

# 1 Seguridad

## 1.1 Información de seguridad sobre el funcionamiento de los motores engranados

### 1.1.1 General

Esta información de seguridad se aplica de manera complementaria al manual de funcionamiento específico del producto y debe tenerse en cuenta en cada caso. Esta información de seguridad está destinada a proteger a personas y objetos de daños y riesgos que puedan derivarse de un uso indebido, un funcionamiento y un mantenimiento inadecuados o cualquier otro tipo de manejo incorrecto de convertidores de frecuencia eléctricos en instalaciones industriales. Las máquinas de tensión baja cuentan con piezas giratorias y pueden contener piezas activas, incluso cuando la máquina esté en reposo, y superficies que se calienten durante el funcionamiento. Las señales de advertencia y de información de la máquina deben cumplirse sin ninguna excepción. Pueden encontrarse más datos en el manual de funcionamiento, que se suministra con la máquina y que se puede pedir por separado indicando el modelo de motor.

### 1.1.2 Personal

Todas las operaciones necesarias en los convertidores de frecuencia eléctricos, especialmente el trabajo de planificación, el transporte, el montaje, la instalación, la puesta en marcha, el mantenimiento y las reparaciones, deberá realizarlas exclusivamente el personal cualificado apropiado (como ingenieros eléctricos, según se establece en el proyecto de EN 50 110-1 / DIN VDE 0105), que cuenta con el manual de funcionamiento y otra documentación del producto disponible durante cualquier operación y que está obligado a actuar según las instrucciones que estos contienen. Tales operaciones deberán estar vigiladas por un supervisor técnico. El personal cualificado es aquel que está autorizado para actuar debido a su formación, su experiencia y su instrucción, así como debido a su conocimiento de los estándares más importantes, de los reglamentos vigentes, de las normativas de prevención de accidentes y de las condiciones de funcionamiento por la persona responsable de la seguridad de la instalación para efectuar las actividades necesarias en cada caso y que es capaz de reconocer y evitar un posible riesgo. También necesita conocimientos sobre las medidas y los equipos de primeros auxilios disponibles. Se deberá prohibir el trabajo en los motores engranados a todo el personal que no esté cualificado.

### 1.1.3 Uso previsto de conformidad con la reglamentación técnica pertinente

Estas máquinas están destinadas a instalaciones comerciales, a no ser que se acuerde de manera expresa lo contrario. Cumplen con los estándares de la serie EN 60034 / DIN VDE 0530. Se prohíbe su uso en un entorno potencialmente explosivo, a no ser que se hayan previsto de manera expresa para tal fin (consulte la información adicional). En un caso extraordinario (uso en instalaciones no comerciales), serán necesarias unas mayores medidas de seguridad (como una protección que evite que los niños toquen las máquinas). Tales condiciones deberán garantizarse en el momento de la instalación. Las máquinas se han diseñado para temperaturas ambiente entre los  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y los  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , así como para unas alturas de instalación de hasta 1000 m por encima del nivel del mar. Deberá tenerse en cuenta cualquier desviación que se encuentre en la placa de clasificación. Las condiciones del lugar de trabajo deben corresponderse con todos los datos contenidos en la placa de clasificación.

## PRECAUCIÓN

**Las máquinas de tensión baja son componentes para su instalación en máquinas en el sentido de la Directiva relativa a las máquinas 2006/42/CE. Está prohibida la utilización de la máquina hasta que se establezca que el producto final cumple esta directiva (consulte la norma EN 60204-01).**

### 1.1.4 Transporte y almacenamiento

Cuando se transporten los convertidores de frecuencia eléctricos, se deberán apretar los pernos de ojo (cuando los establezca el diseño) hasta su superficie de apoyo. Se deberán utilizar exclusivamente para transportar el convertidor de frecuencia y nunca para elevar el convertidor de frecuencia y la máquina accionada. Deberá informar inmediatamente a la empresa de transportes sobre cualquier daño sufrido tras la entrega. La puesta en marcha deberá suspenderse.

En caso de que los convertidores de frecuencia se almacenen, asegúrese de hacerlo en un entorno seco, sin polvo y con pocas vibraciones (veff <0,2 mm/s). La vida útil de los lubricantes y de las juntas se verá reducida por periodos de almacenamiento largos.

Existe el riesgo de roturas a temperaturas muy bajas (aproximadamente por debajo de los  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). En caso de sustitución de los pernos de ojo, deberán utilizarse pernos de ojo forjados, según se especifica en la norma DIN 580.

### 1.1.5 Disposición y montaje

El convertidor de frecuencia debe apretarse con su brida. Los engranajes con ejes huecos deberán acoplarse al eje accionado mediante los medios previstos.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

**Precaución: en función de la relación de reducción, los motores engranados desarrollan unos pares y unas fuerzas superiores a los de los motores de alta velocidad de una potencia similar.**

Se deberán evaluar el montaje, la estructura secundaria y la limitación de par para anticipar las fuerzas elevadas durante el funcionamiento y se deberán asegurar debidamente contra el aflojamiento. Las salidas del eje motor y cualquier otra extensión del eje de los motores secundarios, así como los elementos de transmisión montados en ellos (acoplamientos, poleas de cadena, etc.), deberán cubrirse para que no se puedan tocar.

### 1.1.6 Conexión

Todas las operaciones deberá efectuarlas exclusivamente el personal técnico cualificado en una máquina fija que se haya protegido de un posible reinicio. Esto también se extiende a los circuitos auxiliares. Retire cualquier bloque de transporte existente antes del arranque.

#### **Asegúrese de garantizar un aislamiento seguro de la fuente de alimentación.**

La caja de terminales solamente se abrirá una vez que se haya asegurado que el suministro eléctrico está desactivado. La información sobre la tensión y la frecuencia de la placa de clasificación deberá corresponderse con la tensión de red según el circuito de terminales. Si se sobrepasan las tolerancias establecidas en las normas EN 60034 / DIN VDE 0530 (tensiones de  $\pm 5$  %, frecuencia de  $\pm 2$  %, forma de leva, simetría, etc.), la temperatura aumentará y se reducirá la vida útil. Se deben cumplir también los diagramas de conexión adjuntos, especialmente en equipos especiales (protección del termistor, etc.). El modelo y la sección transversal de los conductores principales, así como lo conductores de protección y cualquier ecualización potencial que sea necesaria, deberán corresponderse con las normativas generales y locales de instalación. Deberá tenerse en cuenta la corriente de arranque durante la conmutación. El convertidor de frecuencia debe protegerse de las sobrecargas y, en situaciones peligrosas, de un re arranque automático debido a un arranque accidental. La caja de terminales debe bloquearse de nuevo para protegerla del contacto con componentes activos.

### 1.1.7 Puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha, deberán retirarse las películas protectoras, desconectarse las conexiones mecánicas a la máquina accionada, en la medida de lo posible, y examinar la dirección de giro en el estado sin carga. Deberán retirarse o asegurarse las chavetas paralelas con tornillo de tal manera que no se puedan expulsar en el proceso. Asegúrese de que, en ningún momento, la corriente total de la condición cargada no supera la corriente nominal indicada en la placa de clasificación. Observe el convertidor de frecuencia tras la primera puesta en marcha durante una hora, como mínimo, en busca de cualquier ruido o temperatura inusual.

### 1.1.8 Funcionamiento

Con ciertas disposiciones (como máquinas sin ventilación), se pueden generar temperaturas elevadas en el bastidor del motor, que, sin embargo, se encuentran dentro de los límites especificados en el estándar. En caso de que los convertidores de frecuencia se encuentren en lugares expuestos a un contacto constante, el instalador o el operario debe tomar medidas para proporcionar un apantallamiento protector.

### 1.1.9 Frenos con muelle

Los frenos con muelle son unos frenos de seguridad que continuarán en funcionamiento en caso de un fallo de alimentación o un desgaste habitual. Si se suministra un soporte de liberación manual, deberá retirarse durante el funcionamiento. Ya que otros componentes podrían fallar, deberán contemplarse las precauciones de seguridad adecuadas para evitar los daños personales o materiales provocados por un funcionamiento sin frenos.

### 1.1.10 Mantenimiento

Deberán examinarse los convertidores de frecuencia a intervalos periódicos, según las condiciones de funcionamiento, para evitar averías, riesgos o daños. Deberán cumplirse las indicaciones de los manuales de funcionamiento de los cojinetes y los engranajes relativas a los intervalos de lubricación. Las piezas desgastadas o dañadas deberán sustituirse por piezas de repuesto originales o piezas estándar. En caso de una gran acumulación de polvo, limpie regularmente los conductos de ventilación. Para todo tipo de inspecciones y operaciones de mantenimiento, cumpla el apartado 5 y la información detallada recogida en el manual de funcionamiento.

### 1.1.11 Manual de funcionamiento

Por razones de claridad, el manual de funcionamiento y la información de seguridad no contienen toda la información relativa a todos los modelos de motores engranados, por lo que no pueden tener en cuenta todos los casos de instalación, funcionamiento o mantenimiento posibles. La información se limita estrictamente a lo que se le exige al personal cualificado en situaciones laborales normales. Si se pone en contacto con Danfoss, le aclararemos cualquier punto sobre el que tenga dudas.

### 1.1.12 Fallos

Los cambios respecto al funcionamiento normal (como las altas temperaturas, vibraciones, ruidos, etc.) suelen indicar que algo está dañado. Para evitar fallos que podrían provocar, directa o indirectamente, daños personales o materiales, deberá informarse de ello al personal responsable del mantenimiento. En caso de duda, deberán desconectarse inmediatamente los motores engranados.

### 1.1.13 Compatibilidad electromagnética

El funcionamiento de la máquina de tensión baja, según su utilización prevista, debe cumplir los requisitos de protección establecidos en la Directiva 2004/108/CE relativa a la CEM (compatibilidad electromagnética). La instalación adecuada (como el cableado apantallado) será responsabilidad de los instaladores del sistema. Se puede extraer información más precisa del manual de funcionamiento. En caso de sistemas que cuenten con inversores de frecuencia y rectificadores, deberá tenerse en cuenta igualmente la información sobre compatibilidad electromagnética del fabricante. Mediante un uso y una instalación apropiados de los motores engranados se cumple la directiva relativa a la compatibilidad electromagnética, de conformidad con las normas EN 61000-6-2 y EN 61000-6-4. Esto también se aplica a la combinación con los inversores de frecuencia y los rectificadores de Danfoss. Durante la utilización de los motores en los sectores residencial y comercial, así como en las pequeñas empresas, deberá tenerse en cuenta la información detallada contenida en el manual de funcionamiento, de conformidad con las normas EN 61000-6-1 y EN 61000-6-3.

### 1.1.14 Garantía y responsabilidad

Las obligaciones de garantía de Danfoss se derivan del contrato de suministro pertinente y no se ampliarán ni se limitarán mediante la presente información de seguridad u otros manuales.

#### **¡NOTA!**

**Esta información de seguridad debe conservarse en un lugar seguro.**

## 2.1 Motores engranados con motores de magnetización permanente

### 2.1.1 Grado de protección de los motores engranados

La gama de convertidores de frecuencia OneGear cumple con las normas EN 60529 y CEI 34-5/529. Además, los productos están protegidos, son herméticos al polvo y están diseñados a prueba de mangueras.

El convertidor de frecuencia OneGear Basic se suministra de serie con IP67.

Los convertidores de frecuencia OneGear Standard y OneGear Hygienic se utilizan en zonas agresivas y se suministran con IP67 (con IP69K de manera opcional).

Se deberá comprobar el estado de la pintura y repararla en intervalos periódicos, según la influencia del entorno en ella. El acabado de la pintura debe ser compatible con los demás componentes. Las pinturas con una base de resina sintética han demostrado ser adecuadas para este uso.

### 2.1.2 Disposición

Se recomienda que se cubran el agua potable, los alimentos, los textiles, etc., que se encuentren debajo del motor engranado.

El convertidor de frecuencia debe instalarse lo más lejos posible de las vibraciones.

Deberán cumplirse instrucciones especiales en las instalaciones que cuenten con unas condiciones de funcionamiento diferentes de las normales (como una exposición prolongada al goteo de agua, temperaturas superiores a los 40 °C o riesgo de explosión). La aspiración de aire no debe estar limitada por una instalación inadecuada o por incrustaciones.

Se recomiendan los acoplamientos flexibles sin holgura, si son posibles, para una transmisión directa de la potencia desde el engranaje hasta la máquina accionada. Además, se recomienda el uso de embragues de fricción, si existe riesgo de bloqueo.

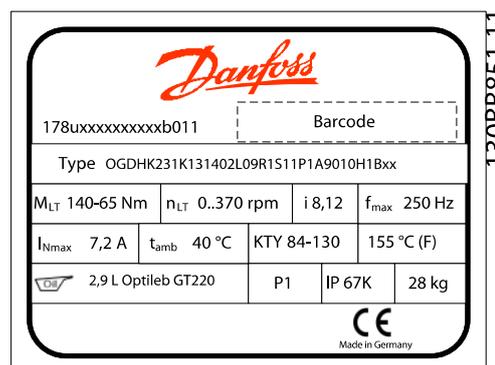
Se debe tener cuidado al instalar los elementos de transmisión en el eje hueco del engranaje, que cuenta con un acabado con una tolerancia ISO h7, y se deberá usar, si es posible, el orificio roscado del extremo para tal fin de conformidad con la norma DIN 332. Calentar la pieza de la máquina que se va a instalar en el eje a una temperatura de aproximadamente 100 °C ha demostrado tener sus ventajas. El diámetro se debe dimensionar de acuerdo con

la siguiente tabla, por lo que debe mostrar las siguientes tolerancias:

Tamaño nominal del diámetro (en mm)	Diámetro de la salida de eje motor h7 con tolerancias h7 (en 1/1000 mm)
alrededor de 18 a 30	0 a +21
alrededor de 30 a 50	0 a +25

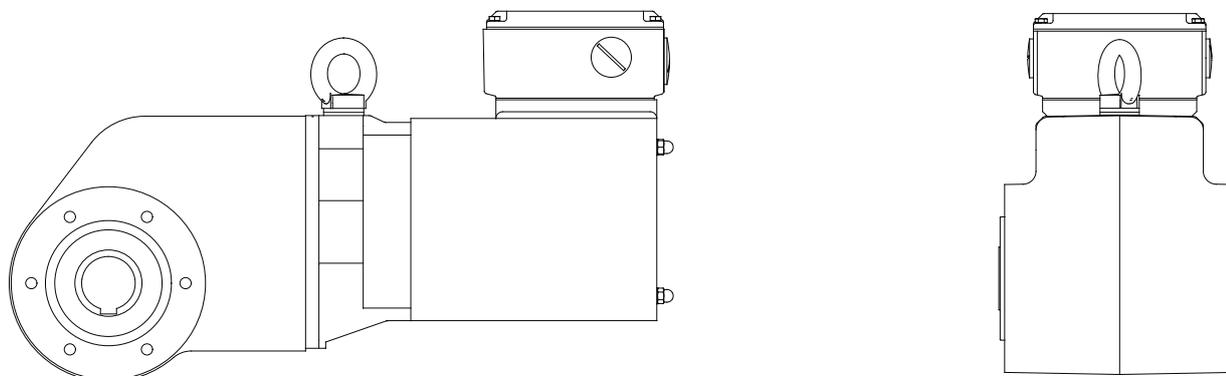
### 2.1.3 Placa de clasificación

Los motores engranados de Danfoss se suministran de serie junto con una placa de clasificación resistente a la corrosión. La placa de clasificación estándar está fabricada con un plástico especial probado a lo largo de muchos años de usos prácticos y autorizado para su uso en zonas peligrosas por el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Instituto nacional de metrología de Alemania).



### 2.1.4 Caja de terminales

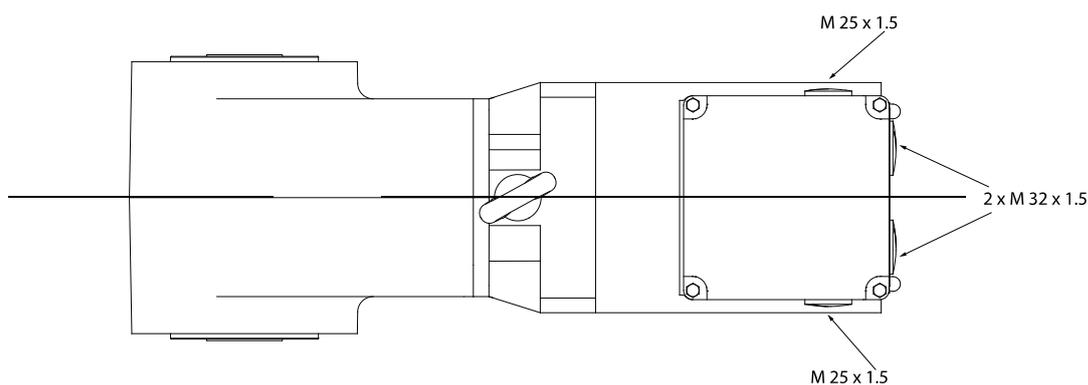
Los cables de los motores con o sin frenos se pueden introducir en la caja de terminales del motor.



130BB498.12

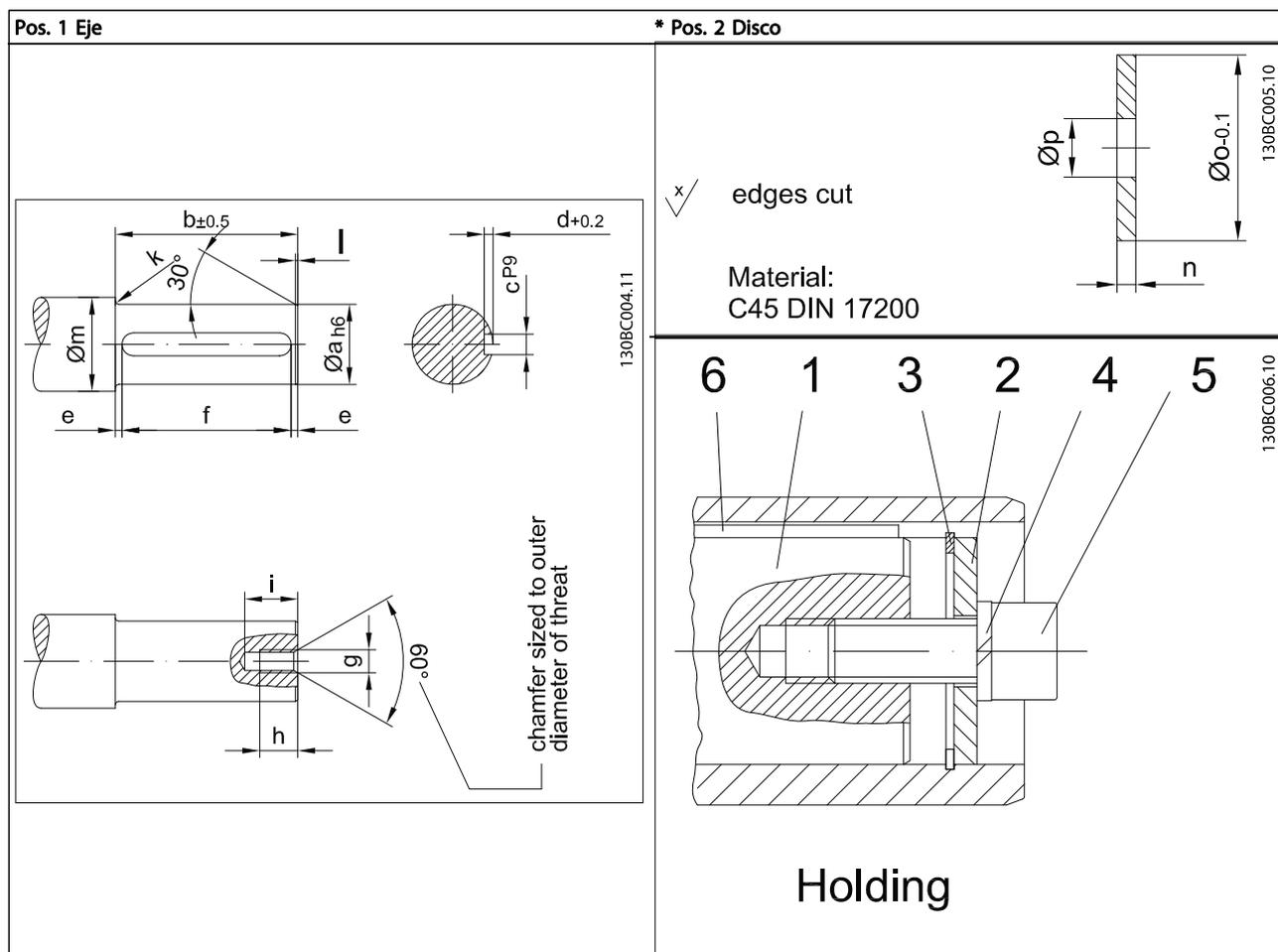
La posición estándar de la caja de terminales del motor se muestra en los planos acotados del motor engranado (consulte 3.1.5 OGD-S).

Las cajas de terminales atornillables se suministran de serie con una rosca métrica.



130BC003.11

2



Tipo	Dimensiones (mm)														
	Pos. 1 Eje												Pos. 2 Disco		
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
OGD-K30	30	140	8	4	5	130 <sup>+0,5</sup>	M10	20	26	3	1,5	38	5	29,8	11
OGD-K35	35	140	10	5	5	130 <sup>+0,5</sup>	M10	20	26	3	1,5	43	6	34,8	11
OGD-K40	40	140	12	5	5	130 <sup>+0,5</sup>	M12	22	29	3	2	48	6	39,8	13,5

Tipo	Anillo de retención DIN 472	Arandela de retención DIN 7980	Tornillo de cabeza cilíndrica ranurada DIN 912-8.8	Tecla DIN 6885 anchura x altura x longitud
	Pos. 3	Pos. 4	Pos. 5	Pos. 6
	OGD-K30	30 x 1,2	10	M10 x 30
OGD-K35	35 x 1,5	10	M10 x 35	A 10 x 8 x 130
OGD-K40	40 x 1,75	12	M12 x 35	A 12 x 8 x 130

Las dimensiones indicadas pueden variar de las condiciones del cliente. Este puede cambiarlas.

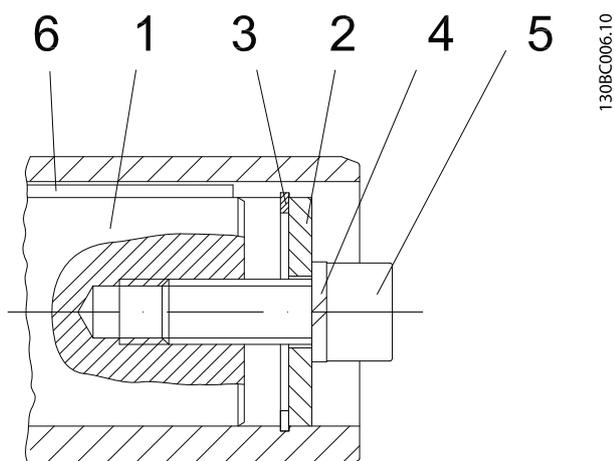
### 2.1.5 Limitación de par

Los motores engranados montados en el eje necesitan una limitación de par adecuada para resistir el par de reacción. Los engranajes montados en el eje cuentan de serie con brazos de par de fundición. A petición, están disponibles engranajes cónicos con brazos de par atornillados. El brazo de par se atornilla al frontal «V» del lateral del engranaje. Siempre es importante asegurarse de que el brazo de par no cree unas fuerzas limitadoras excesivas, debido a que, por ejemplo, el eje accionado funcione con irregularidad. Una holgura excesiva puede provocar golpes de par excesivos o cambios de sentido en el funcionamiento. Por ello, recomendamos el uso de elementos de amortiguación de caucho previamente tensados.

### 2.1.6 Notas para la sujeción axial

#### Sujeción axial

La pieza de presión (2) está girada e instalada contra el anillo de retención (3) mediante el tornillo de fijación (5). Véase *Ilustración 2.1*.



130BC006.10

## Holding

Ilustración 2.1

### 2.1.7 Conexión eléctrica

Cuando conecte el motor, tenga en cuenta la información de la placa de clasificación y el diagrama de conexión, así como las normas de seguridad pertinentes y las de prevención de accidentes.

Salvo que se trate de un diseño especial, los datos de clasificación se refieren a una tolerancia de tensión del  $\pm 5\%$ , a una temperatura ambiente desde los  $-20$  hasta los  $40$  °C y a unas altitudes de hasta 1000 m sobre el nivel del mar.

La frecuencia de conmutación permitida depende del diseño de los motores, del par de carga y del momento de inercia de la masa.

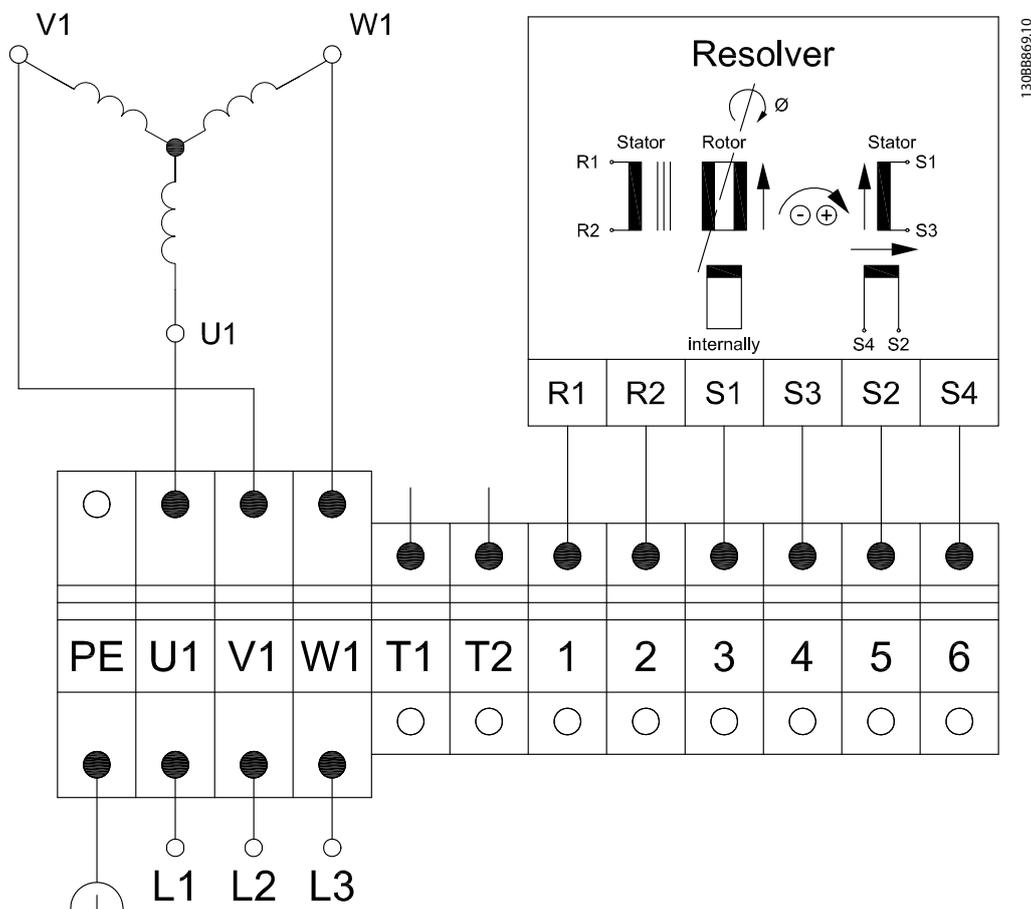
Al cerrar la caja de terminales, se debe prestar especial atención a obtener un sellado perfecto.

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM) según se establece en la directiva 2004/108/CE relativa a la CEM, todas las líneas de señal deben utilizar cables apantallados. El recubrimiento del cable debe estar conectado a tierra en ambos extremos. El manual de funcionamiento del convertidor de frecuencia indicará si se necesita un cable apantallado para la línea de alimentación del motor. No será necesario un cable de motor apantallado si se conecta a una red de baja tensión o a un convertidor de frecuencia con un filtro de salida. Los cables de señal y de alimentación no deben colocarse en paralelo en distancias largas.

## 2.1.8 Diagrama de conexiones de las abrazaderas de jaula

2

Motor PM SO09 con caja de terminales, conexión en Y, protección térmica y resolvidor de conexiones\*.



<b>Entrada:</b>	$E_{R1-R2}$	=	$E_0 \times \sin(\omega t)$
<b>Salida:</b>	$E_{S1-S3}$	=	$Tr \times E_{R1-R2} \times \cos \emptyset$
	$E_{S2-S4}$	=	$Tr \times E_{R1-R2} \times \sin \emptyset$
	Tr	=	Relación de transformación

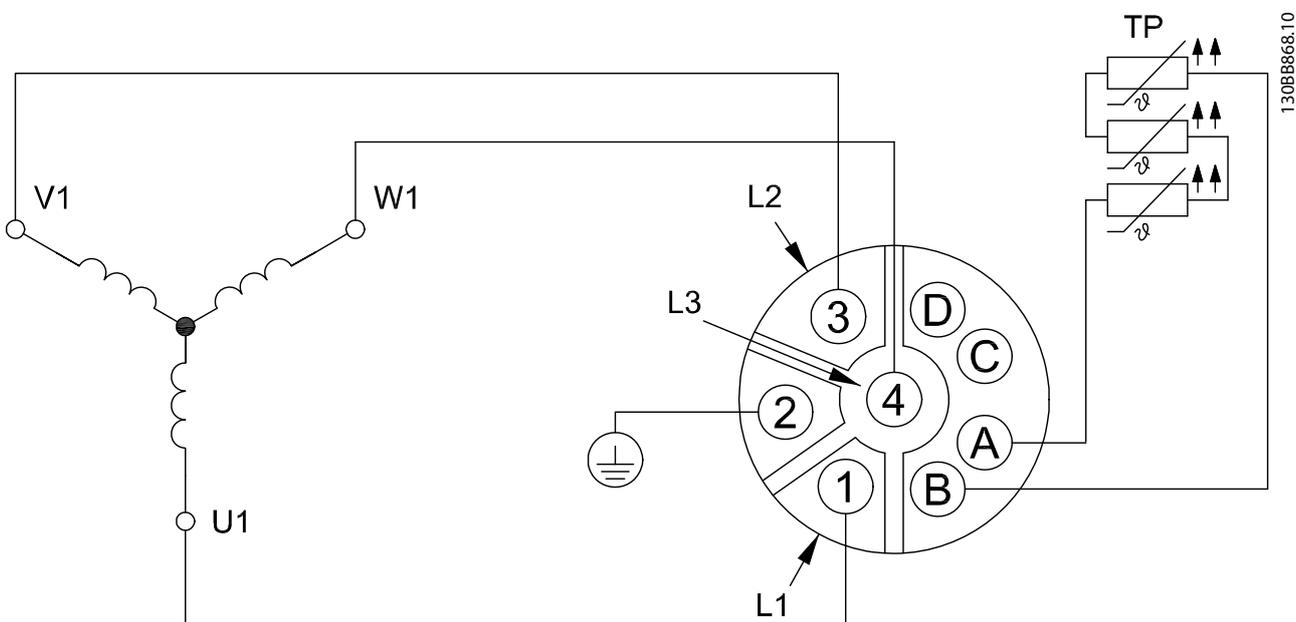
		Color
Bobinado de motor	U1	negro
	V1	azul
	W1	marrón
Resolvidor* opcional	R1 → REF+	rojo / blanco
	R2 → REF-	negro / blanco
	S1 → COS+	rojo
	S3 → COS-	negro
	S2 → SEN+	amarillo
	S4 → SEN-	azul

T1	KTY 84-130	ZK010.1090-17
T2		

Tabla 2.1 Conexión según

### 2.1.9 Diagrama de conexiones de motores engranados trifásicos

Conector de alimentación para la conexión del convertidor de frecuencia OneGear Hygienic DSA09LA10 con conexión en Y y termistores

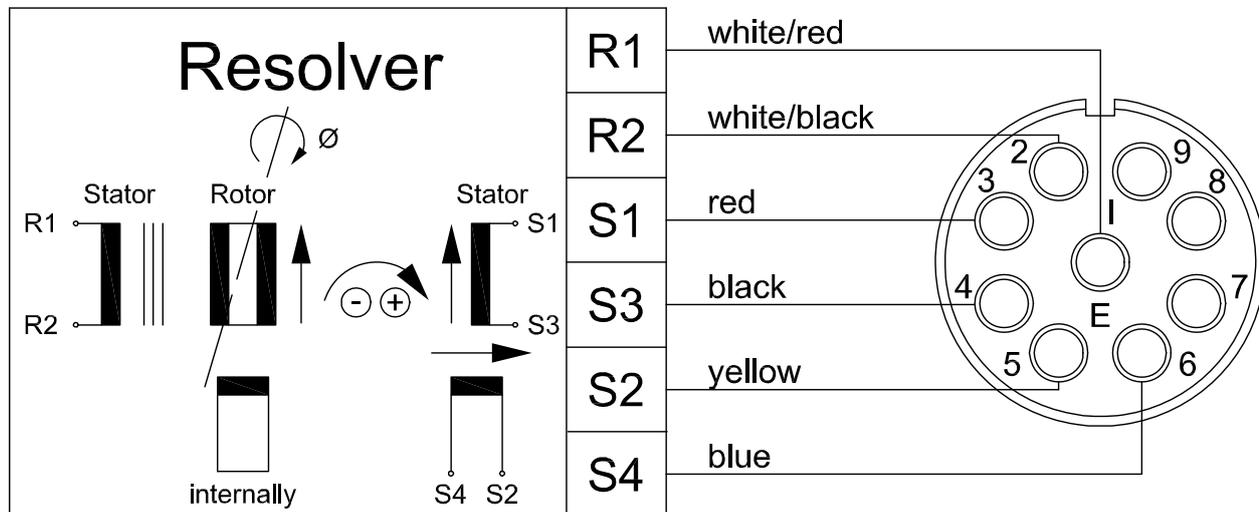


		Patilla	Asignación de cables para el conector con cable de conexión
Bobinado de motor	U1	1	N.º 1 (2,5 mm <sup>2</sup> )
	V1	3	N.º 2 (2,5 mm <sup>2</sup> )
	W1	4	N.º 3 (2,5 mm <sup>2</sup> )
	PE	2	

## 2.1.10 Diagrama de conexiones del conector de señales

2

Conector de señales para la conexión del convertidor de frecuencia OG Hygienic DSA09LA10 con conexión de resolvedor.



130BB889.10

<b>Entrada:</b>	$E_{R1-R2}$	=	$E_0 \times \sin(\omega t)$
<b>Salida:</b>	$E_{S1-S3}$	=	$Tr \times E_{R1-R2} \times \cos \emptyset$
	$E_{S2-S4}$	=	$Tr \times E_{R1-R2} \times \sin \emptyset$
	$Tr$	=	Relación de transformación

Resolvidor	Patilla	Asignación de cables para el conector con cable de conexión
R1 → REF+	1	marrón
R2 → REF-	2	blanco
S1 → COS+	3	rojo
S3 → COS-	4	negro
S2 → SEN+	5	amarillo
S4 → SEN-	6	azul

Si desea información sobre la conexión de resolvidor al utilizar un convertidor de frecuencia VLT Automation FC 302 de Danfoss o un convertidor de frecuencia FCD 302 de Danfoss con una opción MCB 103, consulte el manual de funcionamiento de esos productos.

### 2.1.11 Protección de sobrecarga

Tenga en cuenta el diagrama de circuito correspondiente para los motores que cuenten con una protección del bobinado termoactivada (como termostatos o termistores).

En la mayoría de aplicaciones, se debe evitar el re arranque automático tras enfriar el bobinado.

Normalmente, la salida del motor se ha clasificado adecuadamente. La corriente nominal no representa una medida de la utilización del engranaje, en estos casos, y no se puede utilizar como una protección de sobrecarga del mismo. En algunos casos, la manera en que se carga la máquina accionada puede excluir naturalmente cualquier tipo de sobrecarga. En otros casos, es prudente proteger el engranaje mediante métodos mecánicos, como embragues de fricción, bujes deslizantes, etc. En tal caso, el par  $M_2$  máximo permitido en funcionamiento continuo que se especifica en la placa de clasificación resulta determinante.

### 2.1.12 Cambios de lubricante

Los engranajes se suministran con el lubricante necesario para el funcionamiento.

En unas condiciones de funcionamiento normales y con una temperatura de lubricante de aproximadamente 80 °C, el aceite debe sustituirse tras unas 25 000 horas de funcionamiento, si se usa PGLP 220.

Si se usa el aceite apto para uso alimentario Optileb GT220 H1, deberá sustituirse tras unas 35 000 horas de funcionamiento. Esto se traduce en un funcionamiento con carga parcial, como en los sistemas de cintas transportadoras. El intervalo de lubricación se reducirá a temperaturas más altas (a la mitad por cada aumento de 10 K en la temperatura del lubricante).

Los engranajes cuentan con tapones de llenado y de vaciado. Estos facilitan el cambio de lubricante sin necesidad de desmontar el engranaje en los diseños estándar.

Es igualmente necesario lavar bien el alojamiento del engranaje si se cambia el tipo de lubricante.

Si el motor se utiliza exclusivamente de forma breve, será suficiente con vaciar el aceite original y utilizar el tipo de lubricante original para llenar el engranaje con la máxima cantidad posible, como se indica en la tabla de volumen de lubricante. Entonces, ponga en funcionamiento el convertidor de frecuencia brevemente y sin carga, vacíe

este aceite de nuevo y llénelo con el nuevo lubricante, según se establece en la placa de clasificación.

En caso necesario, vacíe el lubricante original y lave bien el engranaje con crudo hasta que hayan desaparecido todos los restos. Entonces, efectúe dos veces el procedimiento descrito anteriormente para un funcionamiento a corto plazo antes de llenarlo con el volumen especificado de nuevo lubricante, según la placa de clasificación.

Es recomendable inspeccionar y, si procede, sustituir las piezas desgastadas (cojinetes y juntas) al cambiar de lubricante.

### 2.1.13 Tipo de lubricante

Los aceites PGLP 220 y PGLP 68 cumplen las normas DIN 51502 y DIN 51517 y son adecuados para lubricar el engranaje. Se pueden utilizar aceites aptos para uso alimentario que cumplan la norma NSF H1.

El lubricante debe permitir una baja fricción y un funcionamiento continuo sin apenas desgaste. El nivel de carga por daños de la prueba FZG, según se indica en la norma DIN 51354, será superior al nivel de carga 12 y el desgaste específico, inferior a los 0,27 mg/kWh. El lubricante no debe hacer espuma, debe ofrecer protección frente a la corrosión y no debe atacar la pintura interior, los cojinetes de contacto de rodillos, las ruedas de engranajes y las juntas.

No se deben mezclar lubricantes de diferentes tipos, ya que podrían deteriorarse las características de lubricación. Una larga vida útil se asegura únicamente con el uso de uno de los lubricantes de la siguiente lista o con uno que sea equivalente a ellos. Además, el lubricante original se puede suministrar desde la fábrica en pequeñas cantidades (5 y 10 kg).

En caso de que los motores engranados necesiten almacenarse durante un largo periodo antes de su instalación, consulte el capítulo «Information on the storage of geared motors with cage rotors» (Información sobre el almacenamiento de motores engranados con rotores de jaula).

Los lubricantes de engranaje EP, que protegen contra el desgaste y se indican en la siguiente tabla, han demostrado ser especialmente adecuados.

Fabricante del lubricante	Aceite estándar Aceite sintético PGLP 220	Baja temperatura Aceite sintético PGLP 68	Aceite para la industria alimentaria NSF Aceite USDA H1
AGIP			
ARAL	Degol GS 220		Eural Gear 220
BECHEM RHUS			
BP	Energyn SP-XP 220		
CASTROL	Alphasyn PG 220 OPTIFLEX A 220		OPTILEB GT 220
DEA			
ESSO			
FUCHS	Renolin PG 220	Renolin PG 68	
KLÜBER	Klübersynth GH 6-220	Klübersynth GH 6-80	Klüberoil 4UH1-220N
MOBIL	Glygoyle HE 220 Glygoyle 30		
OEST			Cassida Fluid GL 220
SHELL	Tivela S220		
TEXACO			NEVASTANE SL220
TOTAL			
WINTERSHALL			

## ADVERTENCIA

Los aceites sintéticos para engranajes con una base de poliglicoles, como PGLP, deben mantenerse separados de los aceites minerales y eliminarse como residuos especiales.

Siempre que la temperatura ambiente no caiga por debajo de los  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se recomienda un grado de viscosidad ISO VG 220 (SAE 90) de acuerdo con la definición internacional de los grados de viscosidad a  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de conformidad con las normas ISO 3448, DIN 51519 y AGMA 5 EP, esta última en Norteamérica.

En caso de temperaturas ambiente inferiores, deben utilizarse aceites con una viscosidad nominal menor, con unas características de arranque mejores, como el PGLP, que cuenta con una viscosidad nominal de VG 68 (SAE 80) o AGMA 2 EP. Estos grados también serán necesarios a temperaturas que rondan el punto de fluidez, en caso de que el par de arranque del convertidor de frecuencia se haya reducido con el fin de conseguir un arranque suave o en caso de que el motor cuente con una salida de potencia relativamente baja.

### 2.1.14 Volumen de lubricante

La cantidad de lubricante recomendada para un modelo en particular se indica en la placa de clasificación del motor. Al llenarlo, asegúrese de que los componentes superiores del engranaje, según la posición de instalación, estén bien lubricados.

### 2.1.15 Eliminación

Las piezas metálicas del engranaje y del motor engranado se pueden eliminar como chatarra, separando el acero, el hierro, el aluminio y el cobre.

Los lubricantes utilizados deberán eliminarse como aceites usados y los aceites sintéticos, como residuos especiales. Se puede encontrar información al respecto en el gráfico de lubricación o en la placa de clasificación.

### 2.1.16 Lubricación de los cojinetes en motores engranados

En los engranajes de tamaño pequeño o mediano, los componentes de entrada y del motor se han diseñado con cojinetes de bolas.

El cambio de lubricante se debe efectuar cuando se sustituyan los cojinetes durante el mantenimiento o el control de las juntas del eje giratorio. No se recomienda la limpieza y lubricación de los cojinetes, debido al riesgo de contaminación existente.

2

2.1.17 Cantidad de lubricación para convertidor de frecuencia OG

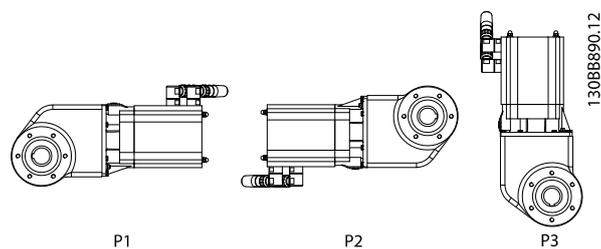


Ilustración 2.2 Cantidad de lubricación en l

Tipo de engranaje	P1	P2	P3
Convertidor de frecuencia OG	1,1	2,2	2,9

Otras posiciones de montaje disponibles a petición

## 3 Información sobre el almacenamiento de los motores engranados con motores PM

Si los motores engranados se van a almacenar durante un largo periodo antes de su arranque, se puede conseguir una mayor protección contra los daños por corrosión o humedad si se cumple la siguiente información. Como la carga real depende en gran medida de las condiciones in situ, los datos temporales son únicamente orientativos. Se debe tener en cuenta que estos datos no incluyen ningún tipo de extensión del plazo de garantía. En caso de que, según esta información, fuera necesario desmontar la máquina antes de su arranque, es recomendable que se llame al taller o al concesionario de Danfoss más cercano. Las instrucciones contenidas en el manual posventa deberán cumplirse en todos los casos.

### 3.1.1 Condiciones del motor engranado y espacio de almacenamiento

Deben comprobarse todos los conectores suministrados en todos los orificios de entrada de la caja de terminales en busca de daños sufridos durante el transporte y de su posicionamiento adecuado. Si procede, los conectores deberán sustituirse.

Deberán retirarse y sustituirse todas las válvulas de ventilación presentes con un tornillo de la tapa.

Deberá repararse cualquier daño que se haya producido, durante el transporte, en la capa de pintura exterior o en la protección contra la oxidación de los ejes metálicos, entre los que se incluyen los ejes huecos.

El espacio de almacenamiento debe ser seco, estar bien ventilado y no presentar vibraciones. En caso de que la temperatura del espacio de almacenamiento supere el intervalo normal de unos  $-20\text{ °C}$  a  $+40\text{ °C}$  durante un largo periodo, o varía en gran medida habitualmente, podría ser necesario aplicar las medidas anteriores al arranque especificadas en el apartado 3 tras periodos de almacenamiento menores.

### 3.1.2 Medidas durante el periodo de almacenamiento

Si el espacio lo permite, es recomendable que los convertidores de frecuencia se giren  $180^\circ$  tras alrededor de un año y que dicha operación se repita cada año para que el lubricante del engranaje cubra los cojinetes y las ruedas de engranajes que han estado situados en la parte superior. Además, debe girarse manualmente la salida de eje motor

para agitar la grasa para cojinetes de contacto de rodillos y para distribuirla de manera uniforme.

Esta operación no se debe llevar a cabo si el alojamiento del engranaje está lleno de lubricante a raíz de un acuerdo especial. En este caso, el nivel de lubricante antes del arranque deberá reducirse hasta el nivel deseado, según se define en el manual de funcionamiento y en la placa de información de la lubricación.

### 3.1.3 Medidas antes del arranque

#### 3.1.3.1 Componentes del motor

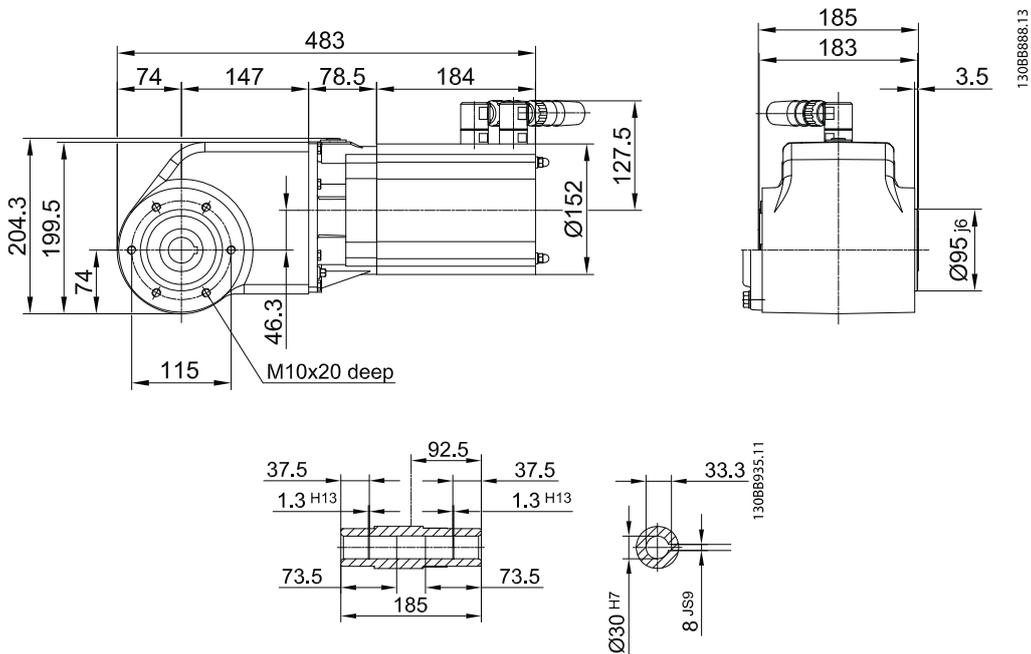
- Medición del aislamiento  
Mida la resistencia de aislamiento del bobinado con un instrumento de medición comercial (como una máquina magnetoeléctrica) entre las piezas del bobinado y entre este y el alojamiento.
- Valor de medición superior a los 50 megaohm: secado innecesario, nueva condición  
Valor de medición inferior a 5 megaohm: secado recomendado  
Valor de medición de aproximadamente 1 megaohm: umbral mínimo permitido
- Secado del bobinado mediante el calentamiento del estátor parado sin desmontaje  
Conexión a una tensión de corriente alterna variable progresiva o derivada de hasta un 20 % máximo de la tensión nominal. Corriente de calentamiento máxima de un 65 % de la corriente nominal de acuerdo con la placa de clasificación. Observe el calentamiento durante las primeras 2 a 5 horas y reduzca la tensión de calentamiento, en caso necesario.  
La duración del calentamiento es de 12 a 24 horas hasta que la resistencia de aislamiento aumenta hasta el valor deseado.

#### 3.1.3.2 Componente del engranaje

- Lubricante  
Si el periodo de almacenamiento supera los dos o tres años, o si las temperaturas fueron muy desfavorables durante un breve periodo, debe cambiarse el lubricante del engranaje. Si desea instrucciones detalladas y recomendaciones sobre el lubricante, consulte el capítulo «Lubrication quantity» (Cantidad de lubricación).

- Juntas del eje  
Al cambiar de lubricante, debe comprobarse la función de las juntas del eje entre el motor y el engranaje y la salida de eje motor. Si se observa cualquier tipo de cambio en la forma, el color, la dureza o el efecto de sellado, deberá sustituir las juntas del eje.
- Juntas  
Si el lubricante sale por los puntos de conexión del alojamiento del engranaje, debe sustituir el compuesto sellante.

3.1.4 OGD-H



3

Ilustración 3.1 Acero inoxidable 30

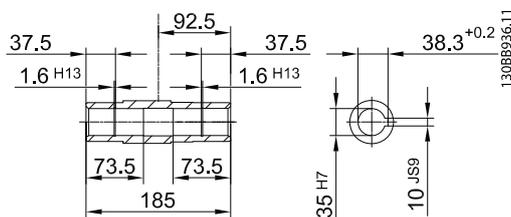


Ilustración 3.2 Acero inoxidable 35

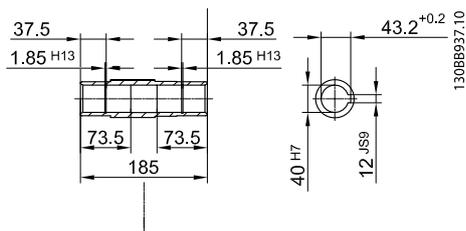


Ilustración 3.3 Acero inoxidable 40

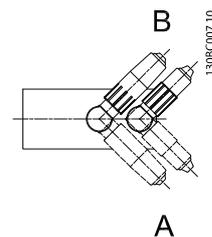
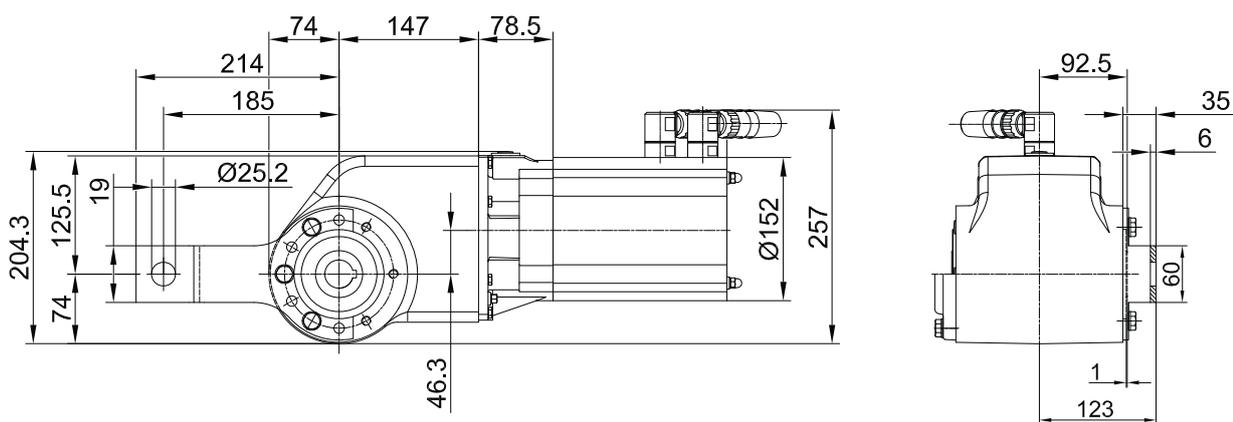


Ilustración 3.4 Posición del conector, estándar

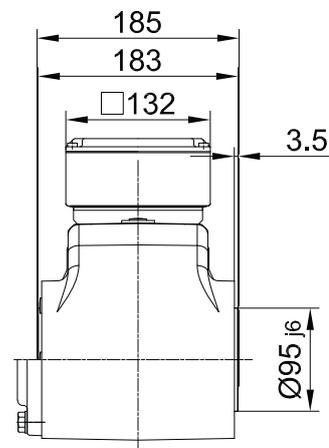
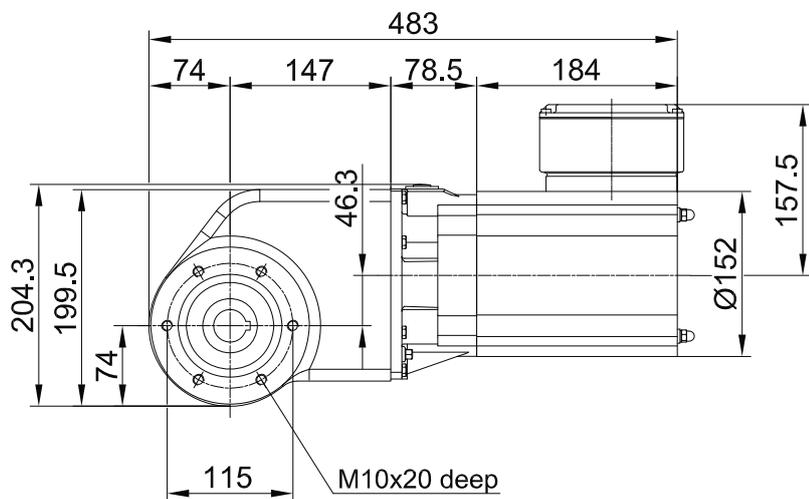
3



130BB946.12

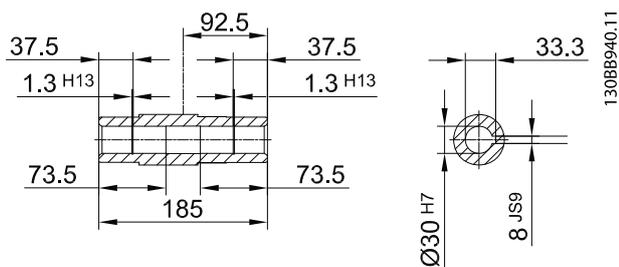
Ilustración 3.5 Brazo de par en el frontal

3.1.5 OGD-S



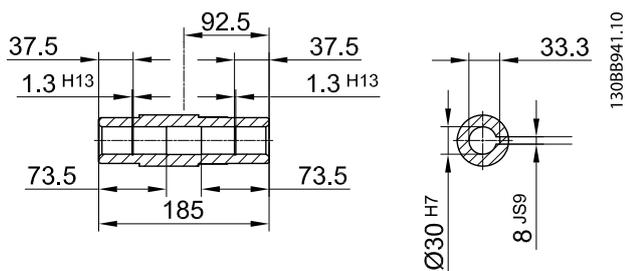
130BB939.12

3



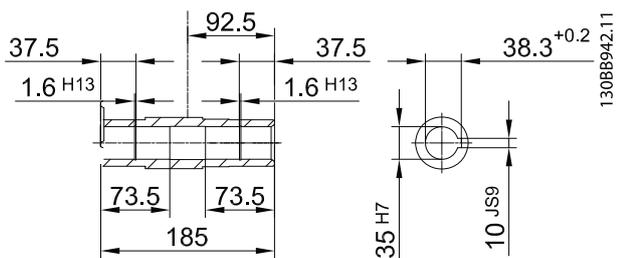
130BB940.11

Ilustración 3.6 Acero 30



130BB941.10

Ilustración 3.7 Opcional: acero / acero inoxidable 30



130BB942.11

Ilustración 3.8 Opcional: acero / acero inoxidable 35

3

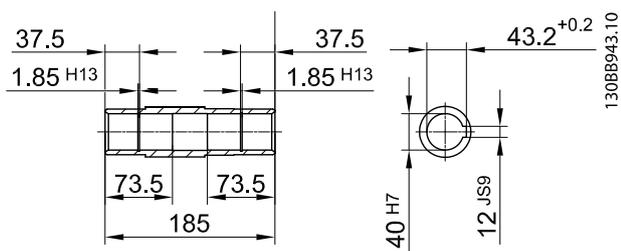


Ilustración 3.9 Opcional: acero / acero inoxidable 40

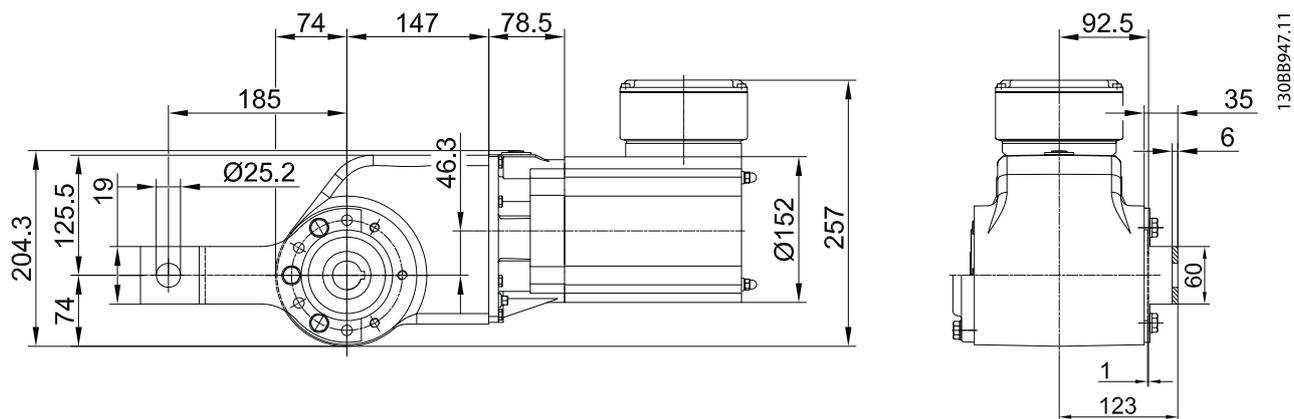


Ilustración 3.10 Brazo de par en el frontal

## 4 Hoja de datos del motor

### 4.1 Tipo de motor: motor síncrono trifásico de magnetización permanente

Par nominal	12,6 Nm
Corriente nominal	7,2 A
Velocidad nominal	3000 r/min
Frecuencia nominal	250 Hz
Circuito del motor	Y
Resistencia de bobinado (Rtt)	1Ω
Inductividad de bobinado (Ltt)	9 mH
Inductividad: eje D (Ld)	5 mH
Inductividad: eje Q (Lq)	5 mH
Polos del motor (2p)	10
Momento de inercia	0,0043 kg/m <sup>2</sup>
Fuerza contraelectromotriz constante (ke)	120 V/1000 r/min
Par constante (kt)	1,75 Nm/A

### 4.2 Datos del resolvedor

Polos	2
Tensión de entrada	7V
Corriente de entrada	30 mA
Frecuencia de entrada	10 kHz
Relación de transmisión	0,5 +/-10 %