APAB	50	2,6	10,4	3,5	4,7	10,8	6,9	13,3
100LP/4 APAB	60	2,4	7,9	3,7	4,4	9,3	7,1	11,7
100AP/4 APAB	50	2,0	11,4	2,9	4,4	11,7	6,0	13,5
100AP/4 APAB	60	1,8	7,9	2,6	3,5	8,6	5,8	10,9

Tipo de motor	Pérdidas relativas (velocidad/par)							
	Frecuencia [Hz]	25/25 [%]	25/100 [%]	50/25 [%]	50/50 [%]	50/100 [%]	90/50 [%]	90/100 [%]
112MP/4	50	2,1	11,2	2,8	4,1	11,3	5,7	12,4
112MP/4	60	1,9	7,8	2,9	3,8	8,7	5,6	10,7
132SP/4	50	1,7	7,3	2,7	3,5	8,1	5,3	10,1
132SP/4	60	1,8	5,5	2,7	3,4	6,6	6,1	9,2
132MP/4	50	1,8	8,3	2,4	3,5	8,8	5,0	10,6
132MP/4	60	1,7	6,0	2,5	3,2	6,8	5,7	8,9
160SP/4	50	1,2	6,1	1,6	2,5	6,5	3,9	8,3
160SP/4	60	1,1	4,5	1,9	2,5	5,2	4,4	7,8
160MP/4	50	1,1	6,4	1,6	2,6	6,7	3,7	8,0
160MP/4	60	0,9	4,6	1,5	2,4	5,0	3,8	6,3
160LP/4	50	1,1	5,9	1,6	2,4	6,6	3,4	8,5
160LP/4	60	1,0	4,1	1,7	2,2	4,9	3,5	6,5
180MP/4	50	1,1	4,3	1,4	2,0	4,8	2,9	6,2
180MP/4	60	0,9	3,3	1,4	1,9	4,4	2,8	5,7
180LP/4	50	0,8	4,8	1,1	1,7	4,9	2,5	5,4
180LP/4	60	0,7	3,5	1,1	1,6	4,1	2,1	4,7
225RP/4	50	0,7	3,7	1,2	1,6	4,1	2,8	5,3
225RP/4	60	0,7	2,8	1,2	1,7	3,8	3,6	5,2
225SP/4	50	0,7	3,8	1,0	1,6	4,2	2,4	4,8
225SP/4	60	0,6	2,9	0,9	1,4	3,4	1,8	5,0
225MP/4	50	0,6	3,7	0,8	1,3	3,9	2,0	4,6
225MP/4	60	0,6	2,8	0,8	1,3	3,0	2,3	3,6
250WP/4	50	0,5	4,2	0,7	1,3	4,5	1,5	5,3
250WP/4	60	0,5	3,0	0,7	1,2	3,4	1,9	4,3

1.3.9 Verificación de la resistencia del aislamiento

Antes de la primera puesta en servicio del motor y después de un largo tiempo de almacenamiento o parada (aprox. 6 meses) debe determinarse la resistencia del aislamiento del bobinado. Durante la medición e inmediatamente después de ésta, los bornes conducen tensiones en parte peligrosas y no deben tocarse.

Resistencia del aislamiento

La resistencia del aislamiento de bobinados nuevos, limpiados o revisados contra el cárter y entre sí es $> 200 \text{ M}\Omega$.

Medición

Con bobinados de hasta 400 V de tensión de servicio, la resistencia del aislamiento contra el cárter debe medirse con 500 V de tensión continua. Las tensiones de servicio de hasta 725 V deben medirse con 1000 V de tensión continua. En tales casos, la temperatura del bobinado debe mantenerse entre los $25^\circ\text{C} \pm 15^\circ\text{C}$.

Verificación

Si en un bobinado nuevo, limpiado o en un motor revisado que ha estado almacenado o parado durante mucho tiempo la resistencia del aislamiento del bobinado contra el cárter es inferior a $50 \text{ M}\Omega$, la causa de ello puede ser la humedad. En ese caso deberán secarse los bobinados.

Tras un largo período de tiempo funcionando, la resistencia del aislamiento puede descender. Mientras el valor medido no descienda por debajo del valor crítico de la resistencia del aislamiento ($< 50 \text{ M}\Omega$), el motor puede seguir funcionando. Si el valor desciende por debajo de los $50 \text{ M}\Omega$, deberá determinarse la causa de ello y en su caso los bobinados o las piezas de estos deberán revisarse, limpiarse o secarse.

1.3.10 Puesta en servicio

Información

Compatibilidad electromagnética

Los motores NORD cumplen la Directiva europea- 2014/30/UE. Los trabajos de montajes e instalación no pueden provocar emisiones de interferencias no permitidas. La inmunidad a interferencias debe seguir existiendo.

Emisiones de interferencias: En caso de pares extremadamente irregulares (p. ej. accionamiento de un compresor de émbolo), se fuerza una corriente de motor no senoidal cuyos armónicos pueden influir de forma no permitida en la red y por tanto provocar emisiones de interferencias no permitidas.

En caso de alimentación mediante variador, en función del modelo de dicho variador (tipo, medidas antiperturbaciones, fabricante) se producen emisiones de interferencias de diferente intensidad. Es imprescindible seguir las instrucciones de compatibilidad electromagnética del fabricante del variador. Si éste recomienda una línea de alimentación del motor apantallada, dicho apantallado alcanza su eficacia máxima si se conecta de forma conductora en una gran superficie con la caja de bornes de metal del motor (con racor atornillado para cables fabricado en metal con CEM). En el caso de motores con sensores incorporados (por ejemplo termistores), en el conductor del sensor pueden darse tensiones parásitas dependiendo del variador.

Resistencia a interferencias: En el caso de motores con sensores incorporados (por ejemplo termistores), el propio usuario es quien debe procurar una inmunidad a interferencias suficiente mediante la elección adecuada de la línea de señal del sensor (eventualmente con pantalla de protección, conexión como en el caso de la línea de alimentación del motor) y del aparato de evaluación. Antes de la puesta en servicio deben cumplirse las indicaciones e instrucciones incluidas en el manual de instrucciones del variador y en cualquier otro manual. Una vez montados los motores, debe comprobarse que los mismos funcionan sin problema alguno. En el caso de motores de freno, además debe comprobarse que el freno también funciona sin problema alguno.

1.3.11 Eliminación

ATENCIÓN

Degradación del medio ambiente

Si el producto no se elimina de forma correcta puede producirse una degradación del medio ambiente.

- garantizar una eliminación especializada
 - cumplir la normativa local en vigor
-

Componentes: aluminio, hierro, componentes electrónicos, plásticos, cobre

Tenga en cuenta también la documentación relativa a las piezas de montaje.

2 Revisión y mantenimiento

PELIGRO

Descarga eléctrica

El motor funciona bajo tensión peligrosa. El contacto con determinadas piezas conductoras (bornes de conexión y líneas de alimentación) provoca una descarga eléctrica que puede llegar a ser fatal.

Incluso con el motor parado (por ejemplo por bloqueo electrónico de un variador de frecuencia conectado o de un accionamiento bloqueado), los bornes de conexión y las líneas de alimentación pueden conducir tensión peligrosa. Una parada del motor no es lo mismo que una desconexión galvánica de la red.

Incluso con el accionamiento desconectado, un motor conectado puede girar y por tanto, podría generar tensión peligrosa.

La instalación y los trabajos deben realizarse únicamente con el aparato **conectado sin tensión** (con todos los polos separados de la red) y con el motor parado.

¡Cumplir siempre las **5 normas de seguridad** (1. Desconectar, 2. Bloquear contra reconexión, 3. Comprobar que no hay tensión, 4. Conectar a tierra y poner en cortocircuito, 5. Cubrir o delimitar las piezas cercanas que se encuentren bajo tensión)!

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por movimiento

Bajo determinadas condiciones (p. ej. conexión de la tensión de alimentación, activación de un freno de parada), el eje del motor puede ponerse en movimiento. En tal caso, cualquier máquina activada por estos dispositivos (una prensa, polispasto, rodillo, ventilador, etc.) podría iniciar un proceso de movimiento inesperado. Esto podría causar lesiones diversas a terceros.

¡Antes de realizar cualquier acción de conexión hay que asegurar la zona de peligro advirtiendo a todo el personal y haciendo que el mismo salga de dicha zona!

2.1 Medidas de seguridad

Antes de comenzar cualquier trabajo en el motor o en el aparato, y especialmente antes de abrir protecciones de partes activas, el motor debe desconectarse de la forma prescrita. Además de los circuitos eléctricos principales también debe prestarse atención a los circuitos eléctricos adicionales o secundarios posiblemente existentes.

Las "5 normas de seguridad" habituales son, p. ej. según la norma DIN VDE 0105, las siguientes:

- desconectar;
- bloquear contra reconexión;
- comprobar que no hay tensión;
- conectar a tierra y poner en cortocircuito;
- cubrir o delimitar las piezas cercanas que se encuentren bajo tensión.

Estas medidas no podrán suspenderse hasta que las tareas de mantenimiento hayan finalizado.

Es obligatorio inspeccionar los motores de forma especializada y periódica y observar la legislación y normas nacionales vigentes. En este sentido debe prestarse especial atención a los posibles daños mecánicos, a que las vías de refrigeración no estén obstruidas, a cualquier ruido anormal y a que la conexión eléctrica se realice de forma profesional.

Solo pueden utilizarse piezas de repuesto originales, exceptuando los repuestos normativizados, equiparables y comercializados.

No está permitido cambiar las piezas de motores del mismo tipo constructivo.

i Información

Orificios para el agua condensada

En la medida en que los motores estén provistos de orificios cerrados para el agua condensada, éstos deberán abrirse de vez en cuando para poder evacuar el agua condensada que se haya podido acumular. Los orificios para el agua condensada siempre se encuentran en el punto más bajo del motor. Durante la instalación del motor debe asegurarse que los orificios para el agua condensada se encuentran abajo y están cerrados. ¡Los orificios para el agua condensada abiertos producen un menoscabo del índice de protección!

2.2 Intervalo para el cambio de rodamientos

En condiciones normales de funcionamiento, el intervalo para el cambio de rodamientos en horas de servicio [h] en motores normalizados según IEC, con colocación horizontal del motor, dependiendo de la temperatura del medio refrigerante y del régimen del motor, es el siguiente:

	25 °C	40 °C	60 °C
hasta 1800 min ⁻¹	aprox. 40000 h	aprox. 20000 h	aprox. 8000 h
hasta 3600 min ⁻¹	aprox. 20000 h	aprox. 10000 h	aprox. 4000 h

Si el accionamiento se ha montado directamente o con condiciones de funcionamiento especiales, por ejemplo colocación vertical del motor, gran exposición a vibraciones e impactos o funcionamiento frecuente en modo con inversión de marcha, las horas de servicio indicadas antes se reducen considerablemente. Los rodamientos de bolas están lubricados de por vida.

2.3 Intervalos de mantenimiento

Semanalmente o cada 100 horas de servicio debe comprobarse que el motor no hace ruidos inusuales ni vibra.

Compruebe también los rodamientos con un intervalo de por lo menos 10.000 h y si es necesario, cámbielos. El intervalo puede ser menor en función de las condiciones de servicio.

ATENCIÓN

Daños en los rodamientos en caso de funcionamiento con variador

Si durante el funcionamiento con variador se producen circunstancias desfavorables, pueden surgir corrientes capaces de dañar los rodamientos. Estas corrientes perjudiciales para los rodamientos pueden impedirse tomando las medidas técnicas apropiadas.

- El valor efectivo de la tensión en el eje no debería superar los 250 mV.

Dado el caso, póngase en contacto con el servicio de NORD.

Además, también debe comprobarse que las conexiones eléctricas, cables e hilos, así como el ventilador, siguen siendo robustos y no presentan daños. También hay que comprobar el funcionamiento del sistema de aislamiento.

Los retenes del eje deben cambiarse cada 10.000 horas.

El polvo no puede acumularse sobre la superficie del motor, puesto que ello menoscabaría la refrigeración del mismo.

¡Debe realizarse una revisión general del motor cada cinco años!

2.4 Revisión general

Para ello hay que desmontar el motor. Deben realizarse los trabajos siguientes:


- limpiar todas las piezas del motor;
- verificar que ninguna pieza del motor presenta daños;
- cambiar todas las piezas dañadas;
- cambiar todos los rodamientos;
- cambiar todas las juntas y todos los retenes para ejes;
- medir la resistencia de aislamiento en el bobinado.


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

Si el accionamiento está expuesto a condiciones ambientales especiales, los intervalos arriba citados pueden reducirse de forma considerable.

3 ATEX - Entornos potencialmente explosivos



3.1 Motores de la clase de protección contra ignición Seguridad aumentada Ex eb

! PELIGRO	Peligro de explosión
	<p>Todos los trabajos deben realizarse con la máquina parada y únicamente con la instalación desconectada de la tensión eléctrica.</p> <p>Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con atmósferas potencialmente explosivas.</p> <p>El incumplimiento de esta prohibición puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.</p>

! ADVERTENCIA	Peligro de explosión
	<p>Debe evitarse la acumulación de polvo, puesto que el polvo limita la refrigeración del motor.</p> <p>Para garantizar una refrigeración suficiente no puede limitarse o interrumpirse el flujo de aire de refrigeración, por ejemplo cubriendo total o parcialmente el capot del ventilador o en caso de caída de cuerpos extraños dentro de dicho capot.</p> <p>Solo pueden utilizarse racores atornillados para cables y reducciones autorizados para atmósferas potencialmente explosivas.</p> <p>Todas las entradas de cables que no se utilicen deberán cerrarse con tapones ciegos roscados aprobados para atmósferas potencialmente explosivas.</p> <p>Deben utilizarse únicamente las juntas originales.</p> <p>El incumplimiento de lo que antecede aumenta el riesgo de ignición de una atmósfera explosiva.</p>

Para estos motores rige además o en especial la siguiente información.

Los motores son aptos para su utilización en la zona 1, se incluyen en el grupo de equipos II, categoría 2G, y pueden utilizarse con temperaturas ambientes de -20 °C hasta +40 °C.

Ampliación de tipos:	2G	p. ej.:	80 L/4 2G TF
Marcado:			II 2G Ex eb IIC T3 Gb

ATENCIÓN

Acoplamiento del motor

A menudo, los motores eléctricos con protección contra explosión se suministran con componentes y equipos acoplados, como por ejemplo un reductor o un freno.

- Por tanto, además del marcado del motor deben tenerse en cuenta todos los marcados de los componentes y equipos acoplados. Tenga en cuenta también las limitaciones al accionamiento completo que resultan de esta situación.

Las mezclas de gases o concentraciones de polvo explosivos en combinación con piezas calientes, conductoras de tensión y móviles de máquinas eléctricas pueden causar lesiones graves o mortales.

El mayor peligro existente en zonas potencialmente explosivas hace necesario cumplir con especial atención las instrucciones de seguridad y puesta en servicio generales. Es imprescindible que las personas responsables cuenten con la formación adecuada de acuerdo con la normativa local y nacional.


Las máquinas eléctricas con protección contra explosión de la clase de protección contra ignición Ex eb cumplen las normas de las series EN 60034 (VDE 0530) y EN IEC 60079-0:2018, , así como EN IEC 60079-7:2015/A1:2018. El grado del riesgo de explosión determina la división en zonas. Encontrará más información sobre esto en la parte 10 de la norma DIN EN 60079. El explotador de la instalación es responsable de la clasificación de zonas. Queda prohibido utilizar en zonas potencialmente explosivas motores no aptos para zonas potencialmente explosivas.

3.1.1 Entradas de cables

Las entradas de los conductos deben estar homologadas para su uso en zonas potencialmente explosivas. Los orificios que no se utilicen deben cerrarse con tapones obturadores homologados. Al conectar los conductores de la instalación, las conexiones en los bornes del motor y el conductor protector deben colocarse con conductores en forma de U bajo los bornes correspondientes, para que la abrazadera de sujeción y el borne de fijación reciban la misma carga y no se deformen bajo ningún concepto. Como alternativa, las conexiones pueden realizarse con un terminal de cable. Si los conductores se someten a situaciones térmicas exigentes, el límite debe consultarse en la etiqueta de características en el motor.

En los tamaños del 63 hasta el 132 debe preverse un terminal de cable aislado, siempre y cuando este se utilice para conectar el conductor de puesta a tierra a la caja de bornes.

Las tuercas de los bornes del reglón de bornes deben apretarse según lo indicado en la siguiente tabla.


	Pares de apriete para conexiones de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	1,2	2,0	3,0	6,0

No está permitido utilizar conductores de conexión de aluminio.

3.1.2 Racores atornillados para cables

Todos los motores con la clase de protección Ex eb se suministran con un racor atornillado certificado para cables.

En caso de utilizar el racor atornillado para cables suministrado, los cables deben ser de sección circular. Las tuercas de sujeción del racor atornillado para cables deben apretarse con el par indicado en la tabla siguiente.

	Pares de apriete de las tuercas de sujeción				
	Racor atornillado para cables	M20x1,5	M25x1,5	M32x1,5	M40x1,5
	Par de apriete (Nm)	3,0	6,0	12,0	14,0

Está permitido usar las reducciones y/o racores atornillados con la clase de protección contra ignición Ex eb permitidos por la Directiva 2014/34/UE. Para ello se requiere una temperatura mínima certificada de 80 °C.

Al realizar la conexión debe garantizarse que se alcanzan las distancias de aislamiento de 10 mm permitidas y la línea de fuga permitida de 12 mm de las piezas conductoras de tensión a piezas con potencial de cárter o a piezas conductoras de tensión.


Antes de cerrar la caja de bornes, debe garantizarse que todas las tuercas de los bornes y el tornillo del conductor protector se han apretado firmemente. Las juntas de la caja de bornes y las juntas del racor atornillado para cables deben estar bien colocadas y no pueden estar dañadas bajo ningún concepto.

3.1.3 Junta de la tapa de la caja de bornes

La junta de la tapa de la caja de bornes debe montarse de modo que no pueda perderse en la tapa de la caja de bornes. Cuando deba cambiar la junta, utilice únicamente una junta original.

Si se abre la caja de bornes para realizar tareas de instalación, mantenimiento, reparación, búsqueda de fallos o revisión, una vez finalizadas esas tareas la tapa de la caja de bornes deberá asegurarse de nuevo. Ni la superficie de la junta ni la zona de obturación del marco de la caja de bornes deben presentar suciedad.

Los tornillos de la tapa de la caja de bornes deben fijarse con un par de apriete según la tabla que aparece a continuación.

	Pares de apriete para tornillos de la tapa de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,2 - 1,8	1,5 - 2,5	3,0 - 5,0

3.1.4 Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6

En el caso del extremo del eje superior, p. ej. en los modos de construcción IM V3 e IM V6, el propietario de los motores Ex e o quien los instale debe montar una protección que impida que caigan cuerpos extraños en el capot del ventilador del motor (véase norma DIN EN 60079 -0). Esta no podrá impedir la refrigeración del motor mediante su ventilador. En el caso del extremo del eje inferior (AS, ángulo de inclinación entre 20 y 90°), p. ej. en los modos de construcción IM V1 e IM V5, por lo general los motores deben equiparse con una tapa de protección sobre el capot del ventilador. Si el ángulo de inclinación es inferior a 20°, el propietario o quien realice la instalación debe instalar un dispositivo de protección adecuado que cumpla las condiciones detalladas arriba.

No se permite un volante de mano en el segundo extremo del eje.

3.1.5 Otras condiciones de servicio

Los motores han sido diseñados para un funcionamiento continuo y encendidos normales no repetitivos, durante los cuales no se genera un calor considerable.

El área A en EN 60034-1 (VDE 0530 parte 1) – tensión $\pm 5\%$, frecuencia $\pm 2\%$, forma de onda, simetría de red – debe respetarse para que el calentamiento permanezca dentro de los límites permitidos. Si se producen grandes desviaciones con respecto a los valores de referencia, puede producirse un incremento no permitido del calentamiento de la máquina eléctrica.

La clase de temperatura del motor indicada en la placa de características técnicas debe coincidir por lo menos con la clase de temperatura de los gases inflamables que pueden producirse.

En caso de funcionamiento en el variador de frecuencia, debe descartarse la presencia de corrientes perjudiciales para los rodamientos. El motivo por el que surgen estas corrientes puede ser que la tensión en el eje es demasiado elevada.

Si el valor efectivo de la tensión en el eje (RMS) supera los 250 mV, deben implementarse las medidas técnicas admisibles. Dado el caso, póngase en contacto con el servicio de NORD. Tenga en cuenta también las fichas técnicas del correspondiente PTB (Instituto Nacional de Metrología de Alemania). En ellas encontrará tanto información adicional como información sobre las curvas características de frecuencia admisibles.

3.1.6 Dispositivos de protección

Todas las máquinas deben protegerse contra un calentamiento no permitido en cualquiera de las fases. Para ello debe utilizarse un interruptor de protección de retardo dependiente de la corriente y con protección contra pérdida de fase de acuerdo con la norma VDE 0660 y cuyo funcionamiento haya sido certificado por un cuerpo notificado o mediante un dispositivo similar. Además, el dispositivo de protección debe ajustarse a la corriente de referencia. En el caso de bobinados con conexión en triángulo, los disparadores se conectan en serie con las fases del devanado y se ajustan a 0,58 veces la corriente de referencia. Si esta conexión no fuera posible, deberán tomarse medidas de protección adicionales (p. ej. protección térmica de la máquina).

El dispositivo de protección debe desconectarse con el rotor bloqueado dentro del tiempo t_E indicado para la clase de temperatura correspondiente.

Las máquinas eléctricas para arranque pesado (tiempo de aceleración $> 1,7 \times t_E$) deben protegerse de acuerdo con las indicaciones del Certificado de Examen UE de Tipo mediante un control del arranque.





La protección térmica de la máquina mediante supervisión directa de la temperatura del bobinado con sensor de temperatura de resistencia PTC está permitida siempre que se certifique y se indique en la placa de características técnicas.

¡No aplicar una tensión superior a 30 V en el sensor de temperatura de resistencia!

Si la única protección es mediante sensor de temperatura de resistencia PTC, deberá utilizarse un dispositivo disparador PTC certificado y cuyo funcionamiento haya sido comprobado por un cuerpo notificado. El disparador PTC debe tener el siguiente marcado de clase de protección:

 II (2) G

Indicaciones para la protección del motor

Ejemplo de placa de características: Sin protección única mediante sonda de temperatura	Ejemplo de placa de características: Con protección única mediante sonda de temperatura																																																																								
 <p style="text-align: right;">Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 22939 Bargteheide / GERMANY</p> <p style="text-align: right;">0102 08513450</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Type SK 112MH/4 2G TF</td> <td style="text-align: right;">2015</td> </tr> <tr> <td>3~ Mot.</td> <td>No. 200900815.200</td> <td style="text-align: right;">12345678</td> </tr> <tr> <td>Th. Cl. 155(F)</td> <td>IP55 S1</td> <td>EN 60034 (H),(A)/EN 60079</td> </tr> <tr> <td>50 Hz</td> <td>230/400 V Δ/Y</td> <td>220-242/380-420 V Δ/Y</td> </tr> <tr> <td>$\cos\phi$ 0,77</td> <td>13,9/8,3 A</td> <td>3,60 kW</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1455 min⁻¹</td> <td>PTB 14</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ATEX 3038/XX</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Ex II 2G Ex eb II C T3 Gb T1 T2 T3 T4 IE2=87,3% </td> </tr> <tr> <td>IA/IN: 8,3</td> <td>tE [s]:</td> <td>14 14 6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">230/400 V Δ/Y</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PTC nur als zusätzlicher Schutz zulässig</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Ex</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;"> www.nord.com</p>	Type SK 112MH/4 2G TF		2015	3~ Mot.	No. 200900815.200	12345678	Th. Cl. 155(F)	IP55 S1	EN 60034 (H),(A)/EN 60079	50 Hz	230/400 V Δ/Y	220-242/380-420 V Δ/Y	$\cos\phi$ 0,77	13,9/8,3 A	3,60 kW		1455 min ⁻¹	PTB 14	ATEX 3038/XX			Ex II 2G Ex eb II C T3 Gb T1 T2 T3 T4 IE2=87,3%			IA/IN: 8,3	tE [s]:	14 14 6	230/400 V Δ/Y			PTC nur als zusätzlicher Schutz zulässig			Ex			 <p style="text-align: right;">Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 22939 Bargteheide / GERMANY</p> <p style="text-align: right;">0102 08513450</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Type SK 80SH/4 2G TF</td> <td style="text-align: right;">2015</td> </tr> <tr> <td>3~ Mot.</td> <td>No. 200900815.100</td> <td style="text-align: right;">12345678</td> </tr> <tr> <td>Th. Cl. 155(F)</td> <td>IP55 S1</td> <td>EN 60034 (H),(A)/EN 60079</td> </tr> <tr> <td>50 Hz</td> <td>230/400 V Δ/Y</td> <td>220-242/380-420 V Δ/Y</td> </tr> <tr> <td>$\cos\phi$ 0,77</td> <td>1,77/1,60 A</td> <td>0,55 kW</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1391 min⁻¹</td> <td>PTB 08</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ATEX 3024/09</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Ex II 2G Ex eb II C T3 Gb T1 T2 T3 T4 IE2=82% </td> </tr> <tr> <td>IA/IN: 4,3</td> <td>tE [s]:</td> <td>30 30 29</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">230/400 V Δ/Y</td> </tr> <tr> <td colspan="3">TMS bei Angabe der t_A-Zeit nur mit PTC-Auslösegerät nach</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Ex II (2)G PTC DIN 44082 M110-t_A: 35 s</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;"> www.nord.com</p>	Type SK 80SH/4 2G TF		2015	3~ Mot.	No. 200900815.100	12345678	Th. Cl. 155(F)	IP55 S1	EN 60034 (H),(A)/EN 60079	50 Hz	230/400 V Δ/Y	220-242/380-420 V Δ/Y	$\cos\phi$ 0,77	1,77/1,60 A	0,55 kW		1391 min ⁻¹	PTB 08	ATEX 3024/09			Ex II 2G Ex eb II C T3 Gb T1 T2 T3 T4 IE2=82%			IA/IN: 4,3	tE [s]:	30 30 29	230/400 V Δ/Y			TMS bei Angabe der t _A -Zeit nur mit PTC-Auslösegerät nach			Ex II (2)G PTC DIN 44082 M110-t _A : 35 s		
Type SK 112MH/4 2G TF		2015																																																																							
3~ Mot.	No. 200900815.200	12345678																																																																							
Th. Cl. 155(F)	IP55 S1	EN 60034 (H),(A)/EN 60079																																																																							
50 Hz	230/400 V Δ/Y	220-242/380-420 V Δ/Y																																																																							
$\cos\phi$ 0,77	13,9/8,3 A	3,60 kW																																																																							
	1455 min ⁻¹	PTB 14																																																																							
ATEX 3038/XX																																																																									
Ex II 2G Ex eb II C T3 Gb T1 T2 T3 T4 IE2=87,3%																																																																									
IA/IN: 8,3	tE [s]:	14 14 6																																																																							
230/400 V Δ/Y																																																																									
PTC nur als zusätzlicher Schutz zulässig																																																																									
Ex																																																																									
Type SK 80SH/4 2G TF		2015																																																																							
3~ Mot.	No. 200900815.100	12345678																																																																							
Th. Cl. 155(F)	IP55 S1	EN 60034 (H),(A)/EN 60079																																																																							
50 Hz	230/400 V Δ/Y	220-242/380-420 V Δ/Y																																																																							
$\cos\phi$ 0,77	1,77/1,60 A	0,55 kW																																																																							
	1391 min ⁻¹	PTB 08																																																																							
ATEX 3024/09																																																																									
Ex II 2G Ex eb II C T3 Gb T1 T2 T3 T4 IE2=82%																																																																									
IA/IN: 4,3	tE [s]:	30 30 29																																																																							
230/400 V Δ/Y																																																																									
TMS bei Angabe der t _A -Zeit nur mit PTC-Auslösegerät nach																																																																									
Ex II (2)G PTC DIN 44082 M110-t _A : 35 s																																																																									
<p>¡Atención, peligro! Si el tiempo t_A no se indica en la placa de características, no está permitido que el termistor sea la única protección.</p> <p>El motor deberá protegerse obligatoriamente con un relé para protección del motor homologado por un organismo de control. El relé para protección del motor tiene que estar homologado para la clase de protección contra ignición indicada sobre el motor.</p>	<p>Termistor permitido como protección única.</p>																																																																								

3.1.7 Uso con variador de frecuencia

El funcionamiento con un variador de frecuencia deberá certificarse expresamente. Es imprescindible observar las indicaciones especiales del fabricante. Asimismo debe cumplirse la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética (CEM).

3.1.8 Reparaciones

Las reparaciones solo pueden ser realizadas por personal de NORD Motorreductores o por un experto oficialmente acreditado. Los trabajos deben marcarse mediante una placa de reparación adicional. Solo pueden utilizarse piezas de repuesto originales (véase lista de piezas de repuesto), exceptuando los repuestos normativizados, equiparables y comercializados: esto es especialmente válido también para juntas y piezas de conexión.

En el caso de motores con orificios para el agua de condensación cerrados, las roscas de los tapones roscados deben volver a untarse con Loctite 242 o Loxeal 82-21 después de purgar el agua de condensación. Después hay que volver a apretar de inmediato los tapones roscados. Las conexiones eléctricas deben comprobarse a intervalos periódicos.

Debe comprobarse que los bornes de conexión, el borne del conductor de protección y el borne de compensación del potencial estén correctamente colocados. Al hacerlo debe comprobarse que la entrada de cables, el racor atornillado para cables y las juntas de la caja de bornes están en perfecto estado.

Todos los trabajos en las máquinas eléctricas deben realizarse con la máquina parada y con todos sus polos separados de la red.

En caso de medición de la resistencia de aislamiento, hay que desmontar el motor. La medición no puede realizarse en una área potencialmente explosiva. Después de realizar la medición, los bornes de conexión deben volver a descargarse de inmediato mediante cortocircuito, para evitar descargas de chispas en el área potencialmente explosiva.



PELIGRO

Peligro de explosión



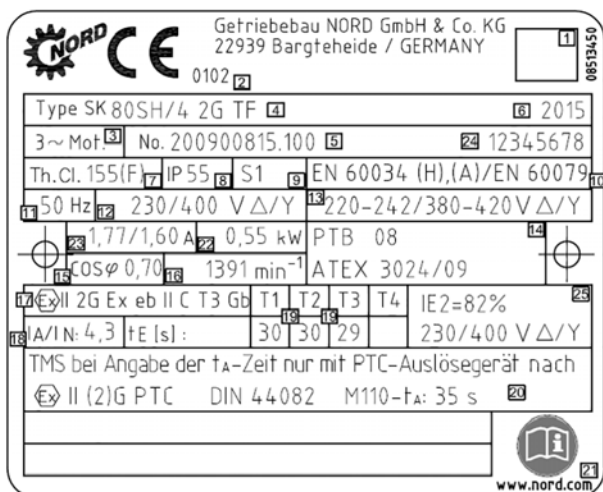
Las mediciones del aislamiento pueden provocar la aparición de chispas y con ello la ignición de una atmósfera explosiva.


- Las mediciones del aislamiento solo pueden realizarse fuera de una atmósfera potencialmente explosiva.
- Después de la medición y antes de volver a introducir el dispositivo en la atmósfera potencialmente explosiva deben descargarse los bornes de conexión cortocircuitándolos.

3.1.9 Pintura

Los motores están provistos de fábrica con un lacado electrostático apropiado y probado. El posterior lacado solo puede ser efectuado de acuerdo con NORD Motorreductores o en un taller de reparación autorizado para reparar motores eléctricos con protección antiexplosión. Es obligatorio cumplir la legislación y normas vigentes.

3.1.10 Placa de características NORD motores Ex eb según EN IEC 60079-0:2018



1	Código matriz de datos
2	N.º de identificación del cuerpo notificado
3	Número de fases
4	Denominación de tipo
5	N.º de pedido/n.º de motor
6	Año de construcción
7	Clase de aislamiento térmico
8	Nivel de protección IP
9	Modo de operación
10	Especificación de las normas
11	Frecuencia nominal
12	Tensión nominal
13	Ámbito de tensión permitido
14	Número del Certificado de Examen UE de Tipo
15	Factor de potencia
16	Velocidad
17	Marcado de la protección contra explosión
18	Corriente inicial/corriente nominal
19	Tiempos tE
20	Nota: TMS con indicación del tiempo tA solo con disparador PTC según:  II (2)G PTC DIN 44082
21	¡Atención! Tenga en cuenta el manual de instrucciones B1091.
22	Potencia nominal (potencia mecánica del eje):
23	Corriente nominal
24	número de serie individual
25	Rendimiento

Antes de la puesta en servicio, la placa de características debe compararse con los requisitos que se derivan de la normativa y las condiciones de servicio locales y aplicando las explicaciones arriba citadas.

Explicación de la especificación de las normas en la placa de características

EN 60034	(H),	(A)/	EN 60079	
				Serie de normas aplicadas para la protección contra explosión (Tener en cuenta la declaración de conformidad)
				Ámbito de tensión A según EN 60034-1
				Equilibrado con media chaveta según EN 60034-14
				Norma de producto

3.1.11 Normas aplicadas

Norma EN	Edición	Norma IEC	Edición
EN 60034-7	2001-12	IEC 60034-7	1992+ A1:2000
EN 60034-6	1996-08	IEC 60034-6	1991-09
EN 60079-0	2018	IEC 60079-0	2017
EN 60079-7/A1	2015 /A1: 2018	IEC 60079-7/A1	2015/ 2017
EN 60529	2014-09	IEC 60529	1989/AMD2:2013/COR1:2019

3.2 Motores de la clase de protección no inflamable Ex ec

PELIGRO

Peligro de explosión



Todos los trabajos deben realizarse con la máquina parada y únicamente con la instalación **desconectada de la tensión eléctrica**.

Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con atmósferas potencialmente explosivas.

El incumplimiento de esta prohibición puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión



Debe evitarse la acumulación de polvo, puesto que el polvo limita la refrigeración del motor.

Para garantizar una refrigeración suficiente no puede limitarse o interrumpirse el flujo de aire de refrigeración, por ejemplo cubriendo total o parcialmente el capot del ventilador o en caso de caída de cuerpos extraños dentro de dicho capot.

Solo pueden utilizarse racores atornillados para cables y reducciones autorizados para atmósferas potencialmente explosivas.



Todas las entradas de cables que no se utilicen deberán cerrarse con tapones ciegos roscados aprobados para atmósferas potencialmente explosivas.

Deben utilizarse únicamente las juntas originales.

El incumplimiento de lo que antecede aumenta el riesgo de ignición de una atmósfera explosiva.

Para estos motores rige además o en especial la siguiente información.

Los motores son aptos para su utilización en la zona 2, se incluyen en el grupo de equipos II, categoría 3G, y pueden utilizarse con temperaturas ambientes de -20 °C hasta +40 °C.

Ampliación de tipos:	3G	p. ej.:	80 L/4 3G TF	
Marcado:			II 3G Ex ec IIC T3 Gc	con indicación de la clase de temperatura

ATENCIÓN

Acoplamiento del motor

A menudo, los motores eléctricos con protección contra explosión se suministran con componentes y equipos acoplados, como por ejemplo un reductor o un freno.

- Por tanto, además del marcado del motor deben tenerse en cuenta todos los marcados de los componentes y equipos acoplados. Tenga en cuenta también las limitaciones al accionamiento completo que resultan de esta situación.

Las mezclas de gases o concentraciones de polvo explosivos en combinación con piezas calientes, conductoras de tensión y móviles de máquinas eléctricas pueden causar lesiones graves o mortales.

El mayor peligro existente en zonas potencialmente explosivas hace necesario cumplir con especial atención las instrucciones de seguridad y puesta en servicio generales. Es imprescindible que las personas responsables dispongan de la formación adecuada de acuerdo con la normativa local y nacional.


Las máquinas eléctricas con protección contra explosión de la clase de protección contra ignición Ex n cumplen las normas de las series EN 60034 (VDE 0530) y EN 60079-0:2018, así como EN IEC 60079-7:2015/A1:2018. El grado del riesgo de explosión determina la división en zonas. Encontrará más información sobre esto en la parte 10 de la norma DIN EN 60079. El explotador de la instalación es responsable de la clasificación de zonas. Queda prohibido utilizar en zonas potencialmente explosivas motores no aptos para zonas potencialmente explosivas.

3.2.1 Entradas de cables

Las entradas de los conductos deben estar homologadas para su uso en zonas potencialmente explosivas. Los orificios que no se utilicen deben cerrarse con tapones obturadores homologados. Al conectar los conductores de la instalación, las conexiones en los bornes del motor y el conductor protector deben colocarse con conductores en forma de U bajo los bornes correspondientes, para que la abrazadera de sujeción y el borne de fijación reciban la misma carga y no se deformen bajo ningún concepto. Como alternativa, las conexiones pueden realizarse con un terminal de cable. Si los conductores se someten a situaciones térmicas exigentes, el límite debe consultarse en la etiqueta de características en el motor.

En los tamaños del 63 hasta el 132 debe preverse un terminal de cable aislado, siempre y cuando este se utilice para conectar el conductor de puesta a tierra a la caja de bornes.


Las tuercas de los bornes del reglón de bornes deben apretarse según lo indicado en la siguiente tabla.

	Pares de apriete para conexiones de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	1,2	2,0	3,0	6,0

No está permitido utilizar conductores de conexión de aluminio.

3.2.2 Racores atornillados para cables

En caso de utilizar el racor atornillado para cables suministrado, los cables deben ser de sección circular. Las tuercas de sujeción del racor atornillado para cables deben apretarse con el par indicado en la tabla siguiente.

	Pares de apriete de las tuercas de sujeción				
	Racor atornillado para cables	M20x1,5	M25x1,5	M32x1,5	M40x1,5
	Par de apriete (Nm)	3,0	6,0	12,0	14,0

Está permitido usar las reducciones y/o racores atornillados con la clase de protección contra ignición Ex ec permitidos por la Directiva 2014/34/UE. Para ello se requiere una temperatura mínima certificada de 80 °C.

Al realizar la conexión debe garantizarse que se alcanzan las distancias de aislamiento de 10 mm permitidas y la línea de fuga permitida de 12 mm de las piezas conductoras de tensión a piezas con potencial de cárter o a piezas conductoras de tensión.


Antes de cerrar la caja de bornes, debe garantizarse que todas las tuercas de los bornes y el tornillo del conductor protector se han apretado firmemente. Las juntas de la caja de bornes y las juntas del racor atornillado para cables deben estar bien colocadas y no pueden estar dañadas bajo ningún concepto.

3.2.3 Junta de la tapa de la caja de bornes

La junta de la tapa de la caja de bornes debe montarse de modo que no pueda perderse en la tapa de la caja de bornes. Cuando deba cambiar la junta, utilice únicamente una junta original.

Si se abre la caja de bornes para realizar tareas de instalación, mantenimiento, reparación, búsqueda de fallos o revisión, una vez finalizadas esas tareas la tapa de la caja de bornes deberá asegurarse de nuevo. Ni la superficie de la junta ni la zona de obturación del marco de la caja de bornes deben presentar suciedad.

Los tornillos de la tapa de la caja de bornes deben fijarse con un par de apriete según la tabla que aparece a continuación.

	Pares de apriete para tornillos de la tapa de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,2 - 1,8	1,5 - 2,5	3,0 – 5,0

3.2.4 Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6

En el caso del extremo del eje superior, p. ej. en los modos de construcción IM V3 e IM V6, el propietario de los motores Ex e o quien los instale debe montar una protección que impida que caigan cuerpos extraños en el capot del ventilador del motor (véase norma DIN EN 60079 -0). Esta no podrá impedir la refrigeración del motor mediante su ventilador. En el caso del extremo del eje inferior (AS, ángulo de inclinación entre 20 y 90°), p. ej. en los modos de construcción IM V1 e IM V5, por lo general los motores deben equiparse con una tapa de protección sobre el capot del ventilador. Si el ángulo de inclinación es inferior a 20°, el propietario o quien realice la instalación debe instalar un dispositivo de protección adecuado que cumpla las condiciones detalladas arriba.

No se permite un volante de mano en el segundo extremo del eje.

3.2.5 Otras condiciones de servicio

Los motores han sido diseñados para un funcionamiento continuo y encendidos normales no repetitivos, durante los cuales no se genera un calor considerable.

El área A en EN 60034-1 (VDE 0530 parte 1) – tensión $\pm 5\%$, frecuencia $\pm 2\%$, forma de onda, simetría de red – debe respetarse para que el calentamiento permanezca dentro de los límites permitidos. Si se producen grandes desviaciones con respecto a los valores de referencia, puede producirse un incremento no permitido del calentamiento de la máquina eléctrica.

La clase de temperatura del motor indicada en la placa de características técnicas debe coincidir por lo menos con la clase de temperatura de los gases inflamables que pueden producirse.

En caso de funcionamiento en el variador de frecuencia, debe descartarse la presencia de corrientes perjudiciales para los rodamientos. El motivo por el que surgen estas corrientes puede ser que la tensión en el eje es demasiado elevada.

Si el valor efectivo de la tensión en el eje (RMS) supera los 250 mV, deben implementarse las medidas técnicas admisibles. Dado el caso, póngase en contacto con el servicio de NORD. Tenga en cuenta también las fichas técnicas del correspondiente PTB (Instituto Nacional de Metrología de Alemania). En ellas encontrará tanto información adicional como información sobre las curvas características de frecuencia admisibles.

3.2.6 Dispositivos de protección

Los dispositivos de protección deben ajustarse a la corriente de referencia. En el caso de bobinados con conexión en triángulo, los disparadores se conectan en serie con las fases del devanado y se ajustan a 0,58- veces la corriente de referencia.

Como alternativa, los motores también pueden protegerse mediante un sensor de temperatura de resistencia. Usando variador de frecuencia es obligatorio la protección con sensores de temperatura. ¡No aplicar una tensión superior a 30 V en el sensor de temperatura de resistencia!

En caso de protección mediante sensor de temperatura de resistencia se recomienda utilizar un dispositivo disparador PTC certificado y cuyo funcionamiento haya sido comprobado.

Al instalar equipos eléctricos en zonas potencialmente explosivas en Alemania deben cumplirse las siguientes normas y regulaciones: DIN EN 60079-14 (VDE 01651-), las reglas técnicas para la seguridad de funcionamiento (TRBS por sus siglas en alemán), el reglamento sobre seguridad laboral y las reglas sobre protección contra explosión (Ex-RL). También deberá cumplirse cualquier otra regulación aplicable. Fuera de Alemania deben respetarse las correspondientes normas nacionales.

3.2.7 Reparaciones

Las reparaciones solo pueden ser realizadas por personal de NORD Motorreductores o por un experto oficialmente acreditado. Los trabajos deben marcarse mediante una placa de reparación adicional. Solo pueden utilizarse piezas de repuesto originales (véase lista de piezas de repuesto), exceptuando los repuestos normativizados, equiparables y comercializados: esto es especialmente válido también para juntas y piezas de conexión.

En el caso de motores con orificios para el agua de condensación cerrados, las roscas de los tapones roscados deben volver a untarse con Loctite 242 o Loxeal 82-21 después de purgar el agua de condensación. Después hay que volver a apretar de inmediato los tapones roscados. Las conexiones eléctricas deben comprobarse a intervalos periódicos.

Debe comprobarse que los bornes de conexión, el borne del conductor de protección y el borne de compensación del potencial estén correctamente colocados. Al hacerlo debe comprobarse que la entrada de cables, el racor atornillado para cables y las juntas de la caja de bornes están en perfecto estado.

Todos los trabajos en las máquinas eléctricas deben realizarse con la máquina parada y con todos sus polos separados de la red.

En caso de medición de la resistencia de aislamiento, hay que desmontar el motor. La medición no puede realizarse en una área potencialmente explosiva. Después de realizar la medición, los bornes de conexión deben volver a descargarse de inmediato mediante cortocircuito, para evitar descargas de chispas en el área potencialmente explosiva.

 **PELIGRO**

Peligro de explosión



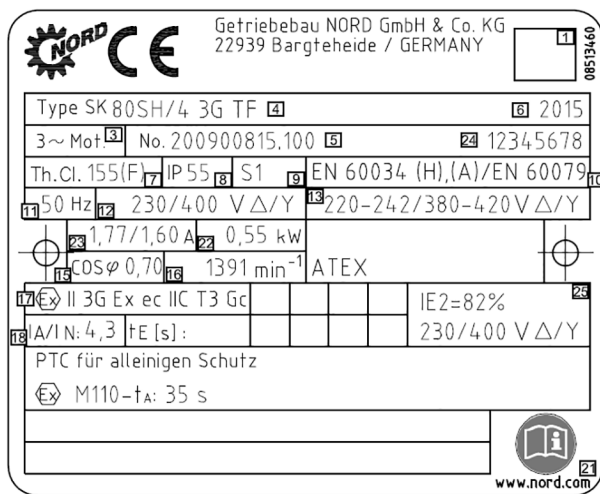
Las mediciones del aislamiento pueden provocar la aparición de chispas y con ello la ignición de una atmósfera explosiva.

- Las mediciones del aislamiento solo pueden realizarse fuera de una atmósfera potencialmente explosiva.
- Después de la medición y antes de volver a introducir el dispositivo en la atmósfera potencialmente explosiva deben descargarse los bornes de conexión cortocircuitándolos.

3.2.8 Pintura

Los motores están provistos de fábrica con un lacado electrostático apropiado y probado. El posterior lacado solo puede ser efectuado de acuerdo con NORD Motorreductores o en un taller de reparación autorizado para reparar motores eléctricos con protección antiexplosión. Es obligatorio cumplir la legislación y normas vigentes.

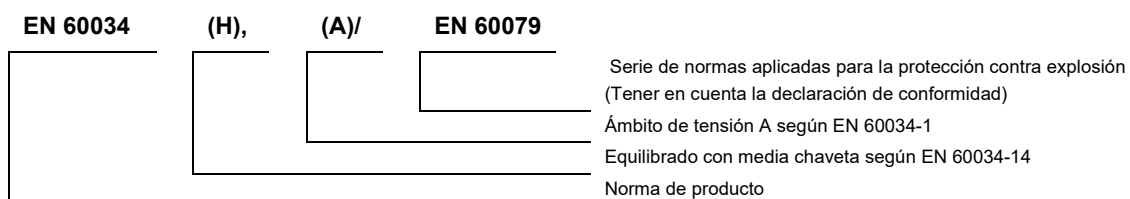
3.2.9 Placa de características NORD motores Ex ec según EN IEC 60079-0:2018



1	Código matriz de datos
3	Número de fases
4	Denominación de tipo
5	N.º de pedido/n.º de motor
6	Año de construcción
7	Clase de aislamiento térmico
8	Nivel de protección IP
9	Modo de operación
10	Especificación de las normas
11	Frecuencia nominal
12	Tensión nominal
13	Ámbito de tensión permitido
15	Factor de potencia
16	Velocidad
17	Marcado de la protección contra explosión
18	Corriente inicial/corriente nominal
21	¡Atención! Tenga en cuenta el manual de instrucciones B1091.
22	Potencia nominal (potencia mecánica del eje):
23	Corriente nominal
24	número de serie individual
25	Rendimiento

Antes de la puesta en servicio, la placa de características debe compararse con los requisitos que se derivan de la normativa y las condiciones de servicio locales y aplicando las explicaciones arriba citadas.

Explicación de la especificación de las normas en la placa de características



3.2.10 Normas aplicadas

Norma EN	Edición	Norma IEC	Edición
EN 60034-7	2001-12	IEC 60034-7	1992+ A1:2000
EN 60034-6	1996-08	IEC 60034-6	1991-09
EN 60079-0	2018	IEC 60079-0	2017
EN 60079-7/A1	2015 /A1: 2018	IEC 60079-7/A1	2015/ 2017
EN 60529	2014-09	IEC 60529	1989/AMD2:2013/COR1:2019

3.3 Motores para uso en la zona 21 y la zona 22 según EN 60079 e IEC 60079

PELIGRO

Peligro de explosión



Todos los trabajos deben realizarse con la máquina parada y únicamente con la instalación **desconectada de la tensión eléctrica**.

Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con atmósferas potencialmente explosivas.

El incumplimiento de esta prohibición puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión



Debe evitarse la acumulación de polvo, puesto que el polvo limita la refrigeración del motor.

Para garantizar una refrigeración suficiente no puede limitarse o interrumpirse el flujo de aire de refrigeración, por ejemplo cubriendo total o parcialmente el capot del ventilador o en caso de caída de cuerpos extraños dentro de dicho capot.

Solo pueden utilizarse racores atornillados para cables y reducciones autorizados para atmósferas potencialmente explosivas.

Todas las entradas de cables que no se utilicen deberán cerrarse con tapones ciegos roscados aprobados para atmósferas potencialmente explosivas.

Deben utilizarse únicamente las juntas originales.

El incumplimiento de lo que antecede aumenta el riesgo de ignición de una atmósfera explosiva.





Para estos motores rige además o en especial la siguiente información.

Los motores que cumplen las normas EN 60079 y IEC 60079 son aptos, de acuerdo con su marcado, para su uso en las zonas 21 y 22 (polvo no conductor).

Ampliación de tipos:

según EN 60079	Zona 21	2D	p. ej.:	80 L/4 2D TF
	Zona 22	3D	p. ej.:	80 L/4 3D TF
según IEC 60079	Zona 21	EPL Db	p. ej.:	80 L/4 IDB TF
	Zona 22	EPL Dc	p. ej.:	80 L/4 IDC TF

Marcado:

según IEC 60079 y 2014/34 UE			II 2D Ex tb IIIC T125°C Db	para la categoría 2 (zona 21) ¹⁾
			II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc	para la categoría 3 (zona 22 – polvo no conductor) ¹⁾
según IEC 60079			EX tb IIIC T125°C Db	para la categoría 2 ¹⁾
			Ex tc IIIB T125°C Dc	para la categoría 3 (polvo no conductor) ¹⁾

1) La indicación de la temperatura de superficie puede diferir de 125°C; el dato figura en la placa de características.

ATENCIÓN

Acoplamientos del motor

A menudo, los motores eléctricos con protección contra explosión se suministran con componentes y equipos acoplados, como por ejemplo un reductor o un freno.

- Por tanto, además del marcado del motor deben tenerse en cuenta todos los marcados de los componentes y equipos acoplados. Tenga en cuenta también las limitaciones al accionamiento completo que resultan de esta situación.

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión



El elevado riesgo de explosión en zonas con polvo inflamable exige el estricto cumplimiento de las instrucciones generales de seguridad y puesta en servicio. Las concentraciones de polvo inflamables pueden ocasionar explosiones por encendido mediante objetos calientes o que generan chispas. Estas explosiones pueden tener como consecuencia lesiones graves o mortales a personas e importantes daños materiales.

Es imprescindible que las personas responsables disponga de la formación adecuada de acuerdo con la normativa local y nacional.

3.3.1 Indicaciones de puesta en servicio / Gama de aplicación

Si los motores han de ser adecuados para el funcionamiento con variador, es preciso indicarlo en el pedido. Además, deberá tenerse en cuenta el manual de instrucciones B1091-1. Los motores han de estar protegidos contra el sobrecalentamiento con dispositivos de supervisión adecuados. La acumulación de polvo no puede exceder de 5 mm. Los motores están dimensionados para el ámbito de tensión y de frecuencia B de la norma EN 60034 Parte 1.

Excepción: Los motores de la BG 132MA/4 2D, 132MA/4 3D, 132LH/4 2D, 132LH/4 3D son para uso en el ámbito de tensión y de frecuencia A.

Los motores para la operación en la zona 21 y zona 22 con la identificación TF pueden ser supervisados térmicamente, como única protección, mediante el PTC incorporado en unión con un dispositivo disparador adecuado.

Equipo eléctrico para su utilización en áreas con polvo inflamable según las normas DIN EN 60079-0, IEC 60079-0, EN 60079-31 e IEC 60079-31, así como DIN EN 60034 e IEC 60034.

La versión vigente de la norma deberá consultarse en la declaración de conformidad CE o el IECEx CoC. El grado del riesgo de explosión determina la división en zonas. El propietario o el empresario es el responsable de la división en zonas (en Europa: RL 1999/92/CE).


Si el certificado se completa con una X, deberán tenerse en cuenta condiciones especiales del Certificado de Examen UE de Tipo, del IECEx CoC y/o de la correspondiente documentación. Queda prohibido utilizar en áreas potencialmente explosivas motores normalizados no aptos para zonas potencialmente explosivas.

3.3.2 Junta de la tapa de la caja de bornes

La junta de la tapa de la caja de bornes debe montarse de modo que no pueda perderse en la tapa de la caja de bornes. Cuando deba cambiar la junta, utilice únicamente una junta original.


Si se abre la caja de bornes para realizar tareas de instalación, mantenimiento, reparación, búsqueda de fallos o revisión, una vez finalizadas esas tareas la tapa de la caja de bornes deberá asegurarse de nuevo. Ni la superficie de la junta ni la zona de obturación del marco de la caja de bornes deben presentar suciedad.

Los tornillos de la tapa de la caja de bornes deben fijarse con un par de apriete según la tabla que aparece a continuación.

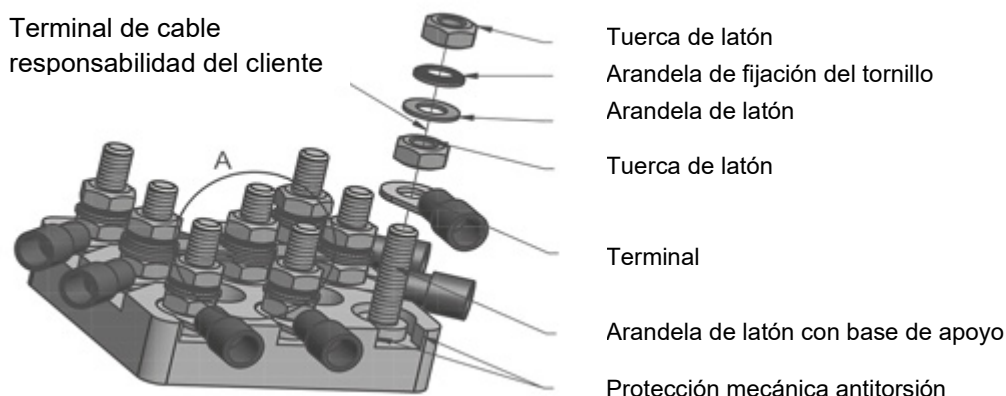
	Pares de apriete para tornillos de la tapa de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,2 - 1,8	1,5 - 2,5	3,0 - 5,0

3.3.3 Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas de la caja de bornes se han dispuesto para que no puedan retorcerse. El suministro de corriente a la caja de bornes debe efectuarse mediante terminales de cables apropiados. El terminal de cable se monta entre las dos arandelas de latón debajo de la arandela de fijación del tornillo. En este caso, las tuercas deben apretarse con el par indicado en la tabla siguiente. Con el par indicado y gracias a la arandela de fijación del tornillo, la presión de contacto está garantizada de forma duradera. Además, esto evita que los terminales de cable con suministro de corriente se retuerzan. Los elementos de conexión no deben presentar corrosión.

	Pares de apriete para conexiones de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,8 - 2,5	2,7 - 4,0	5,5 - 8,0

Vista detallada de la conexión eléctrica



3.3.4 Entradas de cables y de líneas

Para la zona 21, las entradas de conductores para la zona Ex tienen que estar autorizadas (nivel de protección IP 66 como mínimo) y aseguradas contra aflojamiento involuntario. Los orificios no utilizados han de ser cerrados con clavijas autorizadas (nivel de protección mínimo IP66).

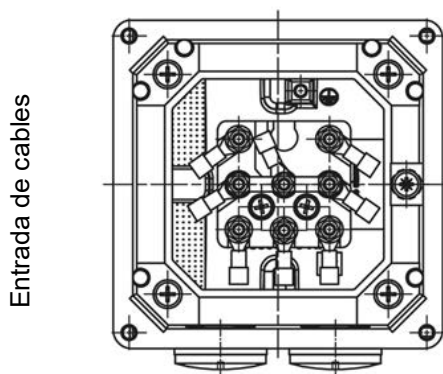
Para la zona 22, las entradas de línea, diseñadas según norma EN 60079-0 o IEC 60079-0, deben cumplir como mínimo un nivel de protección indicado en la placa de características. Los orificios no utilizados deben cerrarse con tapones obturadores que coincidan, como mínimo, con el nivel de protección del motor y que cumplan los requisitos de las normas EN 60079-0 e IEC 60079-0. Los atornillados de cables y los racores con tuerca tapón deben soportar temperaturas de cómo mínimo 80 °C.


Abrir el motor para la conexión de las líneas eléctricas u otros trabajos no podrá realizarse en zonas Ex. Desconectar siempre la tensión antes de abrir y asegurar contra encendido involuntario.

Los motores disponen de roscas para racores atornillados para cables según el siguiente resumen.

Asignación de racor atornillado para cables al tamaño del motor														
Racores atornillados para cables de motores estándar							Racores atornillados para cables de motores de freno							
Tipo	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca
63	2	M20x1,5					4	M20x1,5	2	M12x1,5				
71	2	M20x1,5					4	M20x1,5	2	M12x1,5				
80	2	M25x1,5					4	M25x1,5	2	M12x1,5				
90	2	M25x1,5					4	M25x1,5	2	M12x1,5				
100	2	M32x1,5					4	M32x1,5	2	M12x1,5				
112	2	M32x1,5					4	M32x1,5	2	M12x1,5				
132	2	M32x1,5					4	M32x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5		
160/ 180/..X	2	M40x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5	2	M40x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5		
180/ 200/..X	2	M40x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5	2	M40x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5		
225	2	M50x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5	2	M50x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5		
250 WP	2	M63x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5	2	M63x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5		

Si el motor se suministra con un racor atornillado certificado para cables, las tuercas de sujeción del racor atornillado para cables deben apretarse con el par indicado en la tabla siguiente.



	Pares de apriete de las tuercas de sujeción						
	Racor atornillado para cables	M20x1,5	M25x1,5	M32x1,5	M40x1,5	M50x1,5	M63x1,5
	Par de apriete (Nm)	3,0	6,0	12,0	14,0	20,0	25,0

3.3.5 Intervalo de temperatura ambiente permitida

El rango de temperatura ambiente permitido para cualquier motor es de -20 °C...+40 °C. En el caso de motores IE1/IE2 para uso en las zonas 21 y 22, el ámbito de temperatura ambiente permitido se amplía de -20 °C hasta +60 °C. En este caso, la potencia asignada ha de reducirse al **72%** del valor del catálogo.

Si el valor máximo de la temperatura ambiente se encuentra entre +40 °C y +60 °C, el consumo de potencia puede interpolarse linealmente, en sentido inverso, entre el **100%** y el **72%**. A este respecto es obligatorio utilizar la protección térmica de motor con sensor de temperatura de resistencia PTC. Las líneas de conexión del motor, así como las entradas de cables, deben resistir temperaturas de, como mínimo, 80 °C.

El rango ampliado de temperatura ambiente no es válido para opciones adicionales, como p. ej. un freno, un encoder y/o una ventilación forzada. ¡En caso de no estar seguro, pregunta al fabricante cuál es el rango permitido!

3.3.6 Pintura

Los motores están provistos de fábrica con un lacado electrostático apropiado y probado. El posterior lacado solo puede ser efectuado de acuerdo con NORD Motorreductores o en un taller de reparación autorizado para reparar motores eléctricos con protección antiexplosión. Es obligatorio cumplir la legislación y normas vigentes.

3.3.7 Motores IEC B14

Seguir las indicaciones del capítulo 1.3.2. De lo contrario no se garantiza la protección contra explosión.

3.3.8 Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6

En el caso del extremo del eje superior, p. ej. en los modos de construcción IM V3 e IM V6, el propietario de los motores Ex e o quien los instale debe montar una protección que impida que caigan cuerpos extraños en el capot del ventilador del motor (véase norma DIN EN 60079 -0). Esta no podrá impedir la refrigeración del motor mediante su ventilador. En el caso del extremo del eje inferior (AS, ángulo de inclinación entre 20 y 90°), p. ej. en los modos de construcción IM V1 e IM V5, por lo general los motores deben equiparse con una tapa de protección sobre el capot del ventilador. Si el ángulo de inclinación es inferior a 20°, el propietario o quien realice la instalación debe instalar un dispositivo de protección adecuado que cumpla las condiciones detalladas arriba.

No se permite un volante de mano en el segundo extremo del eje.

3.3.9 Otras condiciones de servicio

Si no hay otras indicaciones respecto al modo de servicio y las tolerancias, las máquinas eléctricas están preparadas para el servicio continuo y encendidos normales no repetitivos, en los que no se produce un calentamiento importante. Los motores solo podrán utilizarse para el modo de servicio indicado en la placa de características.

Es imprescindible respetar las prescripciones de posicionamiento.

3.3.10 Estructura y modo de trabajo

Los motores tienen refrigeración propia. Tanto en el lado de impulsión (AS) como en el lado de ventilación (BS) hay anillos obturadores del árbol. Los motores para las zonas 21 y 22 tienen un ventilador de metal. Los motores para la zona 22 (categoría 3D, polvo no conductor) con freno disponen de un ventilador de plástico especial. Los motores se suministran con el nivel de protección IP55, y opcionalmente con IP66, (zona 22 - polvo no conductor, EPL Dc) o IP66 (zona 21, EPL Db). La temperatura de superficie no sobrepasa la temperatura indicada en la placa de características. La condición para ello es que se cumpla lo indicado en el manual de instrucciones.

3.3.11 Secciones mínimas de conductores de puesta a tierra

Sección transversal del conductor de fase de la instalación S [mm ²]	Corte transversal mínimo del correspondiente conductor de protección S _P [mm ²]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

3.3.12 Mantenimiento

Desconectar siempre la tensión antes de abrir y asegurar contra encendido involuntario.

¡Atención! Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con polvo inflamable. Deberán hacerse controles y comprobaciones periódicas para verificar la seguridad del funcionamiento del motor. Para ello deben respetarse las normas e indicaciones en vigor en cada país.

No puede acumularse polvo en capas de más de 5 mm de grosor. Si no se mantiene la seguridad de funcionamiento, no está permitido operar el motor. El cambio de rodamiento implica obligatoriamente la reposición de los anillos de obturación del árbol. Deben utilizarse los retenes del eje prescritos por Getriebebau NORD. ¡Asegurar que están montados correctamente! Los retenes de los ejes rotatorios deben engrasarse en los anillos externos y en los labios. Si se fija una transmisión protegida frente a explosiones a un motor a prueba de polvo, el retén del eje de nitrilo butadieno (NBR) puede utilizarse en el lado A del motor, siempre y cuando la temperatura del aceite de la transmisión no supere los 85 °C. Utilizar únicamente piezas de repuesto originales, exceptuando repuestos normativizados, equiparables y comercializados. Esto también rige en especial para juntas de obturación y piezas de conexión. En el caso de las piezas de la caja de bornes o de las piezas de repuesto para la puesta a tierra externa, las piezas han de solicitarse de acuerdo con la lista de repuestos del manual de instrucciones.

Las obturaciones, los anillos obturadores de árbol y los atornillamientos de cables han de controlarse regularmente para comprobar su funcionamiento.

Para la protección contra explosión, es de suma importancia el mantenimiento de la protección contra polvo del motor. El mantenimiento deberá efectuarse en un taller especializado que disponga del equipamiento necesario y de personal cualificado. Le recomendamos encarecidamente que la revisión general sea efectuada por el servicio técnico de NORD.

3.4 Opciones para motores para uso en las zonas 21 y 22

PELIGRO

Peligro de explosión



Todos los trabajos deben realizarse con la máquina parada y únicamente con la instalación **desconectada de la tensión eléctrica**.

Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con atmósferas potencialmente explosivas.

El incumplimiento de esta prohibición puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión



Debe evitarse la acumulación de polvo, puesto que el polvo limita la refrigeración del motor.

Para garantizar una refrigeración suficiente no puede limitarse o interrumpirse el flujo de aire de refrigeración, por ejemplo cubriendo total o parcialmente el capot del ventilador o en caso de caída de cuerpos extraños dentro de dicho capot.

Solo pueden utilizarse racores atornillados para cables y reducciones autorizados para atmósferas potencialmente explosivas.

Todas las entradas de cables que no se utilicen deberán cerrarse con tapones ciegos roscados aprobados para atmósferas potencialmente explosivas.

Deben utilizarse únicamente las juntas originales.

El incumplimiento de lo que antecede aumenta el riesgo de ignición de una atmósfera explosiva.

3.4.1 Uso con variador de frecuencia

Gracias al diseño de su sistema de aislamiento, los motores ATEX de NORD con las clases de protección contra ignición tb y tc son aptos para uso con variador de frecuencia. Debido al variable rango de velocidades, es necesario controlar la temperatura con termistores. Para que tanto la proyección como la aplicación sean seguras, debe cumplirse la Guía del proyecto para las instrucciones de montaje y funcionamiento [B1091-1](#). La guía del proyecto informa sobre los requisitos necesarios para el funcionamiento con variador y sobre el rango de velocidades permitido. La opción Z (masa de inercia adicional, ventilador de hierro fundido) no está permitida para el funcionamiento con variador.

Si el variador de frecuencia no está homologado para uso en atmósferas potencialmente explosivas definidas, el mismo deberá colocarse fuera de la zona potencialmente explosiva.

3.4.2 Ventilación forzada

Los motores que disponen del marcado adicional F (p. ej. 80LP/4 3D TF F) están equipados con ventilación forzada y deben controlarse a través de las sondas de temperatura integradas.



ADVERTENCIA

Peligro de explosión



¡El motor solo puede ponerse en marcha junto con la ventilación forzada! Si la ventilación forzada no funciona, puede producirse un sobrecalentamiento del motor y esto puede causar desde daños materiales o lesiones personales hasta la ignición de una atmósfera explosiva.

¡Debe cumplirse el manual de instrucciones de la ventilación forzada!

El suministro de corriente de la ventilación forzada tiene lugar de forma independiente a través de la caja de bornes para la ventilación forzada. La tensión de alimentación de la ventilación forzada debe coincidir con la indicación de tensión que figura en la placa de características técnicas. La ventilación forzada debe estar protegida contra el sobrecalentamiento con los dispositivos de supervisión adecuados. El nivel de protección IP de la ventilación forzada puede diferir del nivel de protección IP del motor. Para la unidad de accionamiento se aplica el índice de protección IP menor. Las entradas de línea deben cumplir como mínimo el nivel de protección indicado en la placa de características. Los orificios no utilizados deben cerrarse con tapones obturadores que coincidan como mínimo con el nivel de protección del motor.

La ventilación forzada y los motores aptos para uso en zonas potencialmente explosivas disponen de un marcado Ex según RL 2014/34/UE. El marcado debe estar presente tanto sobre la ventilación forzada como sobre el motor. Si el marcado de la ventilación forzada difiere del marcado del motor, el marcado válido para todo el accionamiento será el que menor protección contra explosión ofrezca. Al indicar la temperatura de las superficies, la temperatura válida para toda la unidad de accionamiento será la temperatura máxima indicada para cada uno de los componentes individuales. En este contexto también deberá tenerse en cuenta la posible presencia de un reductor. En caso de duda deberá consultarse con NORD Motorreductores. Si alguno de los componentes del accionamiento total no dispusiera de marcado Ex, dicho accionamiento no podría utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.

3.4.3 Segunda sonda de temperatura 2TF

Los motores de la categoría 3D (zona 22, polvo no conductor) pueden suministrarse con una segunda sonda de temperatura (2TF). Esta opción puede utilizarse para generar una señal de aviso (sobrecalentamiento térmico en el bobinado). Debe tenerse en cuenta que para generar los avisos puede utilizarse la sonda de temperatura con la temperatura de reacción (NAT) más baja, mientras que la sonda de temperatura con la temperatura de reacción más elevada debe utilizarse para evaluar la señal de desconexión.

3.4.4 Antirretorno

Los motores que disponen del marcado adicional RLS (z.B. 80LP/4 3D **RLS**) están equipados con antirretorno. En el caso de motores con antirretorno debe indicarse el sentido de rotación mediante una flecha sobre el capot del ventilador. La punta de la flecha apuntará en la dirección del eje de entrada (AS). Al conectar el motor y durante el funcionamiento del mismo hay que asegurarse de que el motor solo puede girar en un sentido, efectuando p. ej. una comprobación del campo de giro. Si el motor se pone en marcha en el sentido de giro de bloqueo, es decir en el sentido erróneo, podrían producirse daños.

Los antirretornos trabajan sin desgaste a partir de una velocidad de unas 800 rpm. Para evitar un calentamiento no permitido y el desgaste prematuro del antirretorno, los antirretornos no se pueden utilizar si la velocidad es inferior a 800 rpm. Esto debe tenerse en cuenta en el caso de motores con una frecuencia de 50 Hz y un número de polos ≥ 8 , así como en el caso de motores con variadores de frecuencia.

3.4.5 Freno

Los motores que disponen del marcado adicional BRE (p. ej. 80LP/4 3D **BRE 10**) están equipados con un freno y deben controlarse con las sondas de temperatura integradas. Si se activa la sonda de temperatura de alguno de los componentes (motor o freno), esto debe provocar una parada segura de todo el accionamiento. Los termistores del motor y del freno deben conectarse en serie.

Si el motor se utiliza con un variador de frecuencia, en el caso de que las frecuencias de alimentación del estator sean inferiores a 25 Hz deberá utilizarse ventilación forzada. En caso de que las frecuencias de alimentación del estator sean inferiores a 25 Hz no está permitido el funcionamiento sin ventilación forzada.

El freno puede utilizarse como freno de parada con hasta 4 conexiones por hora.

Solo se puede utilizar el desbloqueo manual opcional (dado el caso con palanca manual de desbloqueo bloqueable) si la atmósfera no es potencialmente explosiva por polvo.

¡ATENCIÓN! ¡Además debe cumplirse el manual de instrucciones del freno!

El freno se alimenta con tensión continua a través de un rectificador integrado en la caja de bornes del motor o a través de una alimentación directa de tensión continua. Al hacerlo debe observarse la tensión de frenado indicada en la placa de características.

Los conductores de la alimentación de tensión no pueden tenderse junto con el conductor de la sonda de temperatura en un mismo cable. Antes de la puesta en servicio deberá comprobarse que el freno funciona correctamente. No pueden oírse ruidos de fricción, puesto que de lo contrario podrían generarse altas temperaturas no permitidas.

3.4.6 Encoder incremental

Los motores con el marcado adicional **IG** o **IGK** (p. ej. 80LP/4 3D IG F) cuentan con un encoder incremental apto para el tipo de protección contra ignición Ex tc. Esta opción siempre se suministra junto con una ventilación forzada apta también para el tipo de protección contra ignición Ex tc. Solo está permitido poner el motor en funcionamiento con esta ventilación forzada conectada.

ATENCIÓN

Comportamiento anómalo del accionamiento durante el funcionamiento con el encoder incremental conectado

Si se pone en funcionamiento un motor con encoder incremental conectado, en caso de que la conexión sea defectuosa o de que las condiciones de funcionamiento del encoder incremental no sean las apropiadas, existe el riesgo de que el motor se comporte de manera anómala.

Por tanto, antes de la puesta en servicio es obligatorio tener en cuenta lo siguiente:

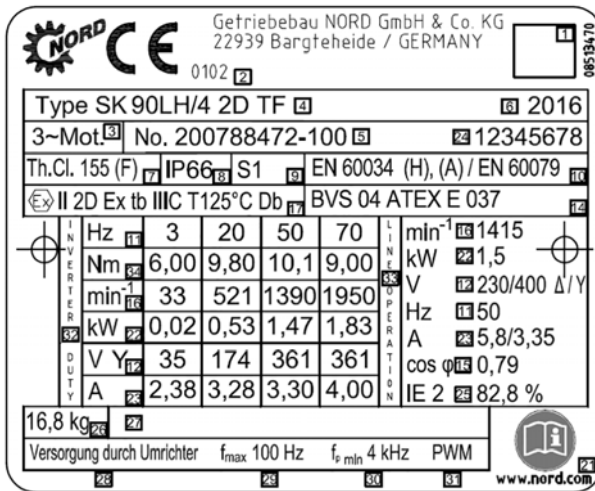
- el manual de funcionamiento del encoder incremental con sus respectivos requisitos de instalación y mantenimiento;
- la velocidad máxima permitida del encoder incremental;
- las etiquetas de características colocadas en el encoder incremental; y
- la placa de características del motor superior y el eventual marcado restrictivo que pueda contener.

Si no dispone del manual de funcionamiento, póngase en contacto con el servicio de Getriebbau NORD.

3.4.7 Resumen montaje de frenos motores ATEX de NORD

Tamaños de freno permitidos para los motores de la categoría 3D										
Tamaño	LKZ	Pares de freno [Nm]								
63	S, L, SP, LP	5								
71	S, L, SP, LP	5								
80	S, SH, SP	5	10							
80	L, LH, LP	5	10							
90	S, SH, SP		10	20						
90	L, LH, SP		10	20						
100	L, LH, LP			20	40					
100	LA, AH, AP			20	40					
112	M, SH, MH, MP			20	40					
132	S, SH, SP					60				
132	M, MH, MP					60				
132	MA					60				
160	MH, MP						100	150	250	
160	LH, LP						100	150	250	
180	MH, MP								250	
180	LH, LP								250	
200	XH								250	
225	SP, MP									400
250	WP									400

3.4.8 Placa de características de los motores (Ex tb, Ex tc) según EN 60079 para el funcionamiento con variador de frecuencia



NORD		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 22939 Bargteheide / GERMANY		0102		0853470	
Type SK 90LH/4 2D TF		2016		3-Mot.		No. 200788472-100	
Th.Cl. 155 (F)		IP66 S1		EN 60034 (H), (A) / EN 60079		12345678	
Ex II 2D Ex tb IIIC T125°C Db		BVS 04 ATEX E 037		Hz		3 20 50 70	
min ⁻¹		1415		Nm		6,00 9,80 10,1 9,00	
kW		1,5		min ⁻¹		33 521 1390 1950	
V		230/400 Δ/Y		kW		0,02 0,53 1,47 1,83	
Hz		50		V		35 174 361 361	
A		5,8/3,35		A		2,38 3,28 3,30 4,00	
cos φ		0,79		kg		16,8	
IE 2		82,8 %		f _{max}		100 Hz	
f _{p min}		4 kHz		PWM			
www.nord.com							

Ejemplo de placa de características Ex tb

1	Código matriz de datos
2	N.º de identificación del cuerpo notificado (solo en caso de Ex tb)
3	Número de fases
4	Denominación de tipo
5	N.º de pedido/n.º de motor
6	Año de construcción
7	Clase de aislamiento térmico
8	Nivel de protección IP
9	Modo de servicio
10	Especificación de las normas
11	Frecuencia del estator
12	Tensión del estator
14	Número del Certificado de Examen UE de Tipo
15	Factor de potencia
16	Velocidad
17	Marcado de la protección contra explosión
21	¡Atención! Tenga en cuenta el manual de instrucciones B1091.
22	Potencia nominal (potencia mecánica del eje):
23	Corriente nominal en el punto de funcionamiento
24	número de serie individual
25	Rendimiento
26	Peso
27	Información sobre el freno (opción solo en caso de Ex tc)
28	Nota: Alimentación a través de variador de frecuencia
29	Frecuencia del estator máxima permitida
30	Frecuencia pulsatoria mínima del variador de frecuencia
31	Proceso de modulación del variador de frecuencia
32	Campo para el funcionamiento en el variador de frecuencia
33	Campo de datos para el funcionamiento en la red
34	Par nominal en el eje del motor

Antes de la puesta en servicio, la placa de características debe compararse con los requisitos que se derivan de la normativa y las condiciones de servicio locales y aplicando las explicaciones arriba citadas.

3.5 Motores según la TP TC012/2011 para la Unión Económica Euroasiática



Además de las advertencias incluidas en el manual de funcionamiento y mantenimiento B1091, para los motores Ex EAC debe tenerse en cuenta la siguiente información. Si el motor se entrega con otros componentes o aparatos, también deben observarse los manuales de funcionamiento y mantenimiento de esos componentes y aparatos.

3.5.1 Placas de características / Marcado

Los motores con los marcados que se enumeran a continuación cuentan con una homologación contra explosiones EAC según la TP TC 012/2011 para la Unión Euroasiática.

Estos motores presentan básicamente dos placas de características. Una placa de características se ajusta a la Directiva ATEX 2014/34/UE, así como a las normas pertinentes de la serie EN 60079 y la otra incluye indicaciones adicionales conforme a la directiva TP TC 012/2011.



Los motores únicamente pueden utilizarse en entornos en los que se permita el tipo de protección contra ignición indicado en la placa de características del motor. Además es imprescindible tener también en cuenta la clase de temperatura indicada en la placa de características y la temperatura superficial máxima permitida.

3.5.2 Normas

NORMA GOST	Norma IEC
GOST 31610.0-2014	IEC 60079-0:2011
GOST P MЭК 60079-31-2013	IEC 60079-31:2013
GOST P MЭК 60079-7-2012	IEC 60079-7:2006
GOST 31610.15-2014	IEC 60079-15:2010

3.5.3 Vida útil

Además de los intervalos de mantenimiento indicados en el manual de funcionamiento y mantenimiento debe tenerse en cuenta que no está permitido utilizar motores con una antigüedad de más de 30 años.

El año de construcción del motor aparece indicado en la placa de características.

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones personales

Antes de abrir la caja de bornes, los motores deben desconectarse de la red.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión

Está prohibido abrir la caja de bornes en una atmósfera potencialmente explosiva.

3.5.4 Condiciones de funcionamiento especiales (marcado X)

Intervalo de temperatura ambiente permitida

El intervalo de temperatura ambiente permitido para motores con el tipo de protección contra ignición tb o tc es de -20 a +40 °C. En el caso de que los motores se utilicen en las zonas 21 y 22, el intervalo de temperatura ambiente permitido se amplía de -20 a **+60 °C**. En este caso, la potencia asignada ha de reducirse al **72 %** del valor del catálogo.

Si el valor máximo de la temperatura ambiente se encuentra entre +40 °C y +60 °C, el consumo de potencia puede interpolarse linealmente, en sentido inverso, entre el **100 %** y el **72 %**. A este respecto es obligatorio utilizar la protección térmica de motor con sensor de temperatura de resistencia PTC. Las líneas de conexión del motor, así como las entradas de cables, deben resistir temperaturas de, como mínimo, 80 °C.

El intervalo de temperatura ambiente ampliado no es válido para ampliaciones opcionales, como p. ej. un freno, un encoder y/o una ventilación forzada. ¡En caso de no estar seguro, pregunta al fabricante cuál es el rango permitido!

3.6 Motores eléctricos acordes a las normas GB 12476.1-2013 y GB 12476.5-2013 para la República Popular China

Además de las indicaciones que figuran en el manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento B1091 y B1091-1, deben observarse las siguientes indicaciones para los modelos C2D y C3D de motores eléctricos con protección contra explosiones de NORD.

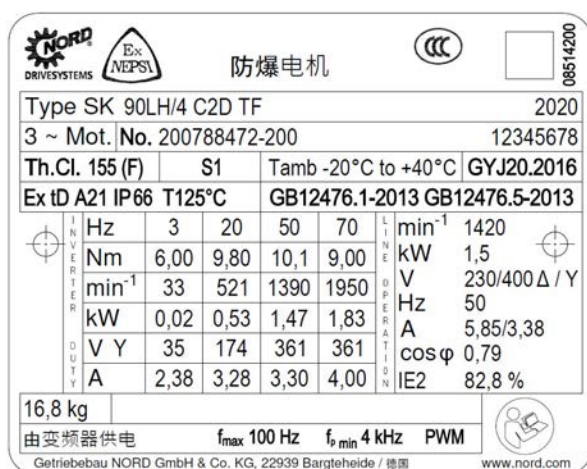
Si el motor se entrega con otros componentes o aparatos, también deben observarse los manuales de funcionamiento y mantenimiento de esos componentes y aparatos.

3.6.1 Placas de características / Marcado

Los motores con homologación contra explosiones CCC están también homologados en conformidad con las normas chinas GB12476.1-2013 y GB12476.5-2013. Los motores cuentan con dos placas de características y están marcados conforme a las normas chinas y a las europeas.

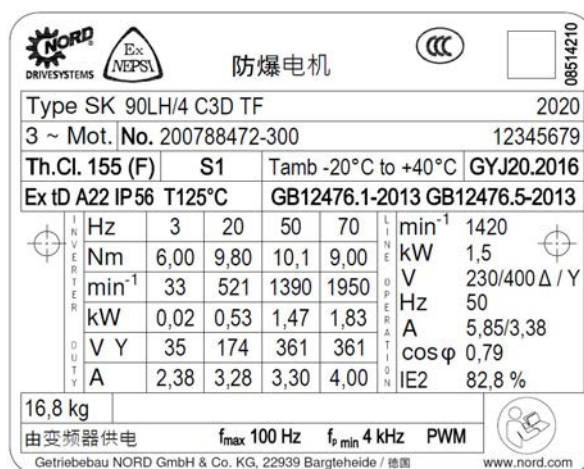
Tipo de motor	Marcado según la norma GB	Marcado según ATEX
C2D	Ex tD A21 IP6X T***°C	Ex II 2D Ex tb IIIC T ***°C Db
C3D	Ex tD A22 IP5X T***°C	Ex II 3D Ex tc IIIB T ***°C Dc

Ejemplo de placa de características para el marcado de motores NORD CCCEX según la norma china.



Technical data plate for NORD C2D motor. It includes the NORD logo, '防爆电机' (Explosion-proof motor), and CCC certification. The motor type is SK 90LH/4 C2D TF, 2020. It is a 3-phase motor with motor number 200788472-200 and serial number 12345678. The temperature class is Th.Cl. 155 (F), S1, with Tamb from -20°C to +40°C, and it complies with GYJ20.2016. The explosion protection is Ex tD A21 IP66 T125°C, meeting GB12476.1-2013 and GB12476.5-2013. The plate lists performance data for frequencies 3, 20, 50, and 70 Hz, including speed (1420 min⁻¹), torque (6.00 to 9.00 Nm), power (0.02 to 1.83 kW), voltage (230/400 Δ/Y V), current (5.85/3.38 A), power factor (0.79), and efficiency (82.8%). It weighs 16.8 kg and is powered by a frequency converter (变频器供电) with f_{max} 100 Hz, f_{p min} 4 kHz, and PWM. The manufacturer is Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 22939 Bargteheide, Germany.

Ejemplo de placa de características C2D



Technical data plate for NORD C3D motor. It includes the NORD logo, '防爆电机' (Explosion-proof motor), and CCC certification. The motor type is SK 90LH/4 C3D TF, 2020. It is a 3-phase motor with motor number 200788472-300 and serial number 12345679. The temperature class is Th.Cl. 155 (F), S1, with Tamb from -20°C to +40°C, and it complies with GYJ20.2016. The explosion protection is Ex tD A22 IP56 T125°C, meeting GB12476.1-2013 and GB12476.5-2013. The plate lists performance data for frequencies 3, 20, 50, and 70 Hz, including speed (1420 min⁻¹), torque (6.00 to 9.00 Nm), power (0.02 to 1.83 kW), voltage (230/400 Δ/Y V), current (5.85/3.38 A), power factor (0.79), and efficiency (82.8%). It weighs 16.8 kg and is powered by a frequency converter (变频器供电) with f_{max} 100 Hz, f_{p min} 4 kHz, and PWM. The manufacturer is Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 22939 Bargteheide, Germany.

Ejemplo de placa de características C3D

3.6.2 Normas de uso y mantenimiento



ADVERTENCIA

Peligro de lesiones personales

Antes de abrir la caja de bornes, los motores deben desconectarse de la red.



ADVERTENCIA

Peligro de explosión

Está prohibido abrir la caja de bornes en una atmósfera potencialmente explosiva.

La instalación, el uso, la parametrización y el mantenimiento de los motores con protección contra explosiones NORD CCCEX deben llevarse a cabo por el usuario de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento B1091 y B1091-1, así como con las siguientes normas chinas.

- GB 3836.13-2013 Atmósferas potencialmente explosivas - Parte 13: Reparación, revisión, mantenimiento y modificaciones de las ampliaciones
(GB 3836.13-2013 爆炸性环境第 13 部分: 设备的修理、检修、修复和改造)
- GB/T 3836.15-2017 Atmósferas potencialmente explosivas - Parte 15: Construcción, selección e instalación de equipos eléctricos
(GB/T 3836.15-2017 爆炸性环境第 15 部分: 电气装置的设计、选型和安装)
- GB/T 3836.16-2017 Atmósferas potencialmente explosivas - Parte 16: Inspección y mantenimiento de equipos eléctricos
(GB/T 3836.16-2017 爆炸性环境第 16 部分: 电气装置的检查与维护)
- GB 50257-2014 Indicaciones de construcción y certificación de instalaciones eléctricas en entornos potencialmente explosivos e inflamables.
(GB 50257-2014 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范)
- GB 15577-2018 Normas de seguridad de la protección contra explosiones por polvo
(GB 15577-2018 粉尘防爆安全规程)

3.7 Motores eléctricos con protección contra explosiones según Clase I Div. 2

! PELIGRO

Peligro de explosión



Todos los trabajos deben realizarse con la máquina parada y únicamente con la instalación **desconectada de la tensión eléctrica**.

Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con atmósferas potencialmente explosivas.

El incumplimiento de esta prohibición puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.

! ADVERTENCIA

Peligro de explosión



Debe evitarse la acumulación de polvo, puesto que el polvo limita la refrigeración del motor.

Para garantizar una refrigeración suficiente no puede limitarse o interrumpirse el flujo de aire de refrigeración, por ejemplo cubriendo total o parcialmente el capot del ventilador o en caso de caída de cuerpos extraños dentro de dicho capot.

Solo pueden utilizarse racores atornillados para cables y reducciones autorizados para atmósferas potencialmente explosivas.

Todas las entradas de cables que no se utilicen deberán cerrarse con tapones ciegos roscados aprobados para atmósferas potencialmente explosivas.

Deben utilizarse únicamente las juntas originales.

El incumplimiento de lo que antecede aumenta el riesgo de ignición de una atmósfera explosiva.

Otra información de seguridad

“THIS EQUIPMENT IS SUITABLE FOR USE IN CLASS I DIVISION 2 GROUPS A,B,C,D/CLASS II DIVISION 2 GROUPS F & G”

! WARNING



EXPLOSION HAZARD

DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS

! AVERTISSEMENT



RISQUE D'EXPLOSION

AVANT DE DECONNECTER L'EQUIPEMENT, COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNÉ 'NON DANGEREUX

! WARNING



EXPLOSION HAZARD

SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS I DIV.2/CLASS II DIV.2

AVERTISSEMENT




RISQUE D'EXPLOSION

LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT RENDRE CE MATERIEL INACCEPTABLE POUR LES EMBLEMES DE CLASSE I DIVISION 2 / CLASSE II DIVISION 2

Para estos motores rige además o en especial la siguiente información.

Los motores son aptos para su utilización en la Clase I Div. 2 y pueden utilizarse a una temperatura ambiente de entre -20 y +40 °C.

Ampliación de tipos:	ID2	p. ej.:	80 LP/4 ID2 CUS TF
Marcado:			Clase I Div. 2 Grupo A, B, C, D con indicaciones sobre temperatura

En combinación con piezas calientes, conductoras de tensión y en movimiento de máquinas eléctricas, las mezclas explosivas de gases pueden causar lesiones graves o incluso mortales.

El mayor peligro existente en zonas potencialmente explosivas hace necesario cumplir con especial atención las instrucciones de seguridad y puesta en servicio generales. Es imprescindible que las personas responsables cuenten con la formación adecuada de acuerdo con la normativa local y nacional.

Estas máquinas eléctricas con protección contra explosiones cumplen las normas CSA C.22.2 N.º 100-14, CSA C22.2 N.º 213-M1987 (R2013), UL-subject 1836, UL 1004-1.

El grado del riesgo de explosión determina la clasificación en zonas. El titular de la instalación es responsable de la clasificación en zonas. Queda prohibido utilizar en zonas potencialmente explosivas motores no aptos para zonas potencialmente explosivas.

3.7.1 Racores atornillados para cables

Los prensaestopas deben estar certificados y ser aptos para atmósferas potencialmente explosivas de la Clase I Div. 2. Las aberturas que no se utilicen deben cerrarse con tapones roscados homologados.


En los tamaños del 63 hasta el 132 debe preverse un terminal de cable aislado, siempre y cuando este se utilice para conectar el conductor de puesta a tierra a la caja de bornes.

3.7.2 Junta de la tapa de la caja de bornes

La junta de la tapa de la caja de bornes debe montarse de modo que no pueda perderse en la tapa de la caja de bornes. Cuando deba cambiar la junta, utilice únicamente una junta original.


Si se abre la caja de bornes para realizar tareas de instalación, mantenimiento, reparación, búsqueda de fallos o revisión, una vez finalizadas esas tareas la tapa de la caja de bornes deberá asegurarse de nuevo. Ni la superficie de la junta ni la zona de obturación del marco de la caja de bornes deben presentar suciedad.

Los tornillos de la tapa de la caja de bornes deben fijarse con un par de apriete según la tabla que aparece a continuación.

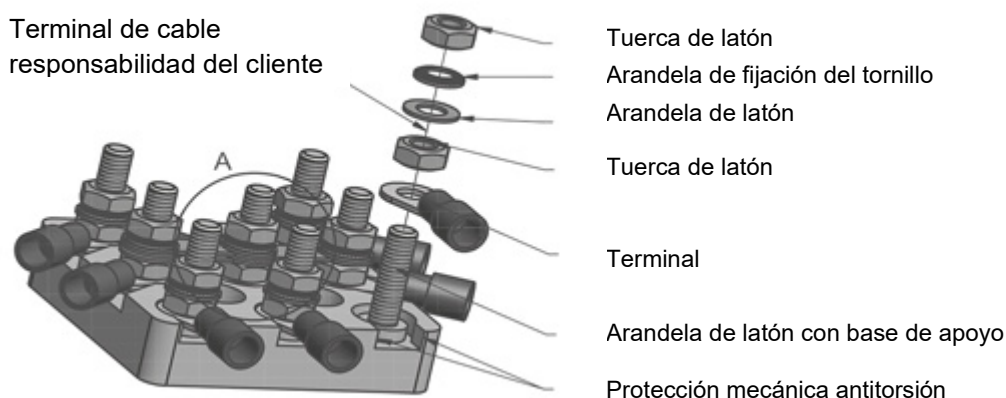
	Pares de apriete para tornillos de la tapa de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,2 - 1,8	1,5 - 2,5	3,0 - 5,0

3.7.3 Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas de la caja de bornes se han dispuesto para que no puedan retorcerse. El suministro de corriente a la caja de bornes debe efectuarse mediante terminales de cables apropiados. El terminal de cable se monta entre las dos arandelas de latón debajo de la arandela de fijación del tornillo. En este caso, las tuercas deben apretarse con el par indicado en la tabla siguiente. Con el par indicado y gracias a la arandela de fijación del tornillo, la presión de contacto está garantizada de forma duradera. Además, esto evita que los terminales de cable con suministro de corriente se retuerzan. Los elementos de conexión no deben presentar corrosión.

	Pares de apriete para conexiones de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,8 - 2,5	2,7 - 4,0	5,5 - 8,0


Vista detallada de la conexión eléctrica



El motor debe conectarse a tierra a través de una de las conexiones de toma de tierra marcadas.

No está permitido utilizar cables de conexión de aluminio.

Los cables de sección circular deben utilizarse con los prensaestopas que se entregan con ellos. Las tuercas de fijación de los prensaestopas deben apretarse con el par indicado en la siguiente tabla.

	Pares de apriete de las tuercas de sujeción						
	Prensaestopas para cables	M20x1,5	M25x1,5	M32x1,5	M40x1,5	M50x1,5	M63x1,5
	Par de apriete (Nm)	3,0	6,0	12,0	14,0	20,0	25,0

Al realizar la conexión debe garantizarse que se alcanzan las distancias de aislamiento de 10 mm permitidas y la línea de fuga permitida de 12 mm de las piezas conductoras de tensión a piezas con potencial de cárter o a piezas conductoras de tensión.

Antes de cerrar la caja de bornes, debe garantizarse que todas las tuercas de los bornes y el tornillo del conductor protector se han apretado firmemente. Las juntas de la caja de bornes y las juntas del prensaestopas para cables deben estar bien colocadas y no pueden estar dañadas bajo ningún concepto.

3.7.4 Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6








En el caso del extremo del eje superior, p. ej. en los modos de construcción IM V3 e IM V6, el propietario de los motores Ex e o quien los instale debe montar una protección que impida que caigan cuerpos extraños en el capot del ventilador del motor (véase norma DIN EN 60079 -0). Esta no podrá impedir la refrigeración del motor mediante su ventilador. En el caso del extremo del eje inferior (AS, ángulo de inclinación entre 20 y 90°), p. ej. en los modos de construcción IM V1 e IM V5, por lo general los motores deben equiparse con una tapa de protección sobre el capot del ventilador. Si el ángulo de inclinación es inferior a 20°, el propietario o quien realice la instalación debe instalar un dispositivo de protección adecuado que cumpla las condiciones detalladas arriba.

No se permite un volante de mano en el segundo extremo del eje.

3.7.5 Otras condiciones de servicio

Los motores están diseñados para un régimen de funcionamiento continuo y arranques normales y poco frecuentes en los que no se genera un calor de arranque considerable.

Solo se permiten discrepancias limitadas en cuanto al suministro de tensión: Tensión $\pm 5\%$, frecuencia $\pm 2\%$. Debe observarse la simetría de red para que el calor generado no supere los límites permitidos. Cualquier discrepancia importante con respecto a los valores nominales puede provocar un incremento del calor generado en el motor por encima de lo permitido.

												08513530	
Type SK		100 LP/4 CUS ID2 TF								2019			
3 ~ Mot. No.		202592077-100								31261588			
INS F	NEMA	IP55	S1	AMB 40°C	TEFC	DP							
60 Hz	230/460	V YY/Y	EFF	IE3-90,0%	CODE L								
ϕ	7,68/ 3,84 A	3,00 hp	2,20 kW	SF 1,15	ϕ								
	PF 0,79	1770r/min	Class I DIV2 Group A, B, C, D										
			Class II DIV2 Group F&G T3B-165°C										
Hz	r/min	Nm	lb-in	hp	A								
29 kg													
Over Temp Prot-2 Class F													
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 22939 Bargteheide / GERMANY												www.nord.com	

Cada máquina debe estar protegida contra una generación de calor no permitida mediante un interruptor con retardo dependiente de la corriente verificado para el uso por una instalación permitida. Si una configuración así no resulta posible, deben adoptarse medidas preventivas adicionales (p. ej. la protección térmica de las máquinas).

Las reparaciones solo pueden ser realizadas por personal de NORD Motorreductores o por un experto oficialmente acreditado. Los trabajos deben marcarse mediante una placa de reparación adicional. A excepción de piezas normalizadas, de uso habitual en el mercado y equivalentes,



únicamente deben utilizarse piezas de repuesto originales (véase la lista de piezas de repuesto). Esto es especialmente aplicable en el caso de juntas y piezas de unión.



Debe comprobarse que los bornes de conexión, el borne del conductor de protección y el borne de compensación del potencial estén correctamente colocados. Al hacerlo debe comprobarse que la entrada de cables, el racor atornillado para cables y las juntas de la caja de bornes están en perfecto estado.

Todos los trabajos en las máquinas eléctricas deben realizarse con la máquina parada y con todos sus polos separados de la red.

En caso de medición de la resistencia de aislamiento, hay que desmontar el motor. La medición no puede realizarse en una atmósfera potencialmente explosiva. Tras la medición, los bornes de conexión deben descargarse de nuevo de forma inmediata mediante un cortocircuito para evitar así la generación de chispas en la atmósfera potencialmente explosiva.



3.8 Motores eléctricos con protección contra explosiones según Clase II Div. 2

 PELIGRO	Peligro de explosión
	<p>Todos los trabajos deben realizarse con la máquina parada y únicamente con la instalación desconectada de la tensión eléctrica.</p> <p>Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con atmósferas potencialmente explosivas.</p> <p>El incumplimiento de esta prohibición puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.</p>

 ADVERTENCIA	Peligro de explosión
	<p>Debe evitarse la acumulación de polvo, puesto que el polvo limita la refrigeración del motor.</p> <p>Para garantizar una refrigeración suficiente no puede limitarse o interrumpirse el flujo de aire de refrigeración, por ejemplo cubriendo total o parcialmente el capot del ventilador o en caso de caída de cuerpos extraños dentro de dicho capot.</p> <p>Solo pueden utilizarse racores atornillados para cables y reducciones autorizados para atmósferas potencialmente explosivas.</p> <p>Todas las entradas de cables que no se utilicen deberán cerrarse con tapones ciegos roscados aprobados para atmósferas potencialmente explosivas.</p> <p>Deben utilizarse únicamente las juntas originales.</p> <p>El incumplimiento de lo que antecede aumenta el riesgo de ignición de una atmósfera explosiva.</p>

Otra información de seguridad

“THIS EQUIPMENT IS SUITABLE FOR USE IN CLASS I DIVISION 2 GROUPS A,B,C,D/CLASS II DIVISION 2 GROUPS F & G”

 WARNING	EXPLOSION HAZARD
	<p>DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS</p>

AVERTISSEMENT



RISQUE D'EXPLOSION

AVANT DE DECONNECTER L'EQUIPEMENT, COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNÉ 'NON DANGEREUX

WARNING



EXPLOSION HAZARD

SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS I DIV.2/CLASS II DIV.2

AVERTISSEMENT




RISQUE D'EXPLOSION

LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT RENDRE CE MATERIEL INACCEPTABLE POUR LES EMBLEMES DE CLASSE I DIVISION 2 / CLASSE II DIVISION 2

Para estos motores rige además o en especial la siguiente información.

Los motores son aptos para su utilización en la Clase II Div. 2 y pueden utilizarse a una temperatura ambiente de entre -20 y +40 °C.

Ampliación de tipos:	IID2	p. ej.:	80 LP/4 IID2 CUS TF
Marcado:			Clase II Div.2 Grupo F, G T3B 165 °C

En combinación con piezas calientes, conductoras de tensión y en movimiento de máquinas eléctricas, el polvo explosivo puede causar lesiones graves o incluso mortales.

El mayor peligro existente en zonas potencialmente explosivas hace necesario cumplir con especial atención las instrucciones de seguridad y puesta en servicio generales. Es imprescindible que las personas responsables cuenten con la formación adecuada de acuerdo con la normativa local y nacional.

Es necesario que las personas responsables de la utilización de estos motores y convertidores de frecuencia en atmósferas potencialmente explosivas reciban formación relativa al uso correcto.

Estas máquinas eléctricas con protección contra explosiones cumplen las normas CSA C.22.2 N.º 25-1966, CSA C.22.2 N.º100-14, UL subject 1836, UL 1004-1 y son aptas para el área Clase II Div.2.


El grado del riesgo de explosión determina la clasificación en zonas. El titular de la instalación es responsable de la clasificación en zonas. Queda prohibido utilizar en zonas potencialmente explosivas motores no aptos para zonas potencialmente explosivas.

3.8.1 Junta de la tapa de la caja de bornes

La junta de la tapa de la caja de bornes debe montarse de modo que no pueda perderse en la tapa de la caja de bornes. Cuando deba cambiar la junta, utilice únicamente una junta original.


Si se abre la caja de bornes para realizar tareas de instalación, mantenimiento, reparación, búsqueda de fallos o revisión, una vez finalizadas esas tareas la tapa de la caja de bornes deberá asegurarse de nuevo. Ni la superficie de la junta ni la zona de obturación del marco de la caja de bornes deben presentar suciedad.

Los tornillos de la tapa de la caja de bornes deben fijarse con un par de apriete según la tabla que aparece a continuación.

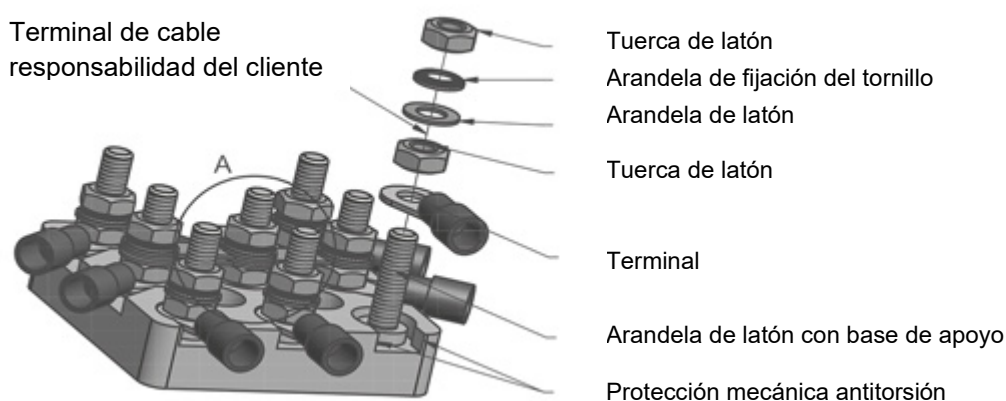
	Pares de apriete para tornillos de la tapa de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,2 - 1,8	1,5 - 2,5	3,0 - 5,0

3.8.2 Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas de la caja de bornes se han dispuesto para que no puedan retorcerse. El suministro de corriente a la caja de bornes debe efectuarse mediante terminales de cables apropiados. El terminal de cable se monta entre las dos arandelas de latón debajo de la arandela de fijación del tornillo. En este caso, las tuercas deben apretarse con el par indicado en la tabla siguiente. Con el par indicado y gracias a la arandela de fijación del tornillo, la presión de contacto está garantizada de forma duradera. Además, esto evita que los terminales de cable con suministro de corriente se retuerzan. Los elementos de conexión no deben presentar corrosión.

	Pares de apriete para conexiones de la caja de bornes				
	Dimensiones de la rosca	M4	M5	M6	M8
	Par de apriete (Nm)	0,8 - 1,2	1,8 - 2,5	2,7 - 4,0	5,5 - 8,0


Vista detallada de la conexión eléctrica



El motor debe conectarse a tierra a través de una de las conexiones de toma de tierra marcadas.

No está permitido utilizar cables de conexión de aluminio.

Los cables de sección circular deben utilizarse con los prensaestopas que se entregan con ellos. Las tuercas de fijación de los prensaestopas deben apretarse con el par indicado en la siguiente tabla.

	Pares de apriete de las tuercas de sujeción						
	Prensaestopas para cables	M20x1,5	M25x1,5	M32x1,5	M40x1,5	M50x1,5	M63x1,5
	Par de apriete (Nm)	3,0	6,0	12,0	14,0	20,0	25,0

Al realizar la conexión debe garantizarse que se alcanzan las distancias de aislamiento de 10 mm permitidas y la línea de fuga permitida de 12 mm de las piezas conductoras de tensión a piezas con potencial de cárter o a piezas conductoras de tensión.

Antes de cerrar la caja de bornes, debe garantizarse que todas las tuercas de los bornes y el tornillo del conductor protector se han apretado firmemente. Las juntas de la caja de bornes y las juntas del prensaestopas para cables deben estar bien colocadas y no pueden estar dañadas bajo ningún concepto.

3.8.3 Posición del motor – Particularidades IM V3, IM V6

En el caso del extremo del eje superior, p. ej. en los modos de construcción IM V3 e IM V6, el propietario de los motores Ex e o quien los instale debe montar una protección que impida que caigan cuerpos extraños en el capot del ventilador del motor (véase norma DIN EN 60079 -0). Esta no podrá impedir la refrigeración del motor mediante su ventilador. En el caso del extremo del eje inferior (AS, ángulo de inclinación entre 20 y 90°), p. ej. en los modos de construcción IM V1 e IM V5, por lo general los motores deben equiparse con una tapa de protección sobre el capot del ventilador. Si el ángulo de inclinación es inferior a 20°, el propietario o quien realice la instalación debe instalar un dispositivo de protección adecuado que cumpla las condiciones detalladas arriba.

No se permite un volante de mano en el segundo extremo del eje.

3.8.4 Cables y prensaestopas para cables

En el caso de la Clase II Div. 2, los prensaestopas para cables deben contar como mínimo con el tipo de protección indicado en la placa de características. Las aberturas no utilizadas deben cerrarse mediante tapones roscados con una clase de protección equivalente al menos a la del motor y la zona.

Los prensaestopas para cables y los tapones roscados deben soportar temperaturas de cómo mínimo 80 °C.

Abrir el motor para la conexión de las líneas eléctricas u otros trabajos no podrá realizarse en zonas Ex. Desconectar siempre la tensión antes de abrir y asegurar contra encendido involuntario.

Los motores disponen de roscas para prensaestopas para cables según el siguiente resumen.

Asignación de prensaestopas para cables al tamaño del motor													
Prensaestopas para cables de motores estándar							Prensaestopas para cables de motores de freno						
Tipo	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	Cantidad	Rosca	
63	2	M20x1,5					4	M20x1,5	2	M12x1,5			
71	2	M20x1,5					4	M20x1,5	2	M12x1,5			
80	2	M25x1,5					4	M25x1,5	2	M12x1,5			
90	2	M25x1,5					4	M25x1,5	2	M12x1,5			
100	2	M32x1,5					4	M32x1,5	2	M12x1,5			

Motores – Instrucciones de montaje y funcionamiento

112	2	M32x1,5					4	M32x1,5	2	M12x1,5		
132	2	M32x1,5					4	M32x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5
160/ 180/..X	2	M40x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5	2	M40x1,5	2	M12x1,5	2	M16x1,5

3.8.5 Pintura

Los motores están provistos de fábrica con un lacado electrostático apropiado y probado. El posterior lacado solo puede ser efectuado de acuerdo con NORD Motorreductores o en un taller de reparación autorizado para reparar motores eléctricos con protección antiexplosión. Es obligatorio cumplir la legislación y normas vigentes.






3.8.6 Motores IEC B14

Seguir las indicaciones del capítulo 1.3.2. De lo contrario no se garantiza la protección contra explosión.

3.8.7 Otras condiciones de servicio

Si en la placa de datos técnicos no se indica otra cosa distinta relativa a los modos de funcionamiento y tolerancias, las máquinas eléctricas están diseñadas para un régimen de funcionamiento continuo y arranques normales y aislados en los que se genera un calor de arranque insignificante. Los motores solo pueden utilizarse para el modo de servicio indicado en la placa de características..

Es imprescindible observar las instrucciones de instalación.

										08513530	
Type SK 132 SP/4 CUS IID2 TF 2019											
3 ~ Mot. No. 202608811-400						31273965					
INS F	NEMA	IP 55	S1	AMB 40 °C	TEFC	DP					
60 Hz	230/460	V YY/Y	EFF IE3-91,7%	CODE M							
19,5/ 9,75 A		7,50 hp		5,50 kW		SF 1,15					
PF 0,77		1770r/min									
INVERTER DUTY VPWM CT				Class II DIV2 Group F&G T3B-165°C							
Hz	r/min	Nm	lb-in	hp	A						
12	350	30,50	270,10	1,50	19,8/9,90						
60	1750	30,50	270,10	7,50	19,8/9,90						
57 kg	MB 20 Nm	230 VAC	205 VDC								
Over Temp Prot-2 Class F											
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 22939 Bargteheide / GERMANY www.nord.com											

Los motores tienen autorefrigeración. Tanto en el lado del accionamiento como en el lado de la ventilación se montan retenes para ejes. Los motores se fabrican con la clase de protección IP55 y opcionalmente con la clase de protección IP 66. En condiciones de funcionamiento normales, la temperatura superficial no supera la indicada en la placa de características.

3.8.8 Secciones mínimas de conductores de puesta a tierra

Sección transversal del conductor de fase de la instalación S [mm ²]	Corte transversal mínimo del correspondiente conductor de protección S _P [mm ²]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

Para conectar un cable al borne de tierra exterior, su sección mínima debe ser de 4 mm².

3.8.9 Uso con variador de frecuencia

Los motores NORD que equivalen a la Clase II Div.2 son aptos para ser utilizados en un convertidor de frecuencia. Debido a la gama de velocidades variable, la temperatura debe controlarse mediante sensores térmicos. Las gamas de velocidades permitidas se recogen en la siguiente tabla:

Tipo de motor	Tipo VR 5:1			Tipo VN 10:1			Tipo VW 20:1		
	M	n _{máx}	n _{mín}	M	n _{máx}	n _{mín}	M	n _{máx}	n _{mín}
	[Nm]	[r/min]	[r/min]	[Nm]	[r/min]	[r/min]	[Nm]	[r/min]	[r/min]
SK 80 LP/4	4,32	1680	350	3,16	1800	175	2,98	2400	110
SK 90 SP/4	6,10	1750	355	3,96	1800	185	4,45	2400	80
SK 90 LP/4	8,63	1695	360	6,28	1800	115	6,32	2400	110
SK 100 LP/4	12,50	1700	315	8,19	1800	100	9,25	2400	65
SK 112 MP/4	20,30	1750	360	11,87	1800	180	14,84	2400	115
SK 132 SP/4	30,50	1750	350	19,78	1800	185	22,25	2400	120
SK 132 MP/4	41,00	1745	350	29,67	1800	175	29,67	2400	125
SK 160 MP/4	60,30	1760	345	39,56	1800	175	44,51	2400	120
SK 160 LP/4	80,70	1760	350	59,34	1800	180	59,34	2400	115
SK 180 MP/4	100,60	1760	355	79,12	1800	180	74,18	2400	125
SK 180 LP/4	121,00	1765	350	98,90	1800	175	89,01	2400	120

Si el variador de frecuencia no está homologado para uso en atmósferas potencialmente explosivas definidas, el mismo deberá colocarse fuera de la zona potencialmente explosiva.

3.8.10 Mantenimiento

Desconectar siempre la tensión antes de abrir y asegurar contra encendido involuntario.

¡Atención! Dentro del motor pueden surgir temperaturas más elevadas que las temperaturas de superficie permitidas de la carcasa. Por ello no se puede abrir el motor en zonas con polvo inflamable. Deberán hacerse controles y comprobaciones periódicas para verificar la seguridad del funcionamiento del motor. Para ello deben respetarse las normas e indicaciones en vigor en cada país.

No puede acumularse polvo en capas de más de 5 mm de grosor. Si no se mantiene la seguridad de funcionamiento, no está permitido operar el motor. El cambio de rodamiento implica obligatoriamente la reposición de los anillos de obturación del árbol. Deben utilizarse los retenes del eje prescritos por Getriebbau NORD. ¡Asegurar que están montados correctamente! Los retenes de los ejes rotatorios deben engrasarse en los anillos externos y el los labios. Si se fija una transmisión protegida frente a explosiones a un motor a prueba de polvo, el retén del eje de nitrilo butadieno (NBR) puede utilizarse en el lado A del motor, siempre y cuando la temperatura del aceite de la transmisión no supere los 85 °C. Utilizar únicamente piezas de repuesto originales, exceptuando repuestos normativizados, equiparables y comercializados. Esto también rige en especial para juntas de obturación y piezas de conexión. En el caso de las piezas de la caja de bornes o de las piezas de repuesto para la puesta a tierra externa, las piezas han de solicitarse de acuerdo con la lista de repuestos del manual de instrucciones.

Las obturaciones, los anillos obturadores de árbol y los atornillamientos de cables han de controlarse regularmente para comprobar su funcionamiento.



Para la protección contra explosión, es de suma importancia el mantenimiento de la protección contra polvo del motor. El mantenimiento deberá efectuarse en un taller especializado que disponga del equipamiento necesario y de personal cualificado. Le recomendamos encarecidamente que la revisión general sea efectuada por el servicio técnico de NORD.



4 Piezas de recambio


Consulte nuestro catálogo de piezas de repuesto PL 1090 en www.nord.com.

Si lo solicita, estaremos encantados de enviarle el catálogo de piezas de repuesto.

5 Declaración de conformidad

																																				
<h1 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h1> <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>																																				
<h2 style="margin: 0;">Declaración de conformidad CE/UE</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">En el sentido de las Directivas UE 2014/34/UE Anexo VII, 2014/30/UE Anexo II, 2009/125/CE Anexo IV y 2011/65/UE Anexo VI</p>																																				
<p style="font-size: x-small;">C411000_3021</p>																																				
<p>Por la presente Getriebebau NORD GmbH & Co. KG como fabricante y único responsable declara que los motores asincrónicos trifásicos de las serie de productos</p> <p style="text-align: right;">Página 1 de 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 63^{*1)}/^{*2)} 2D ^{*3)} hasta SK 200^{*1)}/^{*2)} 2D ^{*3)} ¹⁾ Indicativo de potencia:: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W; ampliado opcionalmente con: H, P ²⁾ Indicativo de número de polos: 2, 4, 6 ³⁾ Opciones <p style="text-align: center;">con el marcado ATEX  II 2D Ex tb IIIC T... °C Db</p> <p>cumplen las disposiciones siguientes:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Directiva ATEX para productos</td> <td style="width: 30%;">2014/34/UE 2009/125/CE</td> <td style="width: 40%;">ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309–356 ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10–35</td> </tr> <tr> <td>Directiva sobre diseño ecológico</td> <td>(Reglamento n.º 2019/1781)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Directiva CEM</td> <td>2014/30/UE</td> <td>ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79–106</td> </tr> <tr> <td>Directiva RoHS</td> <td>2011/65/UE</td> <td>ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88–110</td> </tr> <tr> <td>Directiva Delegada</td> <td>2015/863</td> <td>ABI. L 137 del 4.6.2015; pág. 10-12</td> </tr> </table> <p>Normas aplicadas:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 60079-0:2018</td> <td style="width: 33%;">EN 60079-31:2014</td> <td style="width: 33%;">EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010+AC:2010</td> <td>EN 60034-2-1:2014</td> <td>EN 60034-5:2001+A1:2007</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-6:1993</td> <td>EN 60034-7:1993+A1:2001</td> <td>EN 60034-8:2007+A1:2014</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-9:2005+A1:2007</td> <td>EN 60034-11:2004</td> <td>EN 60034-14:2018</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-30-1:2014</td> <td>EN 55011:2016+A1:2017</td> <td>EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007+A1:2011</td> <td>EN 60204-1:2018</td> <td>EN IEC 63000:2018</td> </tr> </table> <p>Número del Certificado de Examen UE de Tipo: BVS 04 ATEX E 037</p> <p>Cuerpo notificado para la evaluación del sistema de gestión de la calidad:</p> <p>Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Bundesallee 100 Número identificativo: 0102 38116 Braunschweig</p> <p>Cuerpo notificado para la concesión del Certificado de Examen UE de Tipo:</p> <p>DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 Número identificativo:0158 44809 Bochum</p> <p>El primer marcado tuvo lugar en 2004.</p> <p>Bargteheide, 01.07.21</p> <table style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> U. Küchenmeister Dirección </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Dr. O. Sadi Dirección técnica </td> </tr> </table>		Directiva ATEX para productos	2014/34/UE 2009/125/CE	ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309–356 ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10–35	Directiva sobre diseño ecológico	(Reglamento n.º 2019/1781)		Directiva CEM	2014/30/UE	ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79–106	Directiva RoHS	2011/65/UE	ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88–110	Directiva Delegada	2015/863	ABI. L 137 del 4.6.2015; pág. 10-12	EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12	EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007	EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014	EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018	EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012	EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018	U. Küchenmeister Dirección	Dr. O. Sadi Dirección técnica
Directiva ATEX para productos	2014/34/UE 2009/125/CE	ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309–356 ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10–35																																		
Directiva sobre diseño ecológico	(Reglamento n.º 2019/1781)																																			
Directiva CEM	2014/30/UE	ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79–106																																		
Directiva RoHS	2011/65/UE	ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88–110																																		
Directiva Delegada	2015/863	ABI. L 137 del 4.6.2015; pág. 10-12																																		
EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12																																		
EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007																																		
EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014																																		
EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018																																		
EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012																																		
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018																																		
U. Küchenmeister Dirección	Dr. O. Sadi Dirección técnica																																			

 <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 CE/UE</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">En el sentido de las Directivas 2014/34/UE Anexo VIII, 2014/30/UE Anexo II, 2009/125/CE Anexo IV y 2011/65/UE Anexo VI</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">C412000_3021</p>																																			
<p>Por la presente Getriebebau NORD GmbH & Co. KG como fabricante y único responsable declara que los motores asíncronos trifásicos de las serie de productos Página 1 de 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 63^{*1)}/#2) 3D ^{*3)} hasta SK 250^{*1)}/#2) 3D ^{*3)} <p style="font-size: x-small;"> ¹⁾ Indicativo de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W; ampliado opcionalmente con: H, P ²⁾ Indicativo de número de polos: 2, 4, 6 ³⁾ Opciones </p> <p style="text-align: center;">con el marcado ATEX  II 3D Ex tb IIIB T... °C Db</p> <p>cumplen las disposiciones siguientes:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Directiva ATEX para productos</td> <td style="width: 30%;">2014/34/UE</td> <td style="width: 40%;">ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309-356</td> </tr> <tr> <td>Directiva sobre diseño ecológico</td> <td>2009/125/CE (Reglamento n.º 2019/1781)</td> <td>ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10-35</td> </tr> <tr> <td>Directiva CEM</td> <td>2014/30/UE</td> <td>ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79-106</td> </tr> <tr> <td>Directiva RoHS</td> <td>2011/65/UE</td> <td>ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88-110</td> </tr> <tr> <td>Directiva Delegada (UE)</td> <td>2015/863</td> <td>ABI. L 137 del 4.6.2015, pág. 10-12</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 20px;">Normas aplicadas:</p> <table style="width: 100%; border: none; font-size: x-small;"> <tr> <td>EN 60079-0:2018</td> <td>EN 60079-31:2014</td> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010+AC:2010</td> <td>EN 60034-2-1:2014</td> <td>EN 60034-5:2001+A1:2007</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-6:1993</td> <td>EN 60034-7:1993+A1:2001</td> <td>EN 60034-8:2007+A1:2014</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-9:2005+A1:2007</td> <td>EN 60034-11:2004</td> <td>EN 60034-14:2018</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-30-1:2014</td> <td>EN 55011:2016+A1:2017</td> <td>EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007+A1:2011</td> <td>EN 60204-1:2018</td> <td>EN IEC 63000:2018</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 20px;">El primer marcado tuvo lugar en 2011.</p> <p style="margin-top: 20px;">Bargteheide, 01.07.21</p> <table style="width: 100%; margin-top: 20px; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">U. Küchenmeister Dirección</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Dr. O. Sadi Dirección técnica</td> </tr> </table>	Directiva ATEX para productos	2014/34/UE	ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309-356	Directiva sobre diseño ecológico	2009/125/CE (Reglamento n.º 2019/1781)	ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10-35	Directiva CEM	2014/30/UE	ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79-106	Directiva RoHS	2011/65/UE	ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88-110	Directiva Delegada (UE)	2015/863	ABI. L 137 del 4.6.2015, pág. 10-12	EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016	EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007	EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014	EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018	EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012	EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018	U. Küchenmeister Dirección	Dr. O. Sadi Dirección técnica
Directiva ATEX para productos	2014/34/UE	ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309-356																																	
Directiva sobre diseño ecológico	2009/125/CE (Reglamento n.º 2019/1781)	ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10-35																																	
Directiva CEM	2014/30/UE	ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79-106																																	
Directiva RoHS	2011/65/UE	ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88-110																																	
Directiva Delegada (UE)	2015/863	ABI. L 137 del 4.6.2015, pág. 10-12																																	
EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016																																	
EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007																																	
EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014																																	
EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018																																	
EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012																																	
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018																																	
U. Küchenmeister Dirección	Dr. O. Sadi Dirección técnica																																		



GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel. +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com
C411000_3021

Declaración de conformidad CE/UE

En el sentido de las Directivas UE 2014/34/UE Anexo VII, 2014/30/UE Anexo II, 2009/125/UE Anexo IV, 2011/65/UE Anexo VI

Por la presente, Getriebebau NORD GmbH & Co. KG como fabricante declara

que los motores asíncronos trifásicos de las serie de productos

- **SK 63^{*1)}/^{*2)} 2G ^{*3)} hasta SK 200^{*1)}/^{*2)} 2G ^{*3)}**

1) Indicativo de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W; ampliado opcionalmente con: H, P
2) Indicativo de número de polos: 2, 4, 6
3) más opciones

con el marcado ATEX II 2G Ex eb IIC T3 Gb

cumplen las disposiciones siguientes:

Directiva ATEX para productos	2014/34/UE 2009/125/CE (Reglamento n.º 2019/1781)	ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309–356 ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10–35
Directiva sobre diseño ecológico	2014/30/UE (desde el 20 de abril de 2016)	ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79–106
Directiva CEM	2011/65/UE	ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88–110
Directiva RoHS	2015/863	ABI. L 137 del 4.6.2015; pág. 10-12

Normas aplicadas:

EN 60079-0:2018	EN IEC 60079-7:2015/ A1:2018	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12
EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007
EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014
EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018
EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018

Número del Certificado de Examen CE de Tipo:
PTB 14 ATEX 3030, PTB 14 ATEX 3032, PTB 08 ATEX 3024-2, PTB 14 ATEX 3034,
PTB 14 ATEX 3036, PTB 14 ATEX 3038, PTB 14 ATEX 3040, PTB 14 ATEX 3042
PTB 14 ATEX 3044, PTB 14 ATEX 3046

Cuerpo notificado para la evaluación del sistema de gestión de la calidad:
 Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Bundesallee 100
 Número identificativo: 0102 38116 Braunschweig

Cuerpo notificado para la concesión del Certificado de Examen CE de Tipo:
 Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Bundesallee 100
 Número identificativo: 0102 38116 Braunschweig

El primer marcado tuvo lugar en 2008.

Bargteheide, 01.07.21


U. Küchenmeister
Dirección

Dr. O. Sadi
Dirección técnica

Página 1 de 1

70

B 1091 es-2722



GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
 Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Tel. +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com
 C412000_3021

Declaración de conformidad CE/UE


En el sentido de las Directivas UE 2014/34/UE Anexo VIII, 2014/30/UE Anexo II, 2009/125/UE Anexo IV, 2011/65/UE Anexo VI

Por la presente, Getriebebau NORD GmbH & Co. KG como fabricante declara que los motores asíncronos trifásicos de la serie de productos

Página 1 de 1

- **SK 63^{+1)/H²} 3G ⁺³⁾ hasta SK 200^{+1)/H²} 3G ⁺³⁾**

¹⁾ Indicativo de potencia: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W; ampliado opcionalmente con: H, P
²⁾ Indicativo de número de polos: 2, 4, 6
³⁾ más opciones

con el marcado ATEX  II 3G Ex ec IIC T3 Gc

cumplen las disposiciones siguientes:

Directiva ATEX para productos	2014/34/UE	ABI. L 096 del 29.3.2014, pág. 309–356
Directiva sobre diseño ecológico	2009/125/CE (Reglamento n.º 2019/1781)	ABI. L 285 del 31.10.2009, pág. 10–35
Directiva CEM	2014/30/UE (desde el 20 de abril de 2016)	ABI. L 96 del 29.3.2014, pág. 79–106
Directiva RoHS	2011/65/UE	ABI. L 174 del 1.7.2011, pág. 88–110
Directiva Delegada	2015/863	ABI. L 137 del 4.6.2015; pág. 10-12

Normas aplicadas:



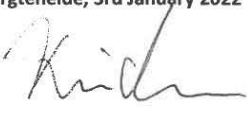

EN 60079-0:2018	EN IEC 60079-7:2015/A1:2018	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12
EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007
EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014
EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018
EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018

El primer marcado tuvo lugar en 2014.

Bargteheide, 01.07.21

U. Küchenmeister
Dirección

Dr. O. Sadi
Dirección técnica

<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 . Fon. +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com</p>																				
<h3 style="margin: 0;">UK Declaration of Conformity</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">in accordance with the UK Statutory Instruments listed below</p>																				
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, that the three-phase asynchronous motors from the product series</p>		<p>C230102 Page 1 of 1</p>																		
<p style="margin-left: 40px;">SK 63^{*1)/(*2)} 3D^{*3)} to SK 250^{*1)/(*2)} 3D^{*3)}</p> <p style="margin-left: 40px;">1) Power code: S, SA, SX, M, MA, MB, MX, L, LA, LB, LX, R, X, Y, A, W -optionally supplemented by: H, P 2) Number of poles: 2, 4, 6 3) Additional options</p> <p style="margin-left: 40px;">with labeling  II 3D Ex tc IIIB T . . . °C Dc</p>																				
<p>comply with the following, as amended, UK Statutory Instruments:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Title</th> <th style="text-align: left; width: 40%;">Years and Numbers</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>The Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016</td> <td>2016 No. 1107</td> </tr> <tr> <td>The Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information (Amendment) (EU Exit) Regulations 2020</td> <td>2020 No. 1528</td> </tr> <tr> <td>The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016</td> <td>2016 No. 1091</td> </tr> <tr> <td>The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012</td> <td>2012 No. 3032</td> </tr> </tbody> </table>			Title	Years and Numbers	The Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016	2016 No. 1107	The Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information (Amendment) (EU Exit) Regulations 2020	2020 No. 1528	The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016	2016 No. 1091	The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012	2012 No. 3032								
Title	Years and Numbers																			
The Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016	2016 No. 1107																			
The Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information (Amendment) (EU Exit) Regulations 2020	2020 No. 1528																			
The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016	2016 No. 1091																			
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012	2012 No. 3032																			
<p>Standards applied:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 33%;">EN 60079-0:2018</td> <td style="width: 33%;">EN 60079-31:2014</td> <td style="width: 33%;">EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010+AC:2010</td> <td>EN 60034-2-1:2014</td> <td>EN 60034-5:2001+A1:2007</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-6:1993</td> <td>EN 60034-7:1993+A1:2001</td> <td>EN 60034-8:2007+A1:2014</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-9:2005+A1:2007</td> <td>EN 60034-11:2004</td> <td>EN 60034-14:2018</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-30-1:2014</td> <td>EN 55011:2016+A1:2017</td> <td>EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007+A1:2011</td> <td>EN 60204-1:2018</td> <td>EN IEC 63000:2018</td> </tr> </tbody> </table>			EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12	EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007	EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014	EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018	EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012	EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018
EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC2016-12																		
EN 60034-1:2010+AC:2010	EN 60034-2-1:2014	EN 60034-5:2001+A1:2007																		
EN 60034-6:1993	EN 60034-7:1993+A1:2001	EN 60034-8:2007+A1:2014																		
EN 60034-9:2005+A1:2007	EN 60034-11:2004	EN 60034-14:2018																		
EN 60034-30-1:2014	EN 55011:2016+A1:2017	EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012																		
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	EN 60204-1:2018	EN IEC 63000:2018																		
<p>Bargteheide, 3rd January 2022</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p style="margin-top: 5px;">U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="margin-top: 5px;">Dr. O. Sadi Technical Director</p> </div> </div>																				

Índice alfabético

D

Directiva de Baja Tensión.....2

E

Encoder49

Encoder incremental.....49

I

Identificación de peligros 11

Indicaciones de instalación 11

Indicaciones de seguridad 2, 11

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