

# SIEMENS

## Motores de baja tensión 1LA5/6/7/9, 1LE1, 1LG4/6, 1LP7/9, 1MA6/7, 1MF6/7, 1MJ6/7, 1PC1/3, 1PP6/7/9




Instrucciones de servicio

<u>Introducción</u>	<b>1</b>
<u>Consignas de seguridad</u>	<b>2</b>
<u>Descripción</u>	<b>3</b>
<u>Preparación para el uso</u>	<b>4</b>
<u>Montaje</u>	<b>5</b>
<u>Conexión eléctrica</u>	<b>6</b>
<u>Puesta en marcha</u>	<b>7</b>
<u>Funcionamiento</u>	<b>8</b>
<u>Mantenimiento</u>	<b>9</b>
<u>Repuestos</u>	<b>10</b>
<u>Eliminación</u>	<b>11</b>
<u>Anexo</u>	<b>A</b>
<u>Datos técnicos y planos</u>	<b>B</b>
<u>Notas</u>	<b>12</b>

## Notas jurídicas

### Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

 <b>PELIGRO</b>
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas <b>se producirá</b> la muerte, o bien lesiones corporales graves.
 <b>ADVERTENCIA</b>
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas <b>puede producirse</b> la muerte o bien lesiones corporales graves.
 <b>PRECAUCIÓN</b>
con triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.
<b>PRECAUCIÓN</b>
sin triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.
<b>ATENCIÓN</b>
significa que puede producirse un resultado o estado no deseado si no se respeta la consigna de seguridad correspondiente.


Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

### Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

### Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

 <b>ADVERTENCIA</b>
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

### Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

### Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
1.1	Acerca de estas instrucciones .....	9
1.2	Indicaciones para el lector .....	9
<b>2</b>	<b>Consignas de seguridad</b> .....	<b>11</b>
2.1	Información para el responsable de la instalación.....	11
2.2	Las cinco reglas de seguridad .....	11
2.3	Personal cualificado .....	12
2.4	Manejo seguro de máquinas eléctricas .....	12
2.5	Consigna de seguridad para máquinas con protección contra explosiones .....	13
2.6	Modelos especiales y variantes de diseño .....	14
2.7	Condiciones especiales para máquinas con protección contra explosiones .....	14
<b>3</b>	<b>Descripción</b> .....	<b>15</b>
3.1	Campo de aplicación .....	15
3.1.1	Marcado CE .....	15
3.2	Suministro .....	16
3.3	Placas de características .....	16
3.4	Diseño .....	18
3.4.1	Versión de la máquina .....	18
3.4.2	Normas.....	18
3.4.3	Refrigeración, ventilación.....	19
3.4.3.1	Generalidades.....	19
3.4.3.2	Máquinas con ventilador .....	20
3.4.3.3	Máquinas sin ventilador (opcional) .....	22
3.4.4	Cojinetes .....	22
3.4.5	Equilibrado .....	23
3.4.6	Formas constructivas/tipos de instalación .....	23
3.4.7	Grado de protección .....	25
3.4.8	Componentes opcionales adosables e incorporables .....	26
<b>4</b>	<b>Preparación para el uso</b> .....	<b>27</b>
4.1	Transporte.....	27
4.2	Almacenamiento .....	28
4.3	Compatibilidad electromagnética.....	29
<b>5</b>	<b>Montaje</b> .....	<b>31</b>
5.1	Colocación .....	31
5.1.1	Consignas de seguridad relevantes .....	31
5.1.2	Consigna de seguridad para máquinas con protección contra explosiones .....	32

5.1.3	Colocación de la máquina.....	32
5.1.4	Refrigeración.....	33
5.1.4.1	Ventilación.....	33
5.1.5	Máquinas de forma constructiva IM B15, IM B9, IM V8 e IM V9.....	35
5.1.6	Equilibrado.....	35
5.1.6.1	Calado y extracción de elementos de transmisión.....	37
5.1.7	Emisión de ruidos.....	38
5.2	Alineación y fijación.....	38
5.2.1	Nivelado de las superficies de apoyo.....	39
5.2.2	Patas de la carcasa (versión especial).....	39
<b>6</b>	<b>Conexión eléctrica.....</b>	<b>41</b>
6.1	Conexión de la máquina.....	41
6.1.1	Generalidades.....	41
6.1.2	Designaciones de bornes.....	43
6.1.3	Sentido de giro.....	43
6.1.4	Conexión con/sin terminales de cable.....	43
6.1.5	Conexión con terminales de cable para máquinas para atmósferas potencialmente explosivas.....	44
6.1.6	Conexión de cables alargados.....	44
6.1.7	Pasacables.....	45
6.1.7.1	Posición de montaje de la tuerca rápida en pasacables.....	45
6.1.8	Caja de conexiones.....	46
6.1.8.1	Generalidades.....	46
6.1.8.2	Variantes.....	47
6.1.8.3	Cables de conexión alargados.....	49
6.1.8.4	Conexión del sensor de temperatura/calefacción anticondensaciones.....	50
6.1.8.5	Entrada de los cables.....	52
6.1.8.6	Tamaños de rosca en la caja de conexiones.....	53
6.2	Pares de apriete.....	55
6.2.1	Conexiones eléctricas - Conexiones de la placa de bornes.....	55
6.2.2	Pasacables.....	56
6.2.3	Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa.....	56
6.3	Conexión por cable.....	57
6.3.1	Generalidades sobre la conexión por cable.....	57
6.3.2	Tipo de conexión por cable.....	59
6.4	Conexión del conductor de puesta a tierra.....	61
6.4.1	Generalidades sobre la conexión del conductor de puesta a tierra.....	61
6.4.2	Tipo de conexión de puesta a tierra.....	62
6.4.3	Área de la sección mínima del conductor de puesta a tierra.....	63
6.4.4	Tamaño de tornillo del conductor de puesta a tierra.....	63
6.5	Acciones finales.....	64
6.6	Conexión de componentes adosables opcionales.....	64
6.6.1	Ventilador externo, sensor de velocidad, freno.....	64
6.6.1.1	Montaje de frenos.....	65
6.6.1.2	Montaje de ventilador externo.....	65
6.7	Conexión al convertidor.....	65

<b>7</b>	<b>Puesta en marcha.....</b>	<b>69</b>
7.1	Resistencia de aislamiento .....	69
7.1.1	Comprobación de la resistencia de aislamiento .....	69
7.2	Medidas previas a la puesta en marcha .....	71
7.3	Conectar.....	73
<b>8</b>	<b>Funcionamiento .....</b>	<b>75</b>
8.1	Consignas de seguridad .....	75
8.1.1	Consignas de seguridad durante el funcionamiento.....	75
8.1.2	Consignas de seguridad para la limpieza .....	77
8.1.3	Consignas de seguridad para el funcionamiento de máquinas para atmósferas potencialmente explosivas.....	77
8.1.4	Máquinas con campana de ventilador textil.....	78
8.2	Pausas de funcionamiento.....	78
8.3	Tablas de anomalías.....	79
8.4	Desconexión .....	81
8.5	Marcado .....	82
8.5.1	Zona 1 con modo de protección Ex de II (Envolventes antideflagrantes "d" de la máquina y Seguridad aumentada "e" de la caja de conexiones) .....	82
8.5.2	Zona 1 con modo de protección Ex e II (Seguridad aumentada "e") .....	82
8.5.3	Zona 2 con modo de protección Ex nA II Antichispas .....	83
8.5.4	Zona 21 .....	83
8.5.5	Zona 22 .....	84
<b>9</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>85</b>
9.1	Preparativos e indicaciones .....	85
9.1.1	Mercado norteamericano .....	86
9.1.2	Reparación de daños en la pintura .....	86
9.1.3	Reparación de daños en la pintura .....	87
9.2	Inspección .....	87
9.2.1	Especificaciones generales de inspección .....	87
9.2.2	Componentes adosables opcionales.....	87
9.2.3	Primera inspección .....	87
9.2.4	Inspección general.....	88
9.3	Mantenimiento.....	89
9.3.1	Intervalos de mantenimiento.....	89
9.3.2	Reengrase (opción) .....	90
9.3.3	Limpieza .....	90
9.3.4	Drenaje del agua de condensación .....	91
9.4	Reparación.....	92
9.4.1	Consignas para la reparación .....	92
9.4.2	Almacenamiento .....	92
9.4.2.1	Representación del cambio de cojinetes .....	94
9.4.2.2	Cambio de cojinetes en máquinas con protección contra explosiones .....	94
9.4.3	Desmontaje .....	94
9.4.3.1	Insertos de cojinete .....	95
9.4.3.2	Conexiones desmontables.....	95

9.4.4	Montaje.....	95
9.4.4.1	Montaje.....	96
9.4.4.2	Montaje.....	96
9.4.4.3	Montaje de los insertos de cojinete.....	96
9.4.4.4	Montaje de los cojinetes.....	96
9.4.4.5	Montaje del ventilador.....	97
9.4.4.6	Montaje de la campana del ventilador.....	97
9.4.4.7	Montaje del techo protector, sensor de velocidad bajo techo protector.....	97
9.4.4.8	Otras indicaciones de montaje.....	98
9.4.5	Uniones roscadas.....	98
9.4.6	Conexiones eléctricas - Conexiones de la placa de bornes.....	98
9.4.7	Pasacables.....	99
9.4.8	Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa.....	99
9.4.9	Componentes adosables opcionales.....	100
<b>10</b>	<b>Repuestos.....</b>	<b>101</b>
10.1	Pedido de repuestos.....	101
10.2	Repuestos.....	102
10.2.1	Repuestos BG 100 ... 315 fundición gris.....	104
10.2.2	Repuestos 1LG.....	105
10.3	Piezas normalizadas.....	106
<b>11</b>	<b>Eliminación.....</b>	<b>109</b>
11.1	Introducción.....	109
11.2	Preparación del desmontaje.....	109
11.3	Desarme de la máquina.....	109
11.4	Eliminación de los componentes.....	110
<b>A</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>111</b>
A.1	Siemens Service Center.....	111
A.2	Versiones en otros idiomas en Internet.....	111
A.3	Otros documentos.....	112
<b>B</b>	<b>Datos técnicos y planos.....</b>	<b>113</b>
B.1	Dibujos en explosión.....	113
B.1.1	1LA,1LP,1MA,1MF,1PP6/7/9 BG 56 ... 90L.....	113
B.1.2	1LA,1LP,1MA,1MF,1PP6/7/9 BG 100 ... 160.....	114
B.1.3	1LA5180 ... 225.....	115
B.1.4	1MA6180 ... 200.....	116
B.1.5	Caja de conexiones 1MA6180 ... 200.....	117
B.1.6	1MJ6070 ... 200.....	118
B.1.7	Caja de conexiones 1MJ6070 ... 160.....	119
B.1.8	Caja de conexiones 1MJ6180 ... 200 (Ex e).....	120
B.1.9	Caja de conexiones 1MJ6180 ... 200 (Ex d).....	121
B.1.10	1LE1 BG 80 ... 160 aluminio.....	122
B.1.11	1LE1 BG 100 ... 200 fundición gris.....	123
B.1.12	1LE1 BG 225 ... 315 fundición gris.....	124
B.1.13	1LG4/6 BG 180 ... 315.....	125

B.1.14	1LG4/6 gk330, gt320, gk430, gt420 .....	126
B.1.15	1LG4/6 gk431, gt421, gt520, gt540 .....	127
B.1.16	1LG4/6 gt620, gt640, gt791 .....	128
<b>12</b>	<b>Notas .....</b>	<b>129</b>
	<b>Glosario .....</b>	<b>131</b>





# Introducción

## 1.1 Acerca de estas instrucciones

En estas instrucciones se describe la máquina y se informa sobre su manejo desde el momento de la entrega hasta la eliminación.

Lea estas instrucciones de servicio antes de utilizar la máquina. De este modo garantizará un funcionamiento sin peligros ni complicaciones, así como una larga vida útil de la máquina.

Si tiene algún comentario sobre errores o propuestas de mejora, póngase en contacto con nuestro centro de asistencia técnica.

### Características textuales

El sistema de advertencia se explica en el reverso de la página de portada. Respete siempre las consignas de seguridad contenidas en estas instrucciones.

Además de las advertencias de obligado cumplimiento por motivos de seguridad, en estas instrucciones hallará las siguientes características textuales:

1. Las instrucciones aparecen en forma de lista numerada. Respete el orden de pasos especificado.
  - Las enumeraciones utilizan el punto de viñeta.
    - El guión se utiliza en el segundo nivel de las enumeraciones.

---

### Nota

Una indicación es una información importante sobre el producto, sobre el manejo del producto o sobre la parte correspondiente de la documentación. Las notas sirven de ayuda o proporcionan sugerencias adicionales.

---

## 1.2 Indicaciones para el lector

### Explicación de los iconos



Indicación para las máquinas 1LE1, 1PC1, 1PC3



Indicación para máquinas para atmósferas potencialmente explosivas



## Consignas de seguridad

### 2.1 Información para el responsable de la instalación

Esta máquina eléctrica ha sido concebida y construida según las pautas de la directiva 2006/95/CE ("directiva de baja tensión") y está destinada al uso en instalaciones industriales. Si la máquina eléctrica se utiliza fuera de la Comunidad Europea, tenga en cuenta la normativa específica del país en el que se encuentre.

Siga las normas de seguridad y de instalación locales y específicas del sector.

Las personas responsables de la instalación deben garantizar lo siguiente:

- Los trabajos de planificación y configuración, así como todas las tareas realizadas en y con la máquina, son llevados a cabo únicamente por personal cualificado.
- Las instrucciones de servicio están siempre disponibles en todos los trabajos.
- Se observan de manera consecuente los datos técnicos y las indicaciones sobre las condiciones fiables de montaje, conexión, ambientales y de servicio.
- Se respetan las normas específicas de instalación y seguridad, así como la normativa en cuanto al uso de equipos de protección personal.

---

#### Nota

Para las tareas de planificación, montaje, puesta en marcha y servicio técnico, solicite la asistencia y los servicios del centro de asistencia técnica competente.

---

Los diferentes capítulos de este documento contienen consignas de seguridad que es imprescindible que cumpla para garantizar su propia seguridad, para proteger a otras personas y para evitar daños materiales.

Tenga en cuenta las siguientes consignas de seguridad en todas las tareas realizadas en y con la máquina.

### 2.2 Las cinco reglas de seguridad

Por su propia seguridad y para evitar daños materiales, cuando realice trabajos en la máquina respete siempre las consignas relevantes para la seguridad y las cinco reglas de seguridad siguientes según EN 50110-1 "Trabajos con la tensión desconectada". Antes de comenzar a trabajar en la máquina deberá aplicar las cinco reglas de seguridad en el orden mencionado.

### Cinco reglas de seguridad

1. Desconectar y aislar de alimentación  
Desconecte y aisle también los circuitos auxiliares, p. ej., la calefacción anticongelaciones
  2. Proteger contra reconexión accidental
  3. Cerciorarse de la ausencia de tensión
  4. Poner a tierra y cortocircuitar
  5. Cubrir o delimitar las piezas contiguas bajo tensión
- Tras finalizar los trabajos, deshaga las operaciones realizadas en orden inverso.


## 2.3 Personal cualificado


Todos los trabajos en la máquina solamente debe encomendarse a personal cualificado. El término "personal cualificado" se refiere en esta documentación a personas que cumplen los siguientes requisitos:

- Debido a su formación y experiencia, están en disposición de reconocer los riesgos asociados a su campo de actividad y de evitar posibles peligros.
- La persona responsable correspondiente les ha encomendado la tarea de llevar a cabo trabajos en la máquina.


## 2.4 Manejo seguro de máquinas eléctricas



 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Piezas bajo tensión</b> Las máquinas eléctricas están provistas de piezas bajo tensión. El desmontaje de las cubiertas necesarias, el uso inadecuado de la máquina, el manejo incorrecto o un mantenimiento insuficiente pueden provocar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales. <ul style="list-style-type: none"><li>• Para retirar cubiertas, siga estrictamente las normas correspondientes.</li><li>• Maneje las máquinas de la manera adecuada.</li><li>• Realice periódicamente el mantenimiento de la máquina.</li></ul>



 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Elementos rotativos</b></p> <p>Las máquinas eléctricas están provistas de elementos rotativos peligrosos.</p> <p>El desmontaje de las cubiertas necesarias, el uso inadecuado de la máquina, el manejo incorrecto o un mantenimiento insuficiente pueden provocar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para retirar cubiertas, siga estrictamente las normas correspondientes.</li> <li>• Maneje las máquinas de la manera adecuada.</li> <li>• Realice periódicamente el mantenimiento de la máquina.</li> <li>• Proteja los extremos de ejes que queden accesibles.</li> </ul>



 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Superficies calientes</b></p> <p>Las máquinas eléctricas están provistas de superficies calientes.</p> <p>El desmontaje de las cubiertas necesarias, el uso inadecuado de la máquina, el manejo incorrecto o un mantenimiento insuficiente pueden provocar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deje que se enfríe la máquina antes de realizar trabajos en ella.</li> <li>• Para retirar cubiertas, siga estrictamente las normas correspondientes.</li> <li>• Maneje las máquinas de la manera adecuada.</li> </ul>

## 2.5 Consigna de seguridad para máquinas con protección contra explosiones



 <b>PRECAUCIÓN</b>
<p>Las atmósferas potencialmente explosivas son más peligrosas, por lo que es necesario observar muy cuidadosamente las indicaciones señaladas con .</p>

## 2.6 Modelos especiales y variantes de diseño

### ATENCIÓN

En caso de dudas y desviaciones se recomienda encarecidamente consultar al fabricante, indicando la denominación de tipo y el número de fabricación (n.º..., ver placa de características), o encomendar los trabajos de mantenimiento a uno de los Siemens Service Center.

## 2.7 Condiciones especiales para máquinas con protección contra explosiones



Condiciones especiales para el uso seguro de máquinas para atmósferas potencialmente explosivas marcadas con X (extracto del certificado CE de tipo, punto 17).

### Envolventes antideflagrantes "d"

Las juntas antideflagrantes solo deben repararse siguiendo las especificaciones constructivas del fabricante. No se permite la reparación de acuerdo con los valores de las tablas 1 y 2 de EN 60079-1.

### Zona 21

- No utilice los motores si tienen una capa de polvo excesivamente gruesa.
- Si se montan los motores con el extremo libre del eje hacia arriba, adose un elemento que impida que cuerpos extraños puedan caer por las aberturas de ventilación.
- En motores con cable de conexión fijo: el extremo libre del cable debe conectarse de acuerdo con las directrices de instalación.

## Descripción

### 3.1 Campo de aplicación

#### Resumen

Las máquinas trifásicas de esta gama se utilizan como accionamientos industriales. Están concebidas para un gran número de aplicaciones de accionamiento, tanto alimentadas directamente por red como desde convertidores de frecuencia.

Se caracterizan por su alta densidad de potencia, gran robustez, larga vida útil, y por su gran fiabilidad.

#### Uso conforme de las máquinas

Estas máquinas están destinadas al uso en instalaciones industriales y terciarias. Cumplen las normas armonizadas de la serie IEC/EN 60034 (VDE 0530). Se prohíbe su uso en atmósferas potencialmente explosivas a menos que el marcado en la placa de características lo permita expresamente. Si en un caso especial (uso en una instalación no industrial ni terciaria) se imponen requisitos distintos o más rigurosos (p. ej. protección contra contactos por niños), el montaje asegurará el cumplimiento de esos requisitos en el lado de la instalación.

---

#### Nota

##### Directiva de máquinas

Las máquinas de baja tensión son componentes para la instalación en máquinas en el sentido de la Directiva de máquinas actual. Su puesta en marcha queda prohibida hasta que se haya constatado la conformidad del producto final con dicha directiva (observar EN 60204-1).

---

#### 3.1.1 Mercado CE

---

#### Nota

##### Uso de máquinas sin marcado CE

Las máquinas sin marcado **CE** están destinadas al funcionamiento fuera del Espacio Económico Europeo (EEE). ¡No utilice máquinas sin marcado CE dentro del EEE!

---

## 3.2 Suministro

### Compruebe la integridad del suministro

Los sistemas de accionamiento se componen de forma individual. Una vez recibido el suministro, compruebe inmediatamente si su contenido coincide con lo expuesto en los documentos que acompañan la mercancía. Siemens no se responsabiliza de daños que se reclamen posteriormente.

Presente reclamación por:

- los daños de transporte detectados inmediatamente a la empresa que lo entregó;
- defectos reconocibles/suministro incompleto inmediatamente al representante competente de Siemens.

Las consignas de seguridad y puesta en marcha que forman parte del volumen de suministro, así como las instrucciones de servicio opcionales, deben conservarse siempre a mano.

La placa de características opcional suelta incluida en el suministro está prevista para exponer adicionalmente los datos de la máquina en o junto a la máquina o instalación.

## 3.3 Placas de características

### Placa de características

La placa de características contiene los datos de identificación y los datos técnicos más importantes. Los datos de la placa de características y los acuerdos contractuales establecen los límites del uso reglamentario.



### Datos de la placa de características

Tabla 3- 1 Placa de características de la máquina

Posición	Descripción	Posición	Descripción
<b>Datos generales</b>		<b>Datos eléctricos</b>	
1	Tipo de máquina	31	Datos a 50 Hz
2	Tipo de máquina	32	Datos a 60 Hz
3	Número de serie (incl. fecha de fabricación, AA.MM)	33	Tensión nominal [V]
4	Normas	34	Conexión del devanado
5	Datos adicionales (opcional)	35	Frecuencia [Hz]
6	Datos del cliente (opción)	36	Potencia asignada [kW]
7	País de fabricación	37	Intensidad asignada [A]
8	Sede de producción	38	Factor de potencia [cosφ]
9	Número de identificación del organismo de inspección técnica (opcional)	39	Velocidad asignada [1/min]
10	Prescripciones (opcional)	40	Clase de eficiencia
<b>Datos mecánicos</b>		41	Rendimiento
11	Tamaño	42	Par [Nm] (opcional)
12	Forma constructiva	43	Potencia asignada [HP] (opcional)
13	Grado de protección	44	Factor de servicio (opcional)
14	Peso de la máquina [kg]	45	Corriente de arranque (opcional)
15	Clase térmica	46	Modo de funcionamiento (opcional)
16	Rango de temperaturas del refrigerante (opcional)	47	Datos NEMA (opcional)
17	Altitud de instalación (solo si supera los 1.000 m)	48	Calefacción anticondensaciones (opcional)
18	Nivel de vibraciones		
19	Tamaños de cojinete		
20	Datos de reengrase (opcional)		
21	Datos de frenado (opcional)		

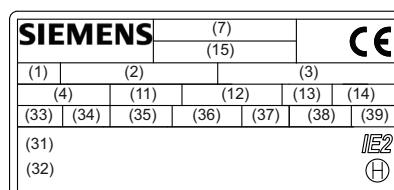
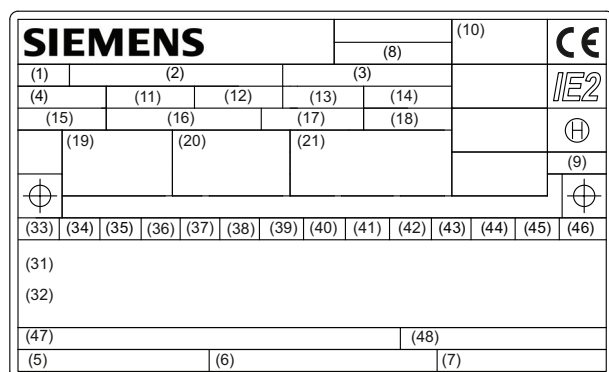
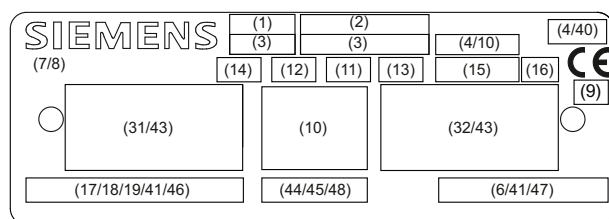


Figura 3-1 Placas de características

1LA5/6/7/9, 1LE1, 1LG4/6, 1LP7/9, 1MA6/7, 1MF6/7, 1MJ6/7, 1PC1/3, 1PP6/7/9

Instrucciones de servicio, 06/2011, 5 610 0000 55 000

## 3.4 Diseño

### 3.4.1 Versión de la máquina

Las máquinas de esta gama son motores asíncronos trifásicos de baja tensión autoventilados natural con extremo de eje cilíndrico y chavetero. Están disponibles modelos de una velocidad y distintas clases de rendimiento y de polos conmutables para varias velocidades.

En el caso de máquinas con patas (modelo IM B3), éstas se encuentran atornilladas o integradas por fundición.

Es posible cambiar la posición de las patas atornilladas a la carcasa de la máquina (p. ej., para modificar la posición de la caja de conexiones), pero solo podrá encomendar dicha tarea a empresas autorizadas.

A continuación, deberá repasar las superficies de apoyo de las patas para que queden niveladas y en paralelo al eje de la máquina y, si es preciso, deberá suplementarlas. Repase correctamente las superficies pintadas que presenten daños.

### 3.4.2 Normas

#### Versión de la máquina

En la placa de características encontrará las prescripciones y normas tomadas como base para dimensionar y probar esta máquina. Las versiones de la máquina se corresponden básicamente con las siguientes normas:

Tabla 3-2 Normas generales aplicables

Característica	Norma
Dimensionamiento y comportamiento en funcionamiento	IEC/EN 60034-1
Grado de protección	IEC/EN 60034-5
Refrigeración	IEC/EN 60034-6
Forma constructiva	IEC/EN 60034-7
Designación de conexiones y sentido de giro	IEC/EN 60034-8
Emisión de ruidos	IEC/EN 60034-9
Comportamiento de arranque, máquinas eléctricas giratorias	IEC/EN 60034-12
Niveles de vibraciones mecánicas	IEC/EN 60034-14
Clasificación por rendimiento de motores trifásicos con rotores de jaula de ardilla	IEC/EN 60034-30
Tensiones normalizadas IEC	IEC 60038

## Normas complementarias para máquinas con protección contra explosiones

Tabla 3- 3 Normas aplicables para máquinas con protección contra explosiones

Característica	Norma
Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 0: Requisitos generales	IEC/EN 60079-0
Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 1: Envoltentes antideflagrantes "d"	IEC/EN 60079-1
Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 7: Seguridad aumentada "e"	IEC/EN 60079-7
Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 14: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (distintas de las minas)	IEC/EN 60079-14
Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 15: Modo de protección "n"	IEC/EN 60079-15
Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 19: Reparación y revisión	IEC/EN 60079-19
Material eléctrico para uso en presencia de polvo combustible. Parte 0: Requisitos generales	IEC/EN 61241-0
Material eléctrico para uso en presencia de polvo combustible. Parte 1: Protección por carcasa "tD"	IEC/EN 61241-1
Material eléctrico para uso en presencia de polvo combustible. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (a excepción de las minas)	IEC/EN 61241-17 IEC/EN 60079-17
Directiva relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas	94/9/CE

### 3.4.3 Refrigeración, ventilación

#### 3.4.3.1 Generalidades

Las máquinas de esta gama son máquinas asíncronas trifásicas con un circuito de refrigeración primario (interno) cerrado y un circuito de refrigeración por aire secundario abierto (refrigeración superficial). La refrigeración superficial varía según la versión.

### 3.4.3.2 Máquinas con ventilador

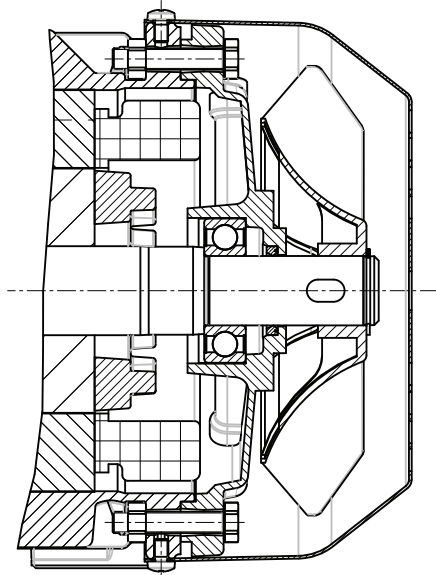
#### Autoventilación (estándar): método de refrigeración con código IC 411 según IEC/EN 60034-6

En LCA (NDE) de la carcasa del estátor está dispuesta una cubierta de ventilador para guiar el aire externo. El aire exterior es aspirado por una serie de orificios en la cubierta del ventilador y fluye axialmente por las aletas de refrigeración externas de la carcasa. El rodete del ventilador que impulsa el aire de refrigeración exterior se encuentra fijado al eje de la máquina.

Los rodetes pueden girar en ambos sentidos.

En caso de régimen de frenado o maniobras frecuentes, así como si la velocidad de giro es continuamente inferior a la nominal, deberá comprobar el efecto refrigerante.

Las máquinas para el uso en la zona 21 y la zona 22 tienen un ventilador de metal.



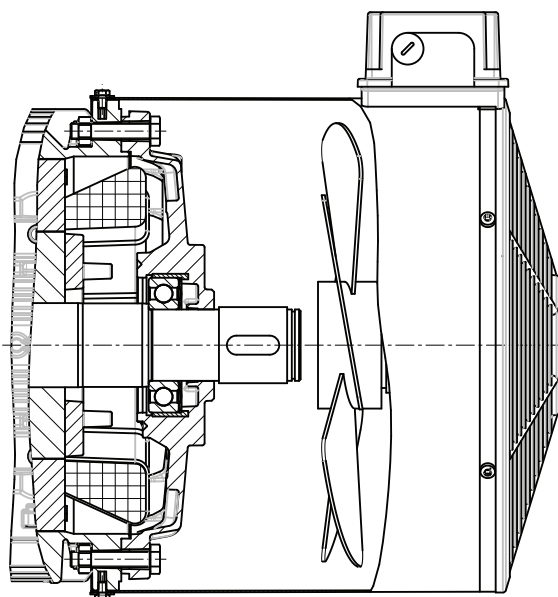
**Ventilación independiente (opcional): método de refrigeración con código IC 416 según IEC/EN 60034-6****! ADVERTENCIA****Superficies calientes**

El funcionamiento de la máquina sin ventilador externo da lugar a sobrecalentamiento. Pueden producirse lesiones corporales y daños materiales.

¡Nunca ponga la máquina en marcha sin ventilador externo!

Un rodete de ventilador accionado por separado (ventilación independiente) refrigera la máquina con independencia de su velocidad de giro. La ventilación independiente no depende del estado operativo de la máquina.

El rodete del ventilador que impulsa el aire de refrigeración externo se acciona por medio de un módulo independiente y está encerrado en la cubierta del ventilador.



### 3.4.3.3 Máquinas sin ventilador (opcional)

Refrigeración superficial por convección libre: tipo de refrigeración IC 410 según IEC/EN 60034-6.

IC410 IC4A1A0

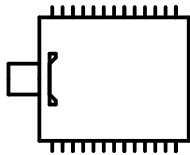


Figura 3-2 IC410

Refrigeración superficial por movimiento relativo del aire de refrigeración: tipo de refrigeración IC 418 según IEC/EN 60034-6.

IC418 IC4A1A8

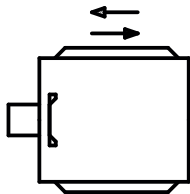


Figura 3-3 IC418

### 3.4.4 Cojinetes

El eje de la máquina se apoya y guía en la parte fija de la máquina únicamente mediante 2 rodamientos. Un rodamiento ejerce de cojinete fijo que transmite las fuerzas axiales y radiales del eje giratorio a la parte fija de la máquina. El segundo rodamiento funciona como cojinete libre y de apoyo para absorber las dilataciones térmicas dentro de la máquina y transmitir las fuerzas radiales.

La vida útil nominal (calculada) de los cojinetes según ISO 281 es de 20 000 horas como mínimo si se aprovechan las fuerzas radiales y axiales admitidas. No obstante, la vida útil de los cojinetes puede alargarse considerablemente si se aplican fuerzas menores (p. ej., funcionamiento con acoplamiento de compensación).

Evite los acoplamientos rígidos.

Los rodamientos lubricados para toda su vida útil no necesitan mantenimiento. Para los cojinetes reengrasables, respete las indicaciones de la placa de características o de lubricación.

### 3.4.5 Equilibrado

De forma estándar, la máquina se equilibra dinámicamente con media chaveta (letra "H") según ISO 8821.

La calidad de equilibrado corresponde al nivel de vibraciones mecánicas "A" en toda la máquina; el nivel de vibraciones mecánicas "B" está disponible de forma opcional.

### 3.4.6 Formas constructivas/tipos de instalación

#### Otras posibilidades de aplicación

En la placa de características figura la forma constructiva de la máquina correspondiente.







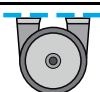
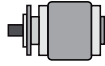


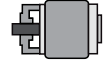

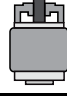
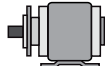
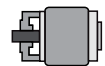
 <b>PRECAUCIÓN</b>
Eleve las máquinas durante el transporte solamente en una posición que concuerde con su forma constructiva básica.

Tabla 3- 4 Forma constructiva

Código de forma constructiva básica	Representación gráfica	Otros tipos de instalación	Representación gráfica
IM B3 (IM 1001)		IM V5 (IM 1011)	
		IM V6 (IM 1031)	
		IM B6 (IM 1051)	
		IM B7 (IM 1061)	
		IM B8 (IM 1071)	

Código de forma constructiva básica	Representación gráfica	Otros tipos de instalación	Representación gráfica
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	
Código de forma constructiva básica	Representación gráfica	Otros tipos de instalación	Representación gráfica
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	
Código de forma constructiva básica	Representación gráfica		
IM B35 (IM 2001)			
IM B34 (IM 2101)			

**⚠ Diseño mecánico/tipo de instalación para máquinas con protección contra explosiones**

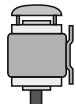
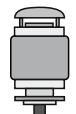
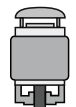
En la placa de características figura la forma constructiva de la máquina correspondiente.

<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p>En máquinas con protección contra explosiones con formas constructivas con extremo de eje hacia abajo IM V5, IM V1 o IM V18 está prescrita una versión con techo protector. Las máquinas con protección contra explosiones con los diseños mecánicos IM V5, IM V1 o IM V18 se ejecutan de fábrica con techo protector.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para las formas constructivas con extremo de eje hacia arriba, utilice una cubierta apropiada para evitar la caída de piezas pequeñas en la campana del ventilador (ver también la norma IEC/EN 60079-0).</li> <li>• Evite que las posibles cubiertas reduzcan la circulación del aire de refrigeración.</li> </ul>
--



Tabla 3- 5 Forma constructiva con techo protector




Tipos de instalación	Representación gráfica
IM V5 (IM 1011)	
IM V1 (IM 3011)	
IM V18 (IM 3611)	

### 3.4.7

### Grado de protección

Las máquinas están fabricadas con el grado de protección que se indica en la placa de características. Pueden instalarse en atmósferas polvorientas o húmedas.



 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Tensión peligrosa</b></p> <p>Aberturas para agua de condensación (opcional)</p> <p>La introducción de objetos en los orificios para agua de condensación puede dañar el devanado y producir la muerte, lesiones corporales graves y daños materiales.</p> <p>Observe las siguientes indicaciones para mantener el grado de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconecte la máquina de la tensión antes de abrir los orificios para el agua de condensación.</li> <li>• Cierre los orificios para el agua de condensación (p. ej., con tapones en T) antes de poner en marcha la máquina.</li> </ul>

<p><b>ATENCIÓN</b></p>
<p><b>Almacenamiento</b></p> <p>En el caso de uso o almacenamiento a la intemperie, se recomienda colocar un techo o una cubierta adicional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite la incidencia prolongada de radiación solar intensa, lluvia, nieve, heladas o polvo.</li> <li>• En caso necesario, realice la consulta o el acuerdo correspondiente con los técnicos.</li> </ul>

### Condiciones ambientales

Las máquinas son aptas para zonas tropicales.

Valor orientativo para la versión estándar: 60 % de humedad relativa del aire para una temperatura de refrigerante (KT) de 40 °C.

Temperatura ambiente: -20 °C a +40 °C

Altitud de instalación: ≤ 1000 m

Aire con contenido normal de oxígeno, normalmente 21 % (V/V)

En caso de condiciones ambientales diferentes, se toman como válidos los datos indicados en la placa de características.



Las máquinas para uso en la zona 1 (modo de protección Envoltentes antideflagrantes "d" o Seguridad aumentada "e") o en la zona 2 (modo de protección "n") están ejecutadas con el grado de protección IP55.

Las máquinas para uso en la zona 21 están fabricadas con el grado de protección IP65; las máquinas para uso en la zona 22 están fabricadas con el grado de protección IP55 y pueden utilizarse en entornos polvorientos como, p. ej., molinos, silos, fábricas de pienso de animales, fábricas de malta, y en determinados sectores de la industria química.

### 3.4.8 Componentes opcionales adosables e incorporables

Adicionalmente al dispositivo de protección contra sobrecargas que actúa en función de la intensidad y que está instalado en los cables de conexión, se recomienda utilizar las sondas térmicas incluidas en el devanado del estátor para supervisar la temperatura de la máquina y proteger el devanado de posibles sobrecalentamientos.

Las máquinas cuyo devanado corra riesgo de condensación debido a las condiciones climáticas, p. ej., máquinas paradas en entornos húmedos o máquinas sometidas a cambios fuertes de temperatura, pueden equiparse con una calefacción anticondensaciones.

De forma opcional, las máquinas pueden dotarse con componentes adosables adicionales en el lado LCA/NDE (p. ej., freno, sensor de velocidad).

### Componentes opcionales adosables e incorporables para máquinas con protección contra explosiones





Si existen fuentes de calor o de frío externas, no es necesario tomar medidas adicionales si no se superan las temperaturas del lugar de montaje. En los casos de aplicación especiales con fuentes de calor o de frío externas, debe examinar la repercusión sobre las temperaturas máximas en superficie y de empleo mediante una prueba tipo, y tomar las medidas adecuadas en caso necesario.

Debe seleccionar los componentes adosables como el freno, la ventilación independiente o el emisor de impulsos de acuerdo con los requisitos de la directiva 94/9/CE.

## Preparación para el uso

### 4.1 Transporte

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Utilizar cáncamos de elevación</b></p> <p>La máquina debe transportarse y elevarse únicamente por las argollas de elevación y en la posición correspondiente a su diseño mecánico, pues de lo contrario podría volcar o deslizarse en el aparato elevador.</p> <p>Existe peligro de muerte, lesiones graves o daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice todas las argollas de elevación presentes en la máquina.</li> <li>• Apriete a fondo las argollas de elevación que vayan enroscadas.</li> <li>• Enrosque los cáncamos hasta su superficie de apoyo.</li> <li>• Si es necesario, utilice elementos auxiliares de elevación y transporte adecuados y con la capacidad suficiente, como eslingas planas (EN 1492-1) y correas de amarre o estiba (EN 12195-2).</li> </ul>

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Transporte suspendido</b></p> <p>En el caso de elevación o transporte con varios auxiliares, dos cables o eslingas deben poder soportar todo el peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice para el transporte y la instalación otros medios auxiliares adecuados.</li> <li>• Asegure contra deslizamiento los medios de transporte y elevación.</li> </ul>

Retirar cualquier posible seguro de transporte antes de la puesta en marcha y guardarlo o anularlo. Si más adelante se realiza otro transporte, volver a utilizarlo o activarlo.

La máquina se embalará de acuerdo al tipo de transporte y a su tamaño. A menos que en el contrato se especifique lo contrario, el embalaje cumplirá las directrices de embalaje de las ISPM (normas internacionales para las medidas de protección de plantas).

Se deben observar los símbolos que aparezcan en el embalaje. Tienen el siguiente significado:



arriba



Frágil

Proteger  
de la  
humedad



Proteger  
del calor



Centro de  
gravedad



Prohibidos  
ganchos  
manuales



Eslingar  
aquí

## 4.2 Almacenamiento

### Almacenamiento al aire libre

Elija un lugar de almacenamiento a prueba de inundaciones, sin vibraciones y seco. Antes de almacenar, repare los daños en el embalaje si ello es necesario para el almacenamiento correcto. Coloque las máquinas, los equipos y las cajas sobre paletas, vigas o cimientos para garantizar la protección contra la humedad del suelo. Evite que se produzca un hundimiento en la tierra. No obstaculice la circulación del aire por debajo de la mercancía almacenada.

Las cubiertas o toldos para la protección contra la intemperie no deben tocar la superficie del material almacenado. Asegure una circulación suficiente del aire mediante maderas distanciadoras insertadas.

#### PRECAUCIÓN

Tome las precauciones adecuadas en caso de condiciones climáticas extremas, como atmósferas con sal o atmósferas húmedas con polvo.

### Almacenamiento en el interior

Los almacenes deben proteger frente a las condiciones atmosféricas extremas. Deben estar secos, a prueba de heladas, libres de polvo, vibraciones y choques y bien ventilados.

### Superficies metálicas desnudas

Las superficies de ajuste desnudas (extremos de eje, superficies de bridas, bordes de centrado) deben protegerse durante el transporte con un producto anticorrosión no permanente (< 6 meses). En caso de almacenamiento más prolongado, tome las oportunas medidas de protección anticorrosión.

### Orificio para el agua de condensación

Abra los orificios existentes para el agua de condensación a fin de dejarla salir (< 6 meses).

### Tiempo de almacenamiento

Gire los ejes 1 vez al año para evitar las marcas indelebles debidas a la inmovilidad. En caso de almacenamiento prolongado se acorta la duración del uso de la grasa de los cojinetes (envejecimiento).

#### Cojinetes abiertos

- En caso de cojinetes abiertos, p. ej. 1Z, compruebe el estado de la grasa en caso de almacenamiento superior a 12 meses.
- En caso de que en la revisión se viera que ha desaparecido o se ha ensuciado la grasa, cámbiela (la penetración de agua de condensación modifica la consistencia de la grasa).

#### Cojinetes cerrados

- En caso de cojinetes cerrados, sustituya los cojinetes LA y LCA tras 48 meses de almacenamiento.

## 4.3 Compatibilidad electromagnética

<b>ATENCIÓN</b>
Si el par presenta fuertes irregularidades (p. ej., accionamiento de un compresor de émbolo), se fuerza en la máquina una corriente no senoidal cuyos armónicos podrían contaminar indebidamente la red y, por consiguiente, provocar la propagación de perturbaciones no permitidas.

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Convertidor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el motor es alimentado por un convertidor, según la ejecución de éste (modelo, desparasitaje, fabricante) se emiten perturbaciones de diversa intensidad.</li> <li>• Impida que se rebasen los valores límite según EN 61000-6-3 en el sistema de accionamiento, compuesto por máquina y convertidor.</li> <li>• Es imprescindible observar las indicaciones sobre compatibilidad electromagnética que facilite el fabricante del convertidor.</li> <li>• Si se conecta eléctricamente un cable de alimentación apantallado a la caja metálica de conexiones de la máquina cubriendo una superficie amplia (con pasacables de metal), el apantallamiento tendrá la máxima eficacia.</li> <li>• En máquinas con sensores incorporados (p. ej., termistores) el convertidor puede inducir perturbaciones en el cable al sensor.</li> </ul>

Las máquinas en construcción cerrada (IP55 y superior), si se usan para los fines especificados y se utilizan conectadas a la red de suministro eléctrico con las características estipuladas por la euronorma EN 50160, cumplen los requisitos de la Directiva actual de Compatibilidad Electromagnética.

### Inmunidad a perturbaciones

Las máquinas cumplen por principio los requisitos de inmunidad a perturbaciones según la norma EN 61000-6-2. En máquinas con sensores incorporados (p. ej., termistores PTC), el usuario debe procurar por su cuenta la suficiente inmunidad a perturbaciones eligiendo un cable al sensor (dado el caso, con apantallamiento, conexionado como en el cable de alimentación) y un relé de protección (aparato de evaluación) adecuados.

Si una máquina alimentada por convertidor funciona a una velocidad mayor a la asignada, debe observar las velocidades límite mecánicas (Safe Operating Speed IEC/EN 60034-1).




## Montaje

### 5.1 Colocación

#### 5.1.1 Consignas de seguridad relevantes



	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Superficies calientes</b></p> <p>Las máquinas eléctricas están provistas de superficies calientes.</p> <p>El desmontaje de las cubiertas necesarias, el uso inadecuado de la máquina, el manejo incorrecto o un mantenimiento insuficiente pueden provocar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deje que se enfríe la máquina antes de realizar trabajos en ella.</li> <li>• Para retirar cubiertas, siga estrictamente las normas correspondientes.</li> <li>• Maneje las máquinas de la manera adecuada.</li> </ul> <p>¡No dejar las piezas (cables, etc.) sobre la carcasa de la máquina!</p>


	<b>PRECAUCIÓN</b>
	<p><b>Antes de la puesta en marcha, compruebe que,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mediante los procedimientos adecuados (p. ej. desacoplando la máquina accionada), sea correcto el sentido de giro de la máquina ajustado por el cliente;</li> <li>• no se hayan dejado piezas sensibles al calor (cables, etc.) sobre la carcasa de la máquina;</li> <li>• los orificios del agua de condensación siempre estén dispuestos en el punto más bajo del motor.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p>¡Tenga en cuenta los datos técnicos que figuran en las placas fijadas a la carcasa de la máquina!</p>

### 5.1.2 Consigna de seguridad para máquinas con protección contra explosiones



#### PRECAUCIÓN

Las atmósferas potencialmente explosivas son más peligrosas, por lo que es necesario observar muy cuidadosamente las indicaciones señaladas con .

### 5.1.3 Colocación de la máquina

#### Generalidades

#### ATENCIÓN

Tras la colocación, apriete a fondo las argollas de elevación que vayan enroscadas, o retírelas.

#### Nota

¡No utilice los componentes adosables (p. ej. sensor de velocidad) como ayudas para el izado!

- En caso de disposición vertical, utilice todas las argollas de elevación y, dado el caso, eslingas planas (DIN EN 1492-1) o correas de amarre o estiba (DIN EN 12195-2) disponibles para estabilizar la posición.
- ¡Evite que caigan cuerpos extraños en la campana del ventilador! En caso de colocación vertical de la máquina con el extremo del eje hacia abajo, coloque un techo protector.
- Si el extremo del eje mira hacia arriba, impida la penetración de líquidos por el eje.
- Limpie con gasolina de comprobación las superficies metálicas desnudas provistas de anticorrosivo que sean necesarias para colocar o montar perfectamente la máquina.
- ¡No obstaculice la ventilación! No respire por la entrada el aire caliente que sale de la máquina ni de otros componentes cercanos.
- Evite la incidencia prolongada de radiación solar directa e intensa, lluvia, nieve, heladas o polvo. Coloque un techo o una cubierta adicional en caso de uso o almacenamiento al aire libre.
- ¡No rebese las fuerzas axiales y radiales permitidas!





- Utilice las máquinas para atmósferas potencialmente explosivas solo en las correspondientes áreas según la directiva 1999/92/EG .  
Si el certificado va acompañado de una X, tenga en cuenta las condiciones especiales del certificado CE de tipo. Auto-Hotspot
- Al montar instalaciones eléctricas en atmósferas potencialmente explosivas, observe la norma EN 60079-14 y las correspondientes prescripciones del país.
- La clase de temperatura de la máquina indicada en la placa de características deber ser igual o superior a la clase de temperatura de los gases combustibles que puedan surgir.

### Consulte también

Condiciones especiales para máquinas con protección contra explosiones (Página 14)

## 5.1.4 Refrigeración

### 5.1.4.1 Ventilación


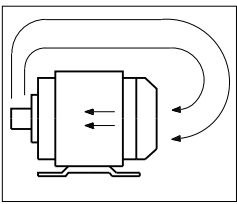
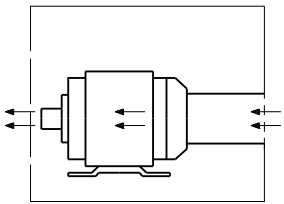
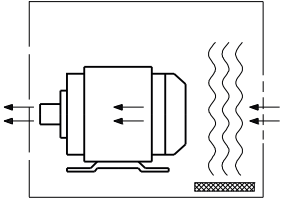
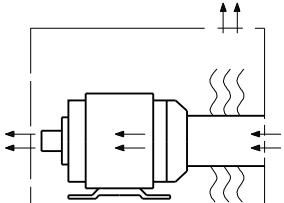
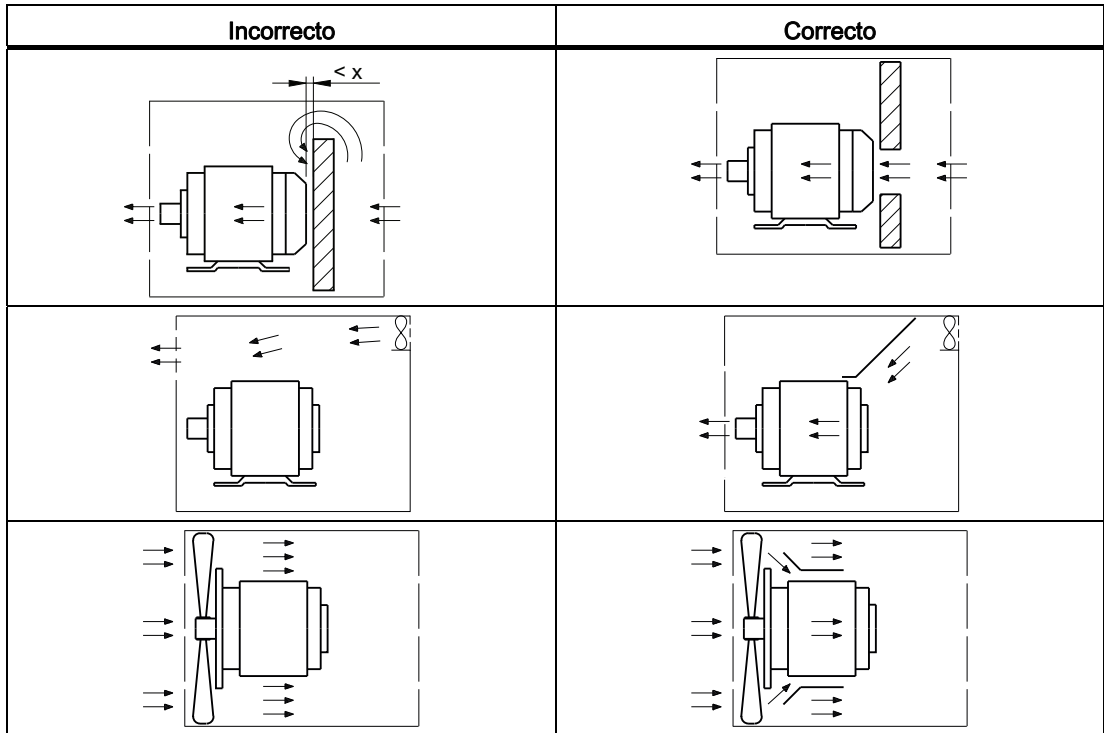
 <b>PRECAUCIÓN</b>	
<b>Ventilación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No obstaculice la ventilación.</li> <li>• Evite que se aspire directamente el aire procedente de otros componentes cercanos.</li> <li>• En las máquinas de construcción vertical con entrada de aire desde arriba, evite la penetración de cuerpos extraños y agua por los orificios de entrada de aire.</li> <li>• Si el extremo del eje mira hacia arriba, impida la penetración de líquidos por el eje.</li> </ul>	

Tabla 5- 1 Conducción del aire

Incorrecto	Correcto
	
	




Distancia mínima "x" entre módulos contiguos

Tabla 5- 2 Distancia mínima "X" entre módulos contiguos

Tamaño (BG)	X mm
63 ... 71	15
80 ... 100	20
112	25
132	30
160	40
180 ... 225	45
180 ... 200 (1LG)	90
225 ... 250 (1LG, 1MA6, 1MJ7)	100
280 ... 315	110

## 5.1.5 Máquinas de forma constructiva IM B15, IM B9, IM V8 e IM V9

### Formas constructivas especiales

 <b>PRECAUCIÓN</b>
<b>Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El escudo portacojinete montado en el lado de accionamiento (LA/DE) en IM B3 con anillo distanciador integrado solamente es un seguro de transporte. ¡Este escudo portacojinete tiene un rótulo adhesivo de advertencia!</li><li>• ¡El anillo distanciador no posee las características de un rodamiento!</li><li>• ¡Retire el escudo portacojinete y el anillo distanciador!</li><li>• ¡Retire el seguro de transporte antes de la puesta en marcha!</li></ul>


Estas máquinas no poseen cojinetes propios en el eje de la máquina del lado de accionamiento LA/DE. El eje de máquina se aloja en el eje (hueco) o en el acoplamiento de la instalación o máquina accionada.

Mediante el borde de centrado, la máquina se alinea respecto a carcasas, bridas o máquinas accionadas.

Tenga en cuenta que la máquina y el eje de máquina se calientan durante el funcionamiento. El cliente debe compensar el cambio de longitud provocado por la dilatación térmica del eje de la máquina mediante las medidas oportunas.

Para este fin, y para una colocación sin juego del cojinete LCA/NDE, utilice las arandelas elásticas suministradas.

## 5.1.6 Equilibrado

 <b>PRECAUCIÓN</b>
<b>Precauciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preste atención a las medidas generales necesarias para la protección contra contacto de los elementos de transmisión.</li><li>• Utilice siempre un dispositivo adecuado para calar y extraer los elementos de transmisión.</li><li>• Las chavetas solo están aseguradas contra su desprendimiento durante el transporte. Si pone en marcha una máquina sin elemento de transmisión, asegure la chaveta para que no salga despedida.</li></ul>

Los rotores se han sometido a un equilibrado dinámico. La calidad de equilibrado corresponde de forma estándar al nivel de vibraciones mecánicas "A" en toda la máquina. El nivel de vibraciones mecánicas opcional "B" se indica en la placa de características.

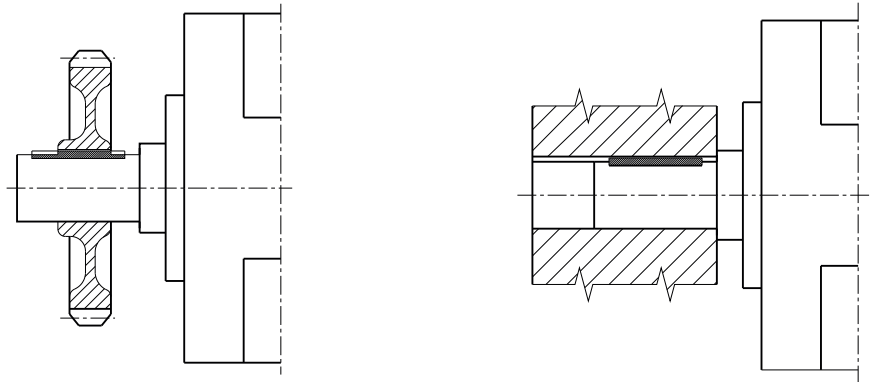
El tipo de chaveta acordado para el equilibrado se indica generalmente en la placa de características y de forma opcional en el extremo del eje.

**Marcación:**

- De forma estándar, el equilibrado se realiza dinámicamente con media chaveta (letra "H") según ISO 8821.
- La letra "F" significa equilibrado con chaveta completa (opción).
- La letra "N" significa equilibrado sin chaveta (opción).

Las chavetas para el eje y el elemento de transmisión deben corresponder al tipo de equilibrado correcto y estar bien montadas.

La calidad de equilibrado equivale al nivel de vibraciones mecánicas "A" en toda la máquina; el nivel "B" es opcional, es decir, para garantizar esta calidad de equilibrado cuando se usen elementos de transmisión más cortos o más largos, debe garantizarse que las chavetas especificadas para el cubo del elemento y el eje de la máquina sean complementarias.

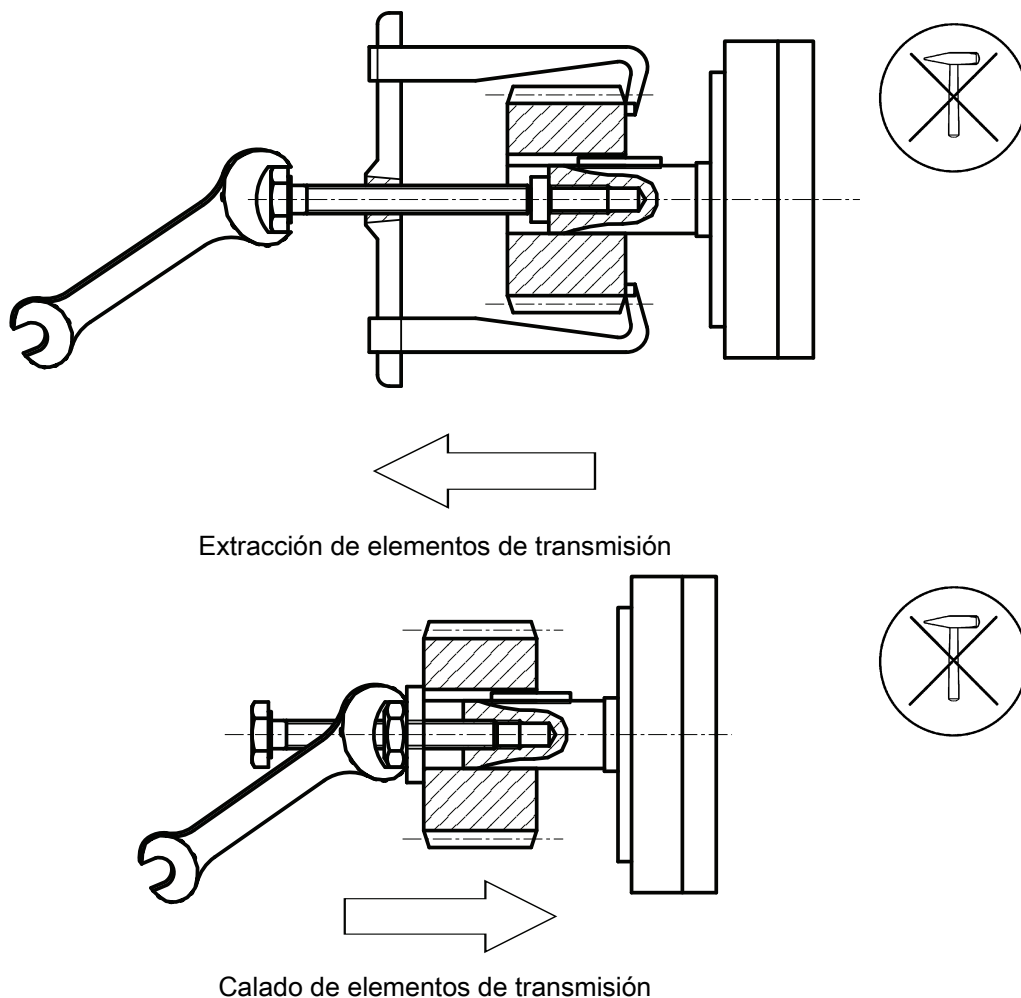


**Nota**

Compense el desajuste en el acoplamiento entre máquinas eléctricas respecto a máquinas accionadas según ISO 10816.

Diseñe los cimientos según DIN 4024.

### 5.1.6.1 Calado y extracción de elementos de transmisión



#### Nota

- Para calar los elementos de transmisión (acoplamiento, rueda dentada, polea, etc.), utilice la rosca del extremo del eje y, si es posible, caliente dichos elementos en la medida necesaria.
- Utilice para la extracción un dispositivo adecuado.
- No golpear durante el calado y la extracción (p. ej., con martillos o similares).
- No transmita al cojinete de la máquina, a través del extremo del eje, unas fuerzas radiales o axiales superiores a las permitidas según el catálogo.

### 5.1.7 Emisión de ruidos

#### ATENCIÓN

Para valorar los ruidos en los puestos de operador de la instalación debe tenerse en cuenta que, cuando las máquinas trifásicas funcionan con la potencia asignada, no se rebasa el nivel de presión acústica ponderado A, medido según ISO 1680, de 70 dB (A).

## 5.2 Alineación y fijación

### Generalidades

Durante la alineación y fijación, preste atención a lo siguiente:

- Apoyo uniforme.
- Buena fijación de las patas y las bridas.
- Alineación exacta en caso de acoplamiento directo.
- Limpieza de las superficies de fijación.
- Daños en la pintura, que deben repararse inmediatamente y de la manera correcta.
- Presencia de anticorrosivo, que debe retirarse con gasolina de comprobación.
- Las resonancias estructurales inducidas a la frecuencia de giro y al doble de la frecuencia de red, que deben evitarse.
- Ruidos anómalos al girar el rotor a mano.
- Control del sentido de giro en estado no acoplado.
- Acoplamientos rígidos, que deben evitarse.

### Acciones

Para compensar el desajuste radial del acoplamiento y ajustar horizontalmente la máquina eléctrica a la máquina accionada es preciso adoptar las medidas siguientes:

- **Posicionamiento vertical**  
Para el posicionamiento vertical, coloque chapas de calza delgadas debajo de las patas de las máquinas para evitar que estas queden sometidas a tensiones mecánicas. El número de chapas adicionales debe ser el menor posible; utilice por ello pocas chapas apiladas.
- **Posicionamiento horizontal**  
Para el posicionamiento horizontal, desplace lateralmente la máquina sobre los cimientos o bancada observando que se mantenga la alineación axial (error angular).
- Al efectuar el posicionamiento, observe también que el intersticio axial en el acoplamiento sea uniforme en todo el contorno.

- **Suavidad de marcha**  
Para un funcionamiento suave y sin oscilaciones son necesarios un diseño de los cimientos y bancadas estable y sin vibraciones según DIN 4024 , una alineación exacta del acoplamiento y un buen equilibrado del elemento de transmisión (acoplamiento, poleas, ventilador, etc.).
- Puede ser necesario realizar un equilibrado completo de la máquina con el elemento de transmisión.  
Indicaciones y criterios de evaluación según ISO 10816.
- **Fijación con patas o bridas**  
Para la fijación de la máquina con patas o bridas sobre los cimientos/bancada o en la brida de la máquina, utilice los tamaños de rosca prescritos en EN 50347. Fije la máquina en cuatro orificios para patas o bridas colocados formando ángulos rectos entre sí. El cliente decide la resistencia de los elementos de fijación.  
Para los elementos de fijación hasta el tamaño 160 inclusive se recomienda la clase de resistencia 5.6 o superior, y a partir del tamaño 180, la clase de resistencia 8.8 o superior.  
Para las bridas de IM B14, elija la longitud de tornillo adecuada.

---

**Nota**

Cualquier cambio de las patas atornilladas a la carcasa de la máquina, p. ej., para modificar la posición de la caja de conexiones, deberá encomendarse únicamente a socios de instalación autorizados.

A continuación, repase las superficies de apoyo de las patas o inserte chapas de calza delgadas para que queden niveladas y en paralelo al eje de la máquina a fin de evitar tensiones mecánicas en la máquina.

---

## 5.2.1 Nivelado de las superficies de apoyo

### Nivelado de la superficie de apoyo para motores convencionales

Tamaño constructivo (BG)	Nivelado mm
≤ 132	0,10
160	0,15
≥ 180	0,20

## 5.2.2 Patas de la carcasa (versión especial)

Tamaño (BG)	Tipo de pata
1LA/1MA BG 90S/L	Patatas integradas con orificio doble
1LE16/5 BG 132S/M, 160M/L	Patatas integradas con orificio doble
1MA6/1MJ6 BG 180M/L	Patatas atornilladas con orificio doble

Tamaño (BG)	Tipo de pata
1LG/LE BG 180 ... 280 S/L	Patas integradas o atornilladas con orificio doble
1LG/LE BG 315 S/M/L	Patas atornilladas con orificio doble
1LG/LE BG 315 S	Patas atornilladas con orificio doble
1LG/LE BG 315 M/L	Patas atornilladas con orificio doble
1MA6 BG 180 / 225 1MA6 BG 280 ... 315	Patas integradas o atornilladas con orificio doble
1MJ7 BG 180 / 225 1MJ7 BG 280 ... 315	Patas atornilladas con orificio doble

**ATENCIÓN**

Respete las dimensiones normalizadas de las patas en la forma constructiva IM B3 según la norma EN 50347.



## Conexión eléctrica

### 6.1 Conexión de la máquina

#### 6.1.1 Generalidades



#### ADVERTENCIA

Observe las siguientes consignas de seguridad antes de conectar la máquina:

- Encomiende todos los trabajos en la máquina parada únicamente a personal técnico cualificado.
- Desconecte la máquina de la tensión y asegúrela contra la reconexión. Esto es aplicable también a los circuitos auxiliares como, p. ej., calefacción anticondensaciones.
- ¡Compruebe la ausencia de tensión!
- ¡Establezca una conexión segura del conductor de protección antes de empezar a trabajar!
- Si los valores de tensión, frecuencia, forma de onda y equilibrado de la red de alimentación difieren de los asignados, esto puede aumentar el calentamiento y afectar a la compatibilidad electromagnética.



#### ADVERTENCIA

##### Red con neutro aislado

Solo se permite utilizar la máquina en una red con neutro aislado durante breves lapsos de tiempo y con poca frecuencia, p. ej. durante un disparo a causa de un defecto (contacto a tierra de un cable, EN 60034-1).

Tenga en cuenta lo especificado en IEC/EN 60034-1 (VDE 0530-1) para el funcionamiento en los límites de la zona A ( $\pm 5\%$  de desviación de tensión o  $\pm 2\%$  de desviación de frecuencia) y de la zona B, especialmente en lo referente al calentamiento y a la desviación de los datos de funcionamiento con respecto a los valores asignados de la placa de características. ¡No supere los límites en ningún caso!

Realice la conexión de modo que se garantice a largo plazo una unión eléctrica segura (sin extremos de hilo salientes); utilice la dotación de extremos de cable asignada (p. ej., terminales de cable, punteras de cable).

Realice la conexión de la tensión de red y la disposición del puente desmontable según el esquema que se encuentra en la caja de conexiones.

Seleccione los cables de conexión según DIN VDE 0100, teniendo en cuenta la intensidad asignada y las condiciones dependientes de la instalación (p. ej., temperatura ambiente, modo de tendido, etc. según DIN VDE 0298 o IEC/EN 60204-1).

En los datos técnicos se indican los siguientes datos necesarios para la conexión:

- Sentido de giro.
- Número y disposición de las cajas de bornes.
- Conexión y tipo de conexionado del devanado de la máquina.



La conexión eléctrica se diferencia de la de las máquinas estándar por lo siguiente:

- Debe respetarse la zona A de IEC/EN 60034-1 (VDE 0530-1) ( $\pm 5\%$  de desviación de tensión o  $\pm 2\%$  de desviación de frecuencia, forma de curva, equilibrado de la red) para que el calentamiento se mantenga dentro de los límites admisibles.
- Unas desviaciones mayores con respecto a los datos asignados pueden aumentar hasta límites inadmisibles los calentamientos de la máquina eléctrica y deben estar indicadas en la placa de características. ¡No rebase los límites en ningún caso!
- Proteja las máquinas con el modo de protección Seguridad aumentada "e" contra un calentamiento inadmisible de acuerdo con la norma EN 60079-14 mediante un interruptor automático con curva de disparo que cuente con protección de pérdida de fase y reconocimiento de asimetrías conforme a EN 60947, o bien mediante una protección equivalente en todas las fases.
- En las máquinas con el modo de protección Seguridad aumentada "e", seleccione una protección térmica con curva de disparo de tal manera que el tiempo de disparo que debe extraerse de la característica del interruptor para la relación  $I_A/I_N$  de la máquina que se va a proteger no sea mayor que el tiempo de calentamiento  $t_E$  de la máquina. Consulte en la placa de características la relación  $I_A/I_N$ , así como el tiempo de calentamiento  $t_E$ . Ajuste la intensidad asignada en el dispositivo de protección. Utilice un dispositivo de disparo según RL 94/9/CE.
- En máquinas con el modo de protección Seguridad aumentada "e", el dispositivo de protección debe desconectarse, con el rotor bloqueado, en el transcurso del tiempo  $t_E$  indicado para la correspondiente clase de temperatura. Proteja las máquinas eléctricas para arranque pesado (tiempo de arranque  $> 1,7 \times t_E$ ) con una vigilancia de arranque de acuerdo con las indicaciones del certificado CE de tipo. Se admite una protección térmica para máquinas mediante vigilancia directa de temperaturas del devanado si está certificada e indicada en la placa de características.
- En máquinas con polos conmutables, para cada grado de velocidad se necesitan dispositivos de protección separados que se bloqueen mutuamente. Se recomiendan dispositivos con certificado CE de tipo.

## 6.1.2 Designaciones de bornes

En las designaciones de bornes según DIN VDE 0530 Parte 8 o IEC 60034-8, se aplican las siguientes definiciones básicas para máquinas trifásicas:

Tabla 6- 1 Designaciones de bornes (en el ejemplo 1U1-1)

1	U	1	-	1	Explicación
x					Número característico para la asignación de polos en máquinas de polos conmutables (dentro de lo aplicable, el número más bajo corresponde a una velocidad de giro más baja) o en casos especiales con devanado dividido.
	x				Denominación de fase (U, V, W)
		x			Identificador para el inicio (1)/fin del devanado (2) o para tomas (si existe más de una conexión por devanado)
				x	Número característico adicional si, en caso de existir varios bornes con una denominación por lo demás idéntica, es obligatoria la conexión de cables de red paralelos

## 6.1.3 Sentido de giro

Por regla general las máquinas pueden funcionar con giro a derechas (horario) y a izquierdas (antihorario).

Si los cables de red se conectan en U, V, W con la secuencia de fases L1, L2, L3, resulta giro horario (observar el extremo del eje LA/DE, lado de accionamiento). Si se invierten dos conexiones, se obtiene el giro a la izquierda (p. ej., L1, L2, L3 en V, U, W).

En el caso de máquinas con sentido único de giro, dicho sentido se indica con una flecha en la máquina, p. ej., en máquinas con ventilador axial.

## 6.1.4 Conexión con/sin terminales de cable

En el caso de bornes de conexión con pisacables, distribuya los conductores de forma que queden las mismas alturas aprisionadas en ambos lados. Por ello, si conecta un único conductor, debe doblarlo en forma de U o conectarlo con un terminal de cable. Esto también se aplica a la conexión del conductor de puesta a tierra interna y externa.

Si usa terminales de cable, elija su tamaño conforme a la sección de conductor y el tamaño de perno necesarios. La disposición inclinada se permite solo en la medida que se cumplan las líneas de fuga y distancias de aislamiento por aire necesarias.

Pele los extremos de los conductores de modo que el aislamiento restante llegue prácticamente hasta el terminal.

### Nota

La conexión apta para conducir corriente se garantiza por medio del contacto directo entre las superficies del terminal de cable y la tuerca de contacto o el tornillo de contacto.

### 6.1.5 Conexión con terminales de cable para máquinas para atmósferas potencialmente explosivas



#### PRECAUCIÓN

##### Conexión con terminales de cable

Para evitar la transmisión unilateral de la fuerza del contacto, los conductores monofilares del cable de red deberán curvarse en forma de U.

Si la conexión a la red se establece con cables mono o multifilares y terminales, los cables deberán doblarse hacia abajo en aprox. 40° para evitar el giro de los terminales de cable.

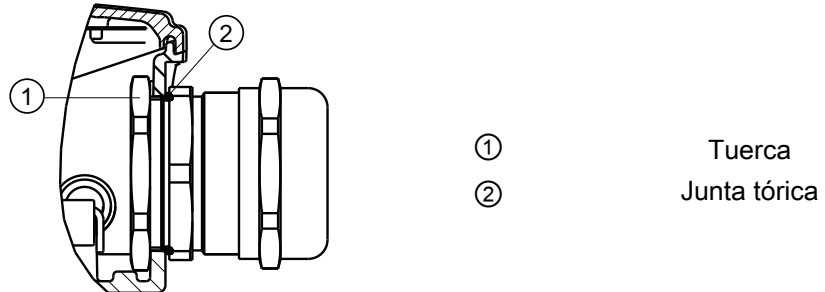
### 6.1.6 Conexión de cables alargados

Si hay cables de conexión que salen de la máquina, en el cabezal de conexión de la carcasa de la máquina no hay montada ninguna placa de bornes. Los cables de conexión vienen unidos de fábrica directamente a las conexiones del devanado del estator.

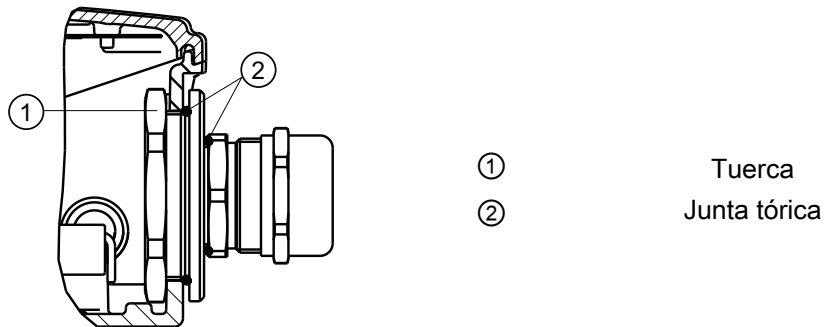
Los cables de conexión tienen rotulaciones o marcas de color y están acabados con punteras de cable en el lado para el cliente. El cliente conecta cada uno de los cables directamente en el armario eléctrico de su instalación según la rotulación.

### 6.1.7 Pasacables

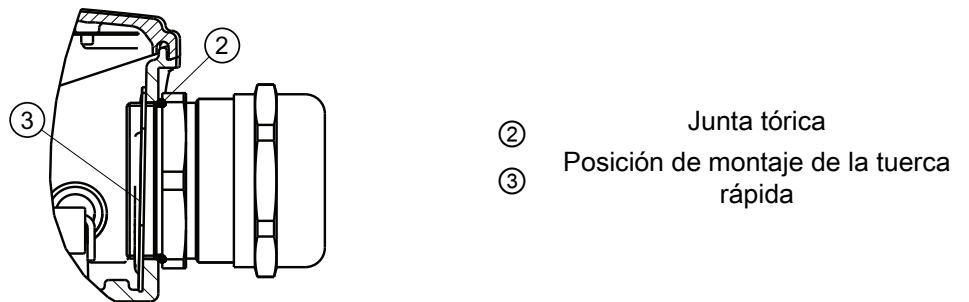
#### Pasacables con tuerca rápida (de chapa) (EN 50262)



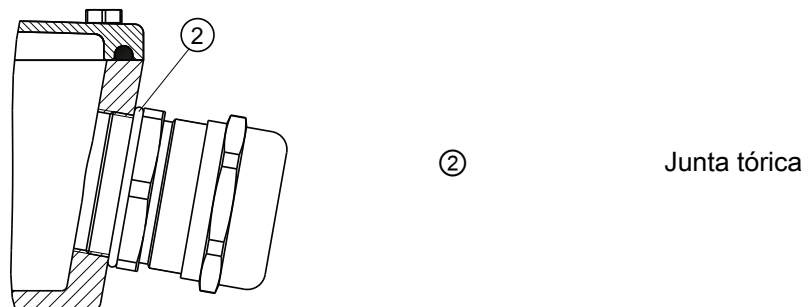
#### Pasacables con reducciones y tuerca rápida (de chapa) (EN 50262)



#### 6.1.7.1 Posición de montaje de la tuerca rápida en pasacables



#### Pasacables con rosca de conexión a la caja de conexiones (EN 50262)



## 6.1.8 Caja de conexiones

### 6.1.8.1 Generalidades



#### PELIGRO

##### Tensión peligrosa

Las máquinas eléctricas presentan tensiones peligrosas.

Si la máquina no se desconecta de la tensión, se producirán la muerte o lesiones graves.

¡La máquina no debe estar conectada eléctricamente cuando se trabaja en una caja de conexiones abierta!

#### PRECAUCIÓN

##### Daños materiales

Observe las indicaciones siguientes para evitar daños materiales en la caja de conexiones.

- ¡Evite dañar los componentes del interior de la caja de conexiones (p. ej., placa de bornes, conexiones de cable)!
- En la caja de conexiones no debe haber cuerpos extraños, suciedad ni humedad. Entradas en la caja de conexiones según DIN 42925.
- Para sellar contra el polvo y el agua cualquier otra entrada abierta, use juntas tóricas o planas adecuadas; para sellar la propia caja de conexiones, use la junta original.
- Observe los pares de apriete para pasacables y otros tornillos.
- Antes de probar la máquina sin elementos de transmisión, asegure las chavetas.

#### ATENCIÓN

La caja de conexiones debe estar sellada herméticamente a prueba de polvo y agua.



### Tamaño (BG) 80 ... 90



#### ADVERTENCIA

##### Tensión peligrosa

¡Retirar el tornillo Torx de seguridad podría causar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales!

No retire el tornillo Torx de seguridad frente al borne de conexión central, pues este establece una conexión conductora de electricidad entre el conductor de puesta a tierra y la carcasa.

### PRECAUCIÓN

#### Destrucción de la máquina

¡Si no se observan las medidas siguientes, se puede destruir la máquina!

- Gire la caja de conexiones únicamente si los cables de conexión aún no se han tendido.
- Si se retiran los tornillos Torx de seguridad en los dos lados de los bornes de conexión exteriores, la máquina puede destruirse.
- Antes de girar la caja de conexiones, suelte los tres ganchos con cierre grandes de la placa de bornes. Al girar, mantenga presionados los ganchos con cierre y, a continuación, vuelva a encajarlos con ayuda de un destornillador.

### 6.1.8.2 Variantes

#### Versión estándar

En máquinas con la parte superior de la caja de conexiones atornillada, ésta puede girarse 4 x 90 grados.



Si se utiliza una placa de bornes con 6 pernos de conexión (versión estándar) la caja de conexiones se puede girar 4 x 90 grados en el cabezal de conexión de la carcasa de la máquina.

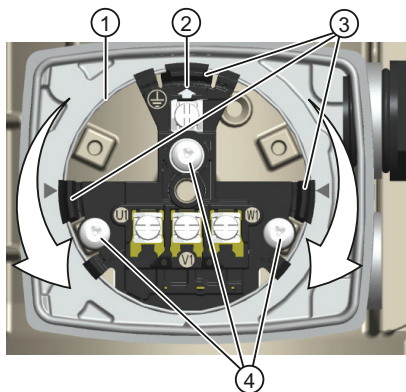


#### Tamaño (BG) 80 ... 90

En las máquinas de tamaño 80 ... 90, la caja de conexiones se puede girar hasta 360 grados.

#### Indicaciones para el montaje

1. Presione hacia dentro los tres ganchos con cierre grandes ③ sobre el borde ① de la caja de conexiones.
2. Mantenga presionados hacia dentro los ganchos con cierre ③, retire la caja de conexiones, levántela ligeramente y gírela hasta la POSICIÓN deseada. Observe la flecha del posicionamiento de la caja de conexiones ②.
3. Presione la caja de conexiones ligeramente en dirección a la carcasa de la máquina. Encaje los ganchos con cierre grandes ③ con un destornillador por encima del borde ① de la caja de conexiones.



- ① Borde
- ② Posicionamiento de la caja de conexiones
- ③ Ganchos con cierre
- ④ Tornillos Torx de seguridad

### Caja de conexiones 1LE 80...90, placa de bornes opcional



Tamaño (BG) 80 ... 90

#### PRECAUCIÓN

##### Destrucción de la máquina por arco eléctrico en la placa de bornes opcional

Si no se observan estas indicaciones, se producirá la destrucción de la máquina por arco eléctrico.

Si cambia el modo de operación, presione siempre el puente hasta el fondo de la ranura y encaje la palanca roja de bloqueo.

### Sistema de conexión para máquinas de 2 y 4 polos



Tamaño (BG) 80 ... 90

Las máquinas de tamaño 80 ... 90 se pueden suministrar con placa de bornes estándar o con placa de bornes opcional.

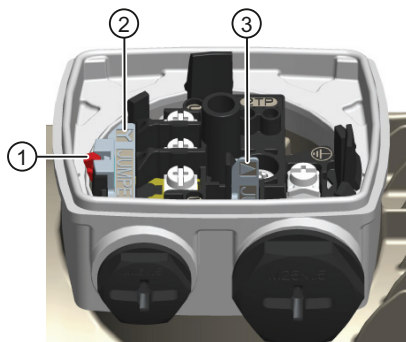
Todas las conexiones eléctricas y elementos de bloqueo de la placa de bornes se pueden manejar con un destornillador plano o con punta en cruz.

### Placa de bornes opcional (conexión en estrella o triángulo)

Los puentes permiten ajustar el modo de funcionamiento en las máquinas con placa de bornes opcional.

### Indicaciones para el montaje

1. Abra la palanca roja de bloqueo ① y extraiga el puente ② de la ranura.
2. Suelte los ganchos con cierre de la ranura y retire el puente ③.
3. Presione el puente ③ hasta el fondo de la ranura y encaje la palanca de bloqueo en la posición final.
4. Inserte el puente ② en la ranura y encaje en ella el gancho con cierre.








Las máquinas para atmósferas explosivas (excepción: máquinas para zona 22) están equipadas con cajas de conexiones con el modo de protección Seguridad aumentada "e".

En máquinas 1MJ, las cajas de conexiones con el modo de protección Envoltentes antideflagrantes "d" están disponibles opcionalmente con el grupo de explosión IIC.

Tenga en cuenta al respecto la estructura, las posibilidades de conexión y los repuestos.

¡Observe las indicaciones de las instrucciones de servicio sobre atmósferas explosivas señaladas con !

Las reparaciones deben ser realizadas en talleres autorizados por Siemens.

### 6.1.8.3 Cables de conexión alargados



#### ADVERTENCIA

##### **Peligro de cortocircuito**

Durante el desmontaje y, especialmente, durante el montaje de la tapa, procure que los cables de conexión no queden aprisionados entre las piezas de la carcasa y la tapa.

#### PRECAUCIÓN

En el cabezal de conexión de la carcasa de la máquina no debe haber cuerpos extraños, suciedad ni humedad.

- Selle con juntas tóricas o planas adecuadas las entradas a las tapas (DIN 42925) y otras entradas abiertas.
- Selle contra el polvo y el agua el cabezal de conexión de la carcasa de la máquina con la junta original de la tapa.
- Observe los pares de apriete para pasacables y otros tornillos.
- Antes de probar la máquina sin elementos de transmisión, asegure las chavetas.

#### 6.1.8.4 Conexión del sensor de temperatura/calefacción anticondensaciones

Los sensores de temperatura y la calefacción anticondensaciones se conectan en las cajas de conexiones.

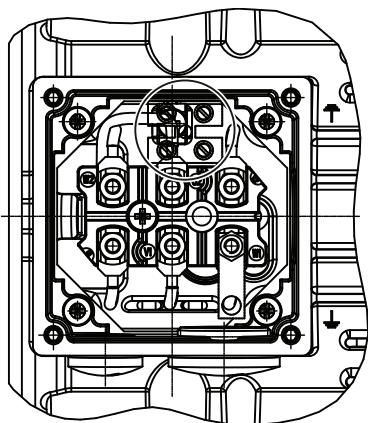


Figura 6-1 Conexión al regletero

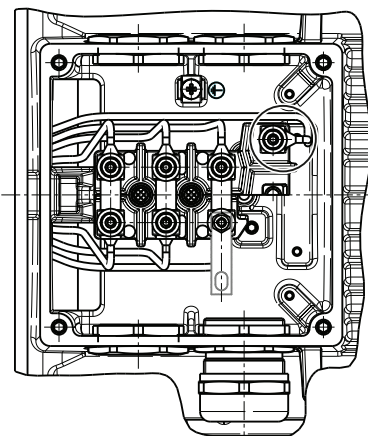
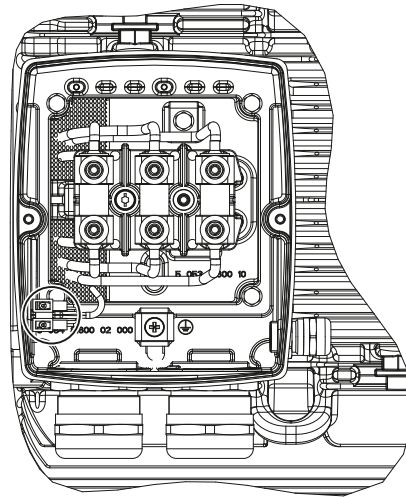


Figura 6-2 Conexión a la placa de bornes

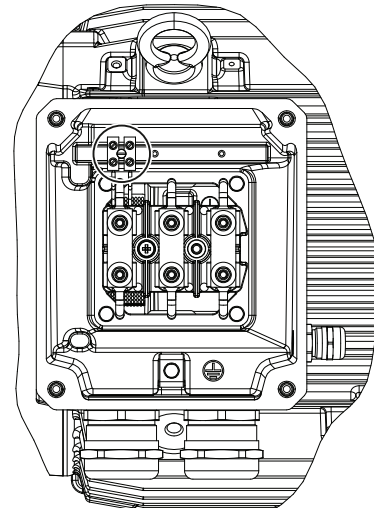


Los sensores de temperatura y la calefacción anticondensaciones se conectan en las cajas de conexiones.

Tabla 6- 2 Conexión al regletero



Aluminio

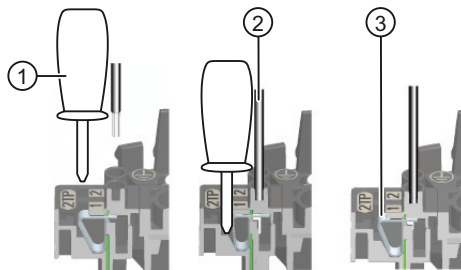


Fundición

### Conexión al sensor de temperatura con bornes de resorte



Tamaño (BG) 80 ... 90

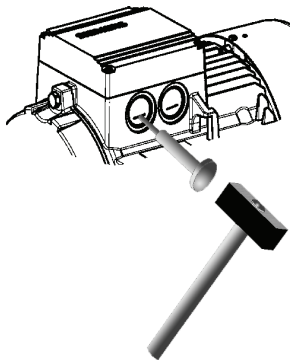


- ① Destornillador plano
- ② Cable del sensor
- ③ Resorte

### 6.1.8.5 Entrada de los cables

#### Orificios pretroquelados rompibles

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Orificios pretroquelados rompibles</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rompa de la forma adecuada los orificios pretroquelados de la caja de conexiones.</li><li>• No dañe la caja de conexiones ni la placa de bornes, las conexiones de cable, etc. situados en el interior de la caja.</li></ul>



#### Montaje y tendido

Atornillar el pasacables a la carcasa o fijarlo con una contratuerca.

#### Nota

Los pasacables deben ser adecuados para el cable de conexión utilizado (armado, apantallado, blindado).



#### Tamaño (BG) 80 ... 90

<b>PRECAUCIÓN</b>
<b>Daños materiales en la placa de bornes</b> <p>Tome las siguientes medidas para evitar daños materiales en la placa de bornes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Suelte los pasacables (EN 50262) solamente si la caja de conexiones está cerrada.</li><li>• Apriete los pasacables con el par nominal solamente si la caja de conexiones está cerrada.</li><li>• Si la caja de conexiones está abierta, apriete los pasacables solamente a mano.</li><li>• ¡Al apretar los pasacables, los tres ganchos con cierre grandes deben estar encajados!</li></ul>

### Entradas de cables para máquinas con protección contra explosiones



Las entradas para cables deben contar con certificado CE de tipo y estar permitidas para la correspondiente atmósfera potencialmente explosiva.

- Cierre con los correspondientes tapones homologados las aberturas no utilizadas.
- ¡Al montar la entrada para cables, observe las indicaciones del fabricante!
- Antes de montar el cable, retire del pasacables los tapones de cierre o la arandela de protección contra el polvo que se suministran.

### 6.1.8.6 Tamaños de rosca en la caja de conexiones



Tabla 6- 3 Tamaños de rosca en la caja de conexiones de fundición gris

Tamaño (BG)	Tipo	Modo de protección/zona	Rosca estándar		Roscas adicionales para componentes incorporables	
			Tamaño	Cantidad	Tamaño	Cantidad
71 ... 90	1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 25x1,5	2		
		Zona 21	M 16x1,5	1		
71 ... 90	1MJ6	Envoltentes antideflagrantes "d"	M 25x1,5	1	M 20x1,5	1
		Zona 21				
100 ... 132	1LA6 1MA6	Seguridad aumentada "e"	M 32x1,5	2	M 16x1,5	1
		Antichispas "n"				
		Zona 22				
100 ... 132	1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 32x1,5	2		
		Zona 21	M 16x1,5	1		
100 ... 132	1MJ6	Envoltentes antideflagrantes "d"	M 32x1,5	1	M 20x1,5	1
		Zona 21				
160	1LA6 1MA6	Seguridad aumentada "e"	M 40x1,5	2	M 16x1,5	1
160M/L	1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 40x1,5	2	M 16x1,5	2
		Zona 21				
160	1MJ6	Envoltentes antideflagrantes "d"	M 40x1,5	1	M 20x1,5	1
		Zona 21				
180	1MA6 1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 40x1,5	2	M 16x1,5	2
		Zona 21				
180	1MJ6	Envoltentes antideflagrantes "d"	M 40x1,5	1	M 20x1,5	1
		Zona 21				
180	1LG4 1LG6	Antichispas "n"	M 40x1,5	2	M 20x1,5	2
		Zona 21				
		Zona 22				

6.1 Conexión de la máquina

Tamaño (BG)	Tipo	Modo de protección/zona	Rosca estándar		Roscas adicionales para componentes incorporables	
			Tamaño	Cantidad	Tamaño	Cantidad
200	1MA6 1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 50x1,5	2	M 16x1,5	2
		Zona 21				
200	1MJ6	Envolventes antideflagrantes "d"	M 50x1,5	1	M 20x1,5	1
		Zona 21				
200	1LG4 1LG6	Antichispas "n"	M 50x1,5	2	M 20x1,5	2
		Zona 21				
		Zona 22				
225	1LG4 1LG6 1MA6 1MJ7	Seguridad aumentada "e"	M 50x1,5	2	M 20x1,5	2
		Antichispas "n"				
		Zona 21				
		Zona 22				
250 ... 315	1LG4 1LG6 1MA6 1MJ7	Seguridad aumentada "e"	M 63x1,5	2	M 20x1,5	2
		Antichispas "n"				
		Zona 21				
		Zona 22				



Tabla 6- 4 Tamaños de rosca en la caja de conexiones de aluminio


Tamaño (BG)	Tipo	Modo de protección/zona	Rosca estándar		Roscas adicionales para componentes incorporables	
			Tamaño	Cantidad	Tamaño	Cantidad
63 ... 90	1LA7 1LA9 1MA7	Seguridad aumentada "e"	M 16x1,5 M 25x1,5	1 1		
		Antichispas "n"				
		Zona 21				
		Zona 22				
71 ... 90	1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 25x1,5	2	M 16x1,5	1
		Zona 21				
100 ... 132	1LA7 1LA9 1MA7	Seguridad aumentada "e"	M 32x1,5	4		
		Antichispas "n"				
		Zona 21				
		Zona 22				
100 ... 132	1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 32x1,5	2	M 16x1,5	1
		Zona 21				
160	1LA7 1LA9 1MA7	Seguridad aumentada "e"	M 40x1,5	4		
		Zona 21				

Tamaño (BG)	Tipo	Modo de protección/zona	Rosca estándar		Roscas adicionales para componentes incorporables	
		Zona 22				
160M	1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 40x1,5	2	M 16x1,5	1
		Zona 21				
180	1LA5	Zona 21	M 40x1,5	2	M 16x1,5	1
		Zona 22				
180	1LG4 1LG6	Antichispas "n"	M 40x1,5	2	M 20x1,5	2
		Zona 21				
		Zona 22				
180	1MA6 1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 40x1,5	2	M 16x1,5	2
		Zona 21				
200 ... 225	1LA5	Zona 21	M 50x1,5	2	M 16x1,5	1
		Zona 22				
200	1MA6 1MJ6	Seguridad aumentada "e"	M 50x1,5	2	M 16x1,5	2
		Zona 21				
200	1LG4 1LG6	Antichispas "n"	M 50x1,5	2	M 20x1,5	2
		Zona 21				
		Zona 22				
225	1LG4 1LG6 1MA6	Seguridad aumentada "e"	M 50x1,5	2	M 20x1,5	2
		Antichispas "n"				
		Zona 21				
		Zona 22				

## 6.2 Pares de apriete

### 6.2.1 Conexiones eléctricas - Conexiones de la placa de bornes

Tabla 6- 5 Pares de apriete para conexiones eléctricas en la placa de bornes

	Ø rosca	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
	Nm	mín.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14
	máx.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

### 6.2.2 Pasacables

**ATENCIÓN**

¡Evite dañar la cubierta del cable!  
 ¡Utilice los pares de apriete adecuados al material de la cubierta!

En el caso de los pares de apriete para pasacables de metal y de plástico para el montaje directo en la máquina y otros pasacables (p. ej., reducciones), deben aplicarse los correspondientes pares indicados en la tabla.

Tabla 6- 6 Pares de apriete para pasacables

	Metal ± 10% Nm	Plástico ± 10% Nm	Secciones de conductor en mm		Junta tórica Ø cordón mm
			Estándar -30 °C ... 100 °C Ex -30 °C ... 90 °C	Ex -60 °C ... 105 °C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	-	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	6,0 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	6,0 ... 12,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	10,0 ... 16,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	13,0 ... 20,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	20,0 ... 26,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	25,0 ... 31,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	-	



Los pasacables deben contar con certificado CE de tipo y estar permitidos para la correspondiente atmósfera potencialmente explosiva.

- Cierre con tapones homologados adecuados las aberturas no utilizadas.
- Al montar los pasacables, observe las indicaciones del fabricante.

### 6.2.3 Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa

**Nota**

Los pares de apriete se aplicarán siempre que no se indiquen otros valores.



Tabla 6- 7 Pares de apriete para tornillos en uniones roscadas en la caja de conexiones, escudos portacojinete y conductores de puesta a tierra



	Ø rosca		M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Nm	mín.	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		máx.	3	5	9	24	42	70	165	340

Tabla 6- 8 Pares de apriete para tornillos autorroscantes en uniones roscadas en la caja de conexiones, escudos portacojinete y conductores de puesta a tierra, así como campanas de ventiladores de chapa

	Ø rosca		M 4	M 5	M 6
	Nm	mín.	4	7,5	12,5
		máx.	5	9,5	15,5

## 6.3 Conexión por cable

### 6.3.1 Generalidades sobre la conexión por cable

Secciones conectables según el tamaño del borne (en su caso, reducido por el tamaño de las entradas de cables)

Tamaño (BG) 80 ... 90




 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Peligro de cortocircuito</b>
Las máquinas eléctricas presentan tensiones peligrosas.
Si no se adoptan las medidas de precaución adecuadas, pueden producirse la muerte o lesiones corporales graves.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tienda los cables de conexión por encima de la cúpula central de la placa de bornes.</li> <li>• Tenga en cuenta la dirección de apertura y la posición de montaje de la arandela superior de la placa de bornes.</li> </ul>

Tabla 6- 9 Conexión por cable máx. para máquinas estándar y zona 22

Tamaño (BG)	Sección de conductor máx. conectable mm <sup>2</sup>
56 ... 90	1,5 2,5 con terminal
100 ... 112	4,0
132	6,0
160 ... 180	16,0
200	25,0
225	35,0 con terminal
250 ... 280	120,0
315	240,0

Tabla 6- 10 Conexión por cable máx. para máquinas con protección contra explosiones (salvo zona 22 y M1J) y ejecución VIK en versión estándar

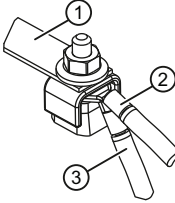
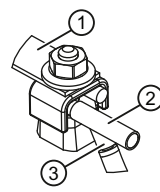
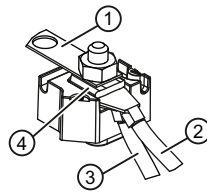
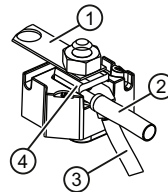
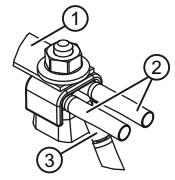
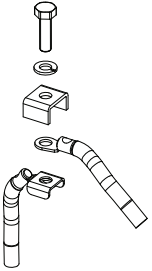
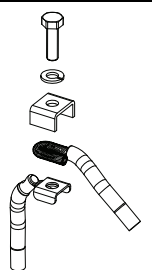
Tamaño (BG)	Sección de conductor máx. conectable mm <sup>2</sup>
56 ... 112	4,0
132	6,0
160	16,0
180	10,0
180 (1LG4, 1LG6)	16,0
200 ... 225	50,0
250 ... 280	120,0
315	240,0

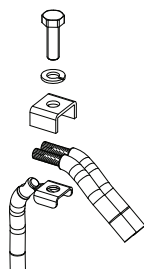
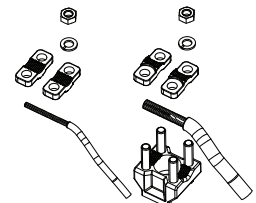

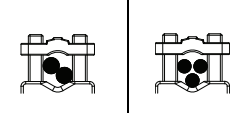

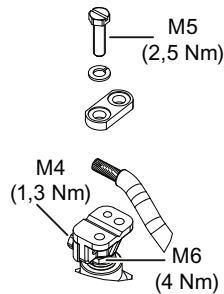
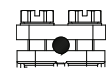
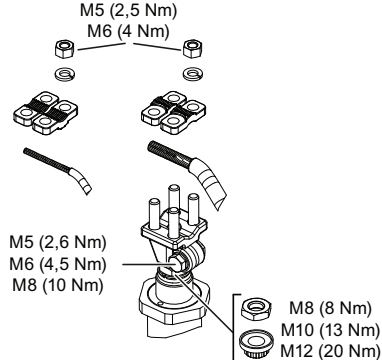

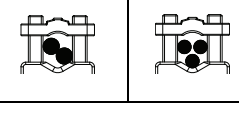

Tabla 6- 11 Conexión por cable máx. para máquinas 1MJ en versión estándar

Tamaño (BG)	Sección de conductor máx. conectable mm <sup>2</sup>
71 ... 80	4,0
90 ... 160 M	6,0
160 L	16,0
180	25,0
200 ... 225	50,0
250 ... 280	120,0
315	240,0

### 6.3.2 Tipo de conexión por cable

Tabla 6- 12 Tipo de conexión

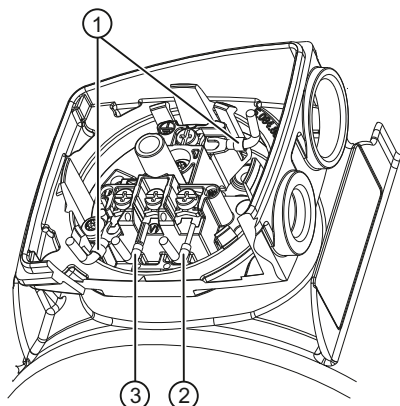
En caso de conexión con terminal de cable DIN, éste se debe acodar hacia abajo. DIN 46 234		
	... 25 mm <sup>2</sup>	
Conexión de un único conductor con pisacables.		
		
... 10 mm <sup>2</sup>		
Conexión de dos conductores de aprox. mismo grosor con pisacables.		
	... 25 mm <sup>2</sup>	
<p>① Barra de conexión          ② Cable de conexión de red          ③ Cable de conexión a motor          ④ Arandela superior</p>		
En caso de conexión con terminal de cable DIN, éste se debe acodar hacia abajo.		
	... 10 mm <sup>2</sup>	1MA618.
	... 35 mm <sup>2</sup>	1MA620.
Conexión de un solo conductor con pisacables		
	... 25 mm <sup>2</sup>	1MA618. ... 20.

Conexión de dos conductores del mismo grosor con pisacables			
		... 25 mm <sup>2</sup>	1MA618. ... 20.
Borne de conexión para secciones ≥ 16 mm <sup>2</sup>			
		2,5 ... 25 mm <sup>2</sup>	1MA618. ... 22.
		10 ... 95 mm <sup>2</sup>	1MA625. ... 28.
		25 ... 135 mm <sup>2</sup>	1MA631.
		50 ... 300 mm <sup>2</sup>	1MA631. + L00
		... 16 mm <sup>2</sup>	1MA618. ... 22.
		... 35 mm <sup>2</sup>	1MA625. ... 28.
		... 70 mm <sup>2</sup>	1MA631.
		... 120 mm <sup>2</sup>	1MA631. + L00
		16 ... 50 mm <sup>2</sup>	1MA618. ... 22.
		50 ... 120 mm <sup>2</sup>	1MA625. ... 28.
		95 ... 240 mm <sup>2</sup>	1MA631.
		120 ... 400 mm <sup>2</sup>	1MA631. + L00
Borne de conexión			
 <p>M5 (2,5 Nm) M4 (1,3 Nm) M6 (4 Nm)</p>		2,5 ... 25 mm <sup>2</sup>	1MJ618.
Borne de conexión 1MJ62. /1MJ722. ... 31.			
 <p>M5 (2,5 Nm) M6 (4 Nm) M5 (2,6 Nm) M6 (4,5 Nm) M8 (10 Nm) M8 (8 Nm) M10 (13 Nm) M12 (20 Nm)</p>		2,5 ... 25 mm <sup>2</sup>	1MJ62. /1MJ722.
		10 ... 95 mm <sup>2</sup>	1MJ725. ... 28.
		25 ... 135 mm <sup>2</sup>	1MJ731.
		16 mm <sup>2</sup>	1MJ62. /1MJ722.
		35 mm <sup>2</sup>	1MJ725. ... 28.
		70 mm <sup>2</sup>	1MJ731.
		16 ... 50 mm <sup>2</sup>	1MJ62. /1MJ722.
		50 ... 120 mm <sup>2</sup>	1MJ725. ... 28.
		95 ... 240 mm <sup>2</sup>	1MJ731.

### Variantes de conexión recomendadas



Tamaño (BG) 80 ... 90



- ① Terminales de cable DIN 46237 con puntera aislada (redonda y abierta)
- ② Conductor rígido (extremos aislados  $\leq 8$  mm)
- ③ Punteras de cable DIN 46228  $\leq 8$  mm

Si se cumplen las distancias al aire entre elementos no aislados  $\geq 5,5$  mm (hasta 690 V), pueden utilizarse también elementos de conexión alternativos, p. ej., terminales de cable según DIN 46234 sin puntera aislada.

## 6.4 Conexión del conductor de puesta a tierra

### 6.4.1 Generalidades sobre la conexión del conductor de puesta a tierra

#### Nota

La sección del conductor de puesta a tierra de la máquina debe cumplir DIN EN 60034-1 .

Observe además las directrices de instalación, p. ej., IEC 60204-1.



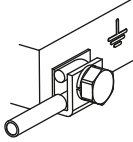
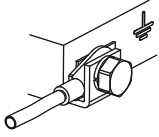
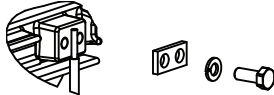
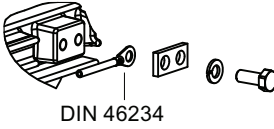
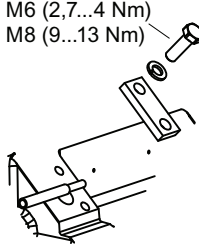
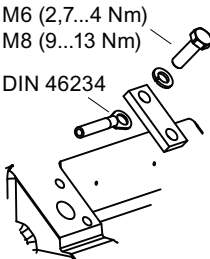
Tamaño (BG) 80 ... 90

En principio hay dos posibilidades para conectar un conductor de puesta a tierra a la máquina:

- Puesta a tierra interna con conexión en la caja de conexiones en el punto destinado a ello y marcado de la forma correspondiente.
- Puesta a tierra externa con conexión a la carcasa del estátor en uno de los dos puntos destinados a ello y marcados de la forma correspondiente.

6.4.2 Tipo de conexión de puesta a tierra

Tabla 6- 13 Tipo de conexión

Conexión de un único conductor bajo la escuadra exterior de puesta a tierra.		
	... 10 mm <sup>2</sup>	
En caso de conexión con terminal de cable DIN bajo la escuadra exterior de puesta a tierra. DIN 46 234		
	... 25 mm <sup>2</sup>	
Puesta a tierra externa		
	... 25 mm <sup>2</sup>	1MJ6071 ... 132
 DIN 46234	... 35 mm <sup>2</sup>	1MJ6160 L
 M6 (2,7...4 Nm) M8 (9...13 Nm)	... 35 mm <sup>2</sup>	1MJ618.
 M6 (2,7...4 Nm) M8 (9...13 Nm) DIN 46234	... 50 mm <sup>2</sup>	1MJ620.

### 6.4.3 Área de la sección mínima del conductor de puesta a tierra

Tabla 6- 14 Área de la sección mínima del conductor de puesta a tierra

Área de sección mínima del conductor de fase de la instalación S mm <sup>2</sup>	Área de la sección mínima de la correspondiente conexión de tierra mm <sup>2</sup>
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	0,5 S

#### Puesta a tierra interna

Al efectuar la conexión, atender a que

- La superficie de conexión esté desnuda para el contacto y protegida con un producto adecuado contra la corrosión, p. ej., vaselina sin ácido.
- El terminal de cable se encuentra entre los pisacables.
- La arandela Grower se encuentra bajo la cabeza del tornillo.

#### Conexión de puesta a tierra externa

Al efectuar la conexión, atender a que

- La superficie de conexión esté desnuda para el contacto y protegida con un producto adecuado contra la corrosión, p. ej., vaselina sin ácido.
- El terminal de cable se coloca entre el angular de contacto y el angular de puesta a tierra; el angular de contacto insertado en la carcasa no debe extraerse.
- La arandela Grower se encuentra bajo la cabeza del tornillo.
- El par de apriete para el tornillo coincide con el indicado en la tabla.

### 6.4.4 Tamaño de tornillo del conductor de puesta a tierra

Tabla 6- 15 Tamaño de tornillo del conductor de puesta a tierra (salvo máquinas 1MJ)

Tamaño (BG)	Tamaño de rosca para el conductor de puesta a tierra
63 ... 90	M3,5/M4
100 ... 112	M5
132 ... 180	M6
200 ... 225	M8
200 1LG4/6, 1LE1	2x M6
200 ... 315 1LG, 1LE, 1MA	2x M8

Tabla 6- 16 Tamaño de tornillo del conductor de puesta a tierra en máquinas 1MJ

Tamaño (BG)	Tamaño de rosca para el conductor de puesta a tierra
71 ... 180	2x M6
200 ... 315	2x M8

## 6.5 Acciones finales

Antes de cerrar la caja de conexiones/el cabezal de conexión de la carcasa de la máquina, compruebe que:

- Realice las conexiones eléctricas en la caja de conexiones conforme a lo especificado en los apartados anteriores y apriételas con el par adecuado.
- Se cumplan las distancias al aire entre elementos no aislados:  $\geq 5,5$  mm hasta 690 V,  $\geq 8$  mm hasta 1.000 V.
- ¡Evite que sobresalgan extremos de hilo!
- Disponga los cables de conexión con libertad de movimiento para no deteriorar el aislamiento del cable.
- Conecte la máquina según el sentido de giro predeterminado.
- Mantenga el interior de la caja de conexiones limpio y libre de restos de cables.
- Mantenga todas las juntas y superficies de obturación limpias y libres de daños.
- Cierre correctamente los orificios sin utilizar de la caja de conexiones.
- El dispositivo de alivio de presión esté intacto (según el tipo de caja de conexiones: ranuras selladas con resina o membrana de sobrepresión). Repare los desperfectos solo previa consulta con los responsables de la seguridad de la instalación y usando únicamente piezas originales.



Antes de cerrar la caja de conexiones, cerciórese de que

- Se cumplan las distancias al aire entre elementos no aislados en las máquinas con protección contra explosiones (excepción: máquinas para la zona 22):  $\geq 10$  mm hasta 690 V.
- Se cumplan las líneas de fuga mínimas entre piezas no aisladas en las máquinas con protección contra explosiones (excepción: máquinas para la zona 22):  $\geq 12$  mm hasta 690 V.

## 6.6 Conexión de componentes adosables opcionales

### 6.6.1 Ventilador externo, sensor de velocidad, freno

Ver el listado de las instrucciones de servicio adicionales: Otros documentos (Página 112)



Elija los componentes adosables como ventiladores externos, sensores de velocidad o frenos según los requisitos de la directiva 94/9/EG .



### 6.6.1.1 Montaje de frenos



Tabla 6- 17 Asignación de freno estándar en máquinas 1LE1

Tamaño (BG)	Tipo de freno	Asignación de tamaños de la marca INTORQ para PINTSCH BUBENZER	Par de accionamiento palanca de apertura manual Nm
100	2LM8 040-5NA10	12	4,8
112	2LM8 060-6NA10	14	12
132	2LM8 100-7NA10	16	12
160	2LM8 260-8NA10	20	23
180	2LM8 315-0NA10	20	23
200	2LM8 400-0NA10	25	23
225	2LM8 400-0NA10	25	23
250	KFB 63	63	40
280	KFB 100	100	40
315	KFB 160	160	40

### 6.6.1.2 Montaje de ventilador externo



Pares de apriete para tornillos de fijación ventilador externo completo en carcasa, ver Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa (Página 56)

## 6.7 Conexión al convertidor



#### ⚠ PRECAUCIÓN

El sistema de aislamiento estándar resulta adecuado para tensiones de convertidor de hasta 460 V; para tensiones mayores debe utilizarse un sistema de aislamiento especial o deben tomarse medidas especiales, como p. ej. utilizar un filtro de salida.



#### PRECAUCIÓN

¡Para conectar máquinas a convertidores de frecuencia, use siempre cables de alimentación apantallados! El apantallamiento tendrá la máxima eficacia si se conecta eléctricamente a la caja de conexiones metálica de la máquina cubriendo una superficie amplia con pasacables de metal.

**Nota**

**CEM**

Tenga en cuenta el capítulo sobre el cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética.

Vea el listado de las instrucciones de servicio adicionales: Otros documentos (Página 112)



**! ADVERTENCIA**

**Alimentación por convertidor de máquinas para atmósferas potencialmente explosivas**

Siempre con vigilancia por termistor. Para ello se requieren dispositivos de disparo según la directiva 94/9/CE.

**Máquinas con modo de protección Seguridad aumentada "e"**

La alimentación por convertidor debe estar certificada expresamente en estas máquinas. Es imprescindible observar las indicaciones del fabricante que se entregan por separado. El convertidor y los dispositivos de protección deben estar identificados como componentes conjuntados, y los datos operativos admisibles deben estar definidos en el certificado CE de tipo común.

**Máquinas alimentadas por convertidor para la zona 21 y la zona 22**

En general, estas máquinas suelen estar equipadas con 3 termistores según DIN 44082 con una temperatura nominal de reacción en función de la máx. temperatura superficial posible. Elija los dispositivos de disparo por termistor según esta norma. La temperatura de las entradas de los cables es de 120 °C como máximo. Utilice cables adecuados para esta temperatura. No rebase la frecuencia máxima en función del número de polos que está estampada en la placa de características.

**Sistema convertidor-cable-máquina eléctrica**

En redes públicas con tensiones de empleo de hasta 690 V, el valor máximo de los picos de tensión en el extremo del cable no debe superar el doble de la tensión del circuito intermedio del convertidor (aprox. 2 kV). Observe también las indicaciones de EN 60034-17 y EN 60034-25.

**Máquinas con modo de protección Envoltentes antideflagrantes "d" o "de"**

**Sonda de temperatura para desconexión**

Estas máquinas están equipadas con tres sondas de temperatura en el devanado y una sonda de temperatura en la placa pasamuros a fin de respetar la clase de temperatura. Conecte la sonda de temperatura en serie según el esquema.

**Sonda de temperatura para advertencia y desconexión**

Estas máquinas tienen tres sondas de temperatura en el devanado y una sonda de temperatura en la placa pasamuros. Conecte la sonda de temperatura en serie según el esquema.

## Velocidades límite mecánicas en la alimentación por convertidor

Tabla 6- 18 Motores protegidos contra explosiones en zona 1, con modo de protección "de" (serie 1MJ)

Tamaño del motor	Tipo de motor	2 polos <sup>1)</sup>		4 polos		6 polos		8 polos	
		$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz
<b>1MJ6</b>									
71 M	1MJ6 07.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
80 M	1MJ6 08.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
90 L	1MJ6 09.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
100 L	1MJ6 10.	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
112 M	1MJ6 11.	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
132 S/M	1MJ6 13.	4800	80	3000	100	2000	100	1500	100
160 M/L	1MJ6 16.	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
180 M/L	1MJ6 18.	5100	85	3000	100	2000	100	1500	100
200 L	1MJ6 20.	5100	85	3000	100	2000	100	1500	100
<b>1MJ7</b>									
225 S/M	1MJ7 22.	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
250 M	1MJ7 25.	3900	65	3700	100	2000	100	1500	100
280 S	1MJ7 28.	3600	60	3000	100	2000	100	1500	100
315 S/M	1MJ7 31.	3600 <sup>2)</sup>	60 <sup>2)</sup>	2600	87	2000	100	1500	100

Tabla 6- 19 Motores protegidos contra explosiones en zona 2, 21 y 22, con modo de protección "n" o para atmósfera pulverulenta (series 1LA, 1LG)

Tamaño del motor	Tipo de motor	2 polos <sup>1)</sup>		4 polos		6 polos		8 polos		
		$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	$n_{\text{máx}}$ min <sup>-1</sup>	$f_{\text{máx}}$ Hz	
<b>1LA5, 1LA6, 1LA7, 1LA9</b>										
56 M	1LA7/1LA9	05.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
63 M	1LA7/1LA9	06.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
71 M	1LA7/1LA9	07.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
80 M	1LA7/1LA9	08.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
90 L	1LA7/1LA9	09.	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
100 L	1LA6/1LA7/1LA9	10.	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
112 M	1LA6/1LA7/1LA9	11.	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
132 S/M	1LA6/1LA7/1LA9	13.	4800	80	3000	100	2000	100	1500	100
160 M/L	1LA6/1LA7/1LA9	16.	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
180 M/L	1LA5/1LA9	18.	5100 <sup>3) 4)</sup>	85 <sup>3) 4)</sup>	3000	100	2000	100	1500	100

1LA5/6/7/9, 1LE1, 1LG4/6, 1LP7/9, 1MA6/7, 1MF6/7, 1MJ6/7, 1PC1/3, 1PP6/7/9

Instrucciones de servicio, 06/2011, 5 610 0000 55 000

6.7 Conexión al convertidor

Tamaño del motor	Tipo de motor	2 polos <sup>1)</sup>		4 polos		6 polos		8 polos		
		$n_{m\acute{a}x}$ min <sup>-1</sup>	$f_{m\acute{a}x}$ Hz	$n_{m\acute{a}x}$ min <sup>-1</sup>	$f_{m\acute{a}x}$ Hz	$n_{m\acute{a}x}$ min <sup>-1</sup>	$f_{m\acute{a}x}$ Hz	$n_{m\acute{a}x}$ min <sup>-1</sup>	$f_{m\acute{a}x}$ Hz	
200 L	<b>1LA5/1LA9</b>	20.	5100 <sup>3) 4)</sup>	85 <sup>3) 4)</sup>	3000	100	2000	100	1500	100
225 S/M	<b>1LA5</b>	22.	5100 <sup>4)</sup>	85 <sup>4)</sup>	3000	100	2000	100	1500	100
<b>1LG4, 1LG6</b>										
180 M/L	<b>1LG4/1LG6</b>	18.	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
200 L	<b>1LG4/1LG6</b>	20.	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
225 S/M	<b>1LG4/1LG6</b>	22.	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
250 M	<b>1LG4/1LG6</b>	25.	3900	65	3000	100	2000	100	1500	100
280 S/M	<b>1LG4/1LG6</b>	28.	3600	60	3000	100	2000	100	1500	100
315 S/M/L	<b>1LG4/1LG6</b>	31.	3600 <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>	2600	87	2000	87	1500	100

1) En caso de servicio continuo en el rango  $f_{m\acute{a}x}(n_{m\acute{a}x})$  se requiere una consulta previa.

2) Para montaje vertical  $n_{m\acute{a}x}= 3000 \text{ min}^{-1}$ ,  $f_{m\acute{a}x}= 50 \text{ Hz}$ .

3) Para motores 1LA9 de tamaño 180 M/L y 200 L,  $n_{m\acute{a}x} = 4500 \text{ min}^{-1}$  y  $f_{m\acute{a}x} = 75 \text{ Hz}$ .

4) Para motores protegidos contra explosiones con la opción D19

Tamaño	$n_{m\acute{a}x}$ min <sup>-1</sup>	$f_{m\acute{a}x}$ Hz
180 M/L	3300	55
200 L	3100	51
225 S/M	3000	50

## Puesta en marcha

### 7.1 Resistencia de aislamiento

#### 7.1.1 Comprobación de la resistencia de aislamiento



**! ADVERTENCIA**

**Trabajo en instalaciones de fuerza**

Estos trabajos deben encomendarse únicamente a personal especializado.

Antes de la puesta en marcha, instale cubiertas que impidan el contacto directo con piezas activas o rotativas, o necesarias para la conducción correcta del aire y, por lo tanto, para una refrigeración eficaz.



**! ADVERTENCIA**

**Tensión peligrosa en los bornes**

Durante la medición de la resistencia de aislamiento del devanado e inmediatamente después, los bornes presentan en parte tensiones peligrosas. En caso de contacto existe peligro de muerte, graves lesiones corporales y daños materiales.

Si están conectados los cables de red, asegúrese de que no pueda aplicarse ninguna tensión de red. Después de la medición de la resistencia de aislamiento, descargue el devanado conectándolo con el potencial de tierra.

#### Control de la resistencia de aislamiento

**PRECAUCIÓN**

¡Antes de la puesta en marcha, así como después de un almacenamiento o un período de paro prolongado es necesario comprobar la resistencia de aislamiento! Antes de comenzar a medir la resistencia de aislamiento, deben observarse las instrucciones de uso del instrumento de medida utilizado. Para efectuar la medición del aislamiento, vuelva a desembornar los cables del circuito principal ya conectados.

<b>ATENCIÓN</b>
Si se alcanza o no llega a alcanzarse la resistencia de aislamiento crítica es necesario secar los devanados o, cuando está desmontado el rotor, limpiarlos y secarlos a fondo. Después de secar los devanados limpios, tener en cuenta que la resistencia de aislamiento es menor cuando el devanado está caliente. Para valorar correctamente la resistencia de aislamiento, es necesario convertirla previamente a la temperatura de referencia de 25 °C.

<b>ATENCIÓN</b>
Si el valor medido está próximo al valor crítico, en adelante verifique más a menudo la resistencia de aislamiento.

### Medición de la resistencia de aislamiento

1. Antes de comenzar a medir la resistencia de aislamiento, deben observarse las instrucciones de uso del instrumento de medida utilizado.
2. Para efectuar la medición del aislamiento, desemborne los cables del circuito principal ya conectados.
3. A ser posible, mida la resistencia de aislamiento del devanado respecto a la carcasa de la máquina con una temperatura del devanado de 20 ... 30 °C. Para otras temperaturas se aplican valores distintos para la resistencia de aislamiento.
4. En la medición, espere hasta que se haya alcanzado el valor final de la resistencia. Esto ocurre al cabo de un minuto aproximadamente. A continuación, lea la resistencia de aislamiento.

### Valores límite de la resistencia de aislamiento del devanado del estátor

La siguiente tabla indica la tensión de medida, así como los valores límite para la resistencia de aislamiento mínima y la resistencia de aislamiento crítica del devanado del estátor.

Tabla 7- 1 Resistencia de aislamiento del devanado del estátor a 25 °C

	Tensión asignada $U_N < 2$ kV
Tensión de medida	500 V
Resistencia de aislamiento mínima en devanados nuevos, limpiados o reparados	10 MΩ
Resistencia de aislamiento específica crítica tras un período de funcionamiento prolongado	0,5 MΩ / kV

En tal caso, considere lo siguiente:

- En caso de medición con temperaturas de devanado  $\neq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , convierta el valor medido a la temperatura de referencia de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  para permitir la comparación con la tabla anterior.
  - Por cada incremento de temperatura en 10 K, se reduce a la mitad la resistencia de aislamiento.
  - Por cada reducción de temperatura en 10 K, se duplica la resistencia.
- Los devanados secos y en perfecto estado tienen típicamente una resistencia de aislamiento superior a 100 ... 2000 M $\Omega$ , en función del tamaño del devanado, el modelo y la tensión asignada. Si el valor de la resistencia de aislamiento es próximo al valor mínimo, puede deberse a la humedad o la suciedad.
- Durante el tiempo de funcionamiento, la resistencia de aislamiento de los devanados puede bajar a la resistencia de aislamiento crítica por efectos medioambientales y debido al funcionamiento. La resistencia de aislamiento crítica se calcula con una temperatura del devanado de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  multiplicando la tensión asignada (kV) por el valor de resistencia crítico específico (0,5 M $\Omega$  / kV).

**Ejemplo:**

Resistencia crítica para una tensión asignada  $U_N = 690\text{ V}$ :

$$690\text{ V} \times 0,5\text{ M}\Omega / \text{kV} = 0,345\text{ M}\Omega$$

**ATENCIÓN****Se alcanza o se rebasa por defecto la resistencia de aislamiento crítica**

Si se alcanza o se rebasa por defecto la resistencia de aislamiento crítica, pueden producirse daños en el aislamiento y rupturas de tensión.

- Diríjase al centro de asistencia técnica.
- Si el valor medido está próximo al valor crítico, verifique en adelante la resistencia de aislamiento con mayor frecuencia.

**Consulte también**

Siemens Service Center (Página 111)

## 7.2 Medidas previas a la puesta en marcha

### Medidas previas a la puesta en marcha

Tras el montaje correcto y antes de la puesta en marcha de la instalación, compruebe lo siguiente:

- Montaje y alineación correctos de la máquina.
- Conexión de la máquina conforme al sentido de giro especificado.
- Coincidencia de las condiciones de servicio con los datos previstos según placa de características.

- Lubricación de los cojinetes según sus características. Reengrase de las máquinas con rodamientos que hayan estado almacenados más de 24 meses.
- Conexión y funcionamiento correctos de los posibles dispositivos complementarios para la vigilancia de la máquina.
- Verificación de la temperatura de los cojinetes (en las versiones provistas de termómetros) durante el rodaje de la máquina. Ajuste de los valores de advertencia y desconexión en el dispositivo de vigilancia.
- Comprobación del correcto dimensionamiento del control y la monitorización de velocidad para que no pueda superarse la velocidad máxima (especificada en la placa de características).
- Ajuste correcto de los elementos de transmisión según su naturaleza (p. ej. alineación y equilibrado de acoplamientos, fuerzas de transmisión en caso de transmisión por correa, fuerza del dentado y holgura de los flancos de diente en caso de transmisión por engranajes, juego radial y axial en el caso de ejes acoplados).
- Cumplimiento de los valores mínimos de resistencia de aislamiento y distancia al aire.
- Correcto establecimiento de las conexiones de puesta a tierra y equipotencial.
- Fijación con el par especificado de todos los tornillos de sujeción, elementos de unión y conexiones eléctricas.
- Argollas de elevación retiradas o aseguradas contra pérdida tras el montaje.
- Giro del rotor sin rozar al arrancar.
- Realización de todas las medidas de protección contra contacto directo para piezas en movimiento y sometidas a tensión.
- En caso de extremos de eje no utilizados, cobertura del extremo de eje abierto y aseguramiento de la chaveta para evitar que salga despedida.
- Operatividad del ventilador externo, si lo hay, y conexión según el sentido de giro especificado.
- Conducción sin obstáculos del aire de refrigeración.
- Perfecto funcionamiento del freno, si lo hay.
- Cumplimiento de la velocidad límite mecánica indicada  $n_{m\acute{a}x}$ .

Si el dimensionado de la máquina exige un determinado convertidor, consulte los correspondientes datos adicionales en la placa de características u otra placa adicional.

---

**Nota**

Es posible que resulten necesarias comprobaciones adicionales conforme a las condiciones particulares de la instalación.

---



## 7.3 Conectar

### Medidas para la puesta en marcha

Después del montaje o de revisiones, se recomienda ejecutar las siguientes medidas para la puesta en marcha normal de las máquinas:

- Arrancar la máquina sin carga; para este fin, cerrar el interruptor automático y mantenerlo cerrado el tiempo necesario. Limitar al mínimo imprescindible las desconexiones justo tras el arranque destinadas a controlar el sentido de giro o para fines de prueba. Antes de volver a conectar, esperar a que se pare la máquina.
- Controlar la marcha mecánica para detectar posibles ruidos o vibraciones en los cojinetes o los escudos portacojinete.
- En caso de marcha inestable o ruidos anormales, desconectar la máquina y determinar la causa durante la marcha en inercia.
- Si la marcha mecánica mejora inmediatamente después de la desconexión, existen causas magnéticas o eléctricas. Si la marcha mecánica no mejora tras la desconexión, existen causas mecánicas: p. ej., desequilibrio de las máquinas eléctricas o de la máquina accionada, alineación deficiente del grupo de máquinas, funcionamiento de la máquina en la banda de resonancia del sistema (sistema = máquina + bastidor + cimientos, etc.).
- En caso de marcha mecánica perfecta de la máquina, conectar los dispositivos de refrigeración, si los hay, y seguir observando la máquina durante algún tiempo funcionando en vacío.
- En caso de marcha correcta, aplicar carga a la máquina. Controlar la estabilidad de marcha; leer y registrar los valores de tensión, intensidad y potencia. Si es posible, leer los valores correspondientes de la máquina accionada y registrarlos también.

 <b>ADVERTENCIA</b>
--

Deben cumplirse los valores de vibración en funcionamiento según ISO 10816; de lo contrario pueden producirse daños o destruirse la máquina.
--

- Vigilar y registrar las temperaturas de los cojinetes, devanados, etc., hasta alcanzar el punto de estabilización, si lo permiten los instrumentos de medición disponibles.

### Medidas durante la puesta en marcha de máquinas con protección contra explosiones



Después del montaje o de revisiones, se recomienda ejecutar las siguientes medidas para la puesta en marcha normal de las máquinas:

- Arrancar la máquina sin carga; para este fin, cerrar el interruptor automático y mantenerlo cerrado el tiempo necesario.
- Limitar al mínimo imprescindible las desconexiones justo tras el arranque destinadas a controlar el sentido de giro o para fines de prueba.
- Antes de volver a conectar las máquinas, esperar a que se paren.



## Funcionamiento

### 8.1 Consignas de seguridad

#### 8.1.1 Consignas de seguridad durante el funcionamiento

##### Conexión de la máquina con calefacción anticondensación (opcional)



#### ! PRECAUCIÓN

Antes de toda conexión de la máquina es preciso asegurarse de que la calefacción anticondensaciones (opcional) esté desconectada.

##### Funcionamiento de la máquina



#### ! ADVERTENCIA

##### Red con neutro aislado

Solo se permite utilizar la máquina en una red con neutro aislado durante breves lapsos de tiempo y con poca frecuencia, p. ej. durante un disparo a causa de un defecto (contacto a tierra de un cable, EN 60034-1).



#### ! ADVERTENCIA

##### No retirar las cubiertas con la máquina en marcha

Los elementos rotativos o bajo tensión representan un peligro. Retirar las cubiertas necesarias podría causar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.


- Si deben retirarse cubiertas, primero desconecte la máquina y aislela de la alimentación.
- Asegúrese de que durante el funcionamiento estén cerradas las cubiertas que impiden el contacto directo con piezas activas o rotativas, o que son necesarias para la conducción correcta del aire y, por lo tanto, para una refrigeración eficaz, o que garantizan el grado de protección de la máquina.




#### ! PRECAUCIÓN

Las superficies de las máquinas alcanzan altas temperaturas que pueden producir quemaduras si se tocan.

<b>PRECAUCIÓN</b>
<b>Carga mínima en rodamientos de rodillos cilíndricos</b>
Es imprescindible respetar la carga radial mínima de los rodamientos de rodillos cilíndricos del 30% según los datos del catálogo.

 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Anomalías durante el funcionamiento</b>
Los cambios respecto al funcionamiento normal (p. ej. mayor consumo de potencia, aumento de la temperatura o las vibraciones, ruidos u olores anómalos, actuación de dispositivos de vigilancia, etc.) son síntomas de funcionamiento defectuoso. Pueden producirse averías que pueden provocar, de forma directa o indirecta, la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.
<ul style="list-style-type: none"><li>• En tal caso, informe de inmediato al personal de mantenimiento.</li><li>• En caso de duda, desconecte la máquina de inmediato teniendo presentes las condiciones de seguridad específicas de la instalación.</li></ul>

<b>PRECAUCIÓN</b>
<b>Peligro de corrosión debido al agua de condensación</b>
Si la temperatura ambiental o la temperatura de la máquina son muy cambiantes, puede condensarse la humedad del aire en el interior de la máquina.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Si los hubiera, quite los tornillos de cierre para drenar el agua según sean las condiciones ambientales o de funcionamiento.</li><li>• A continuación vuelva a montar los tornillos de cierre, si los hay.</li></ul>
Si la máquina está equipada con tapones de drenaje, el agua sale sola.

 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Máquinas con campana de ventilador textil</b>
El ventilador de la máquina no está protegido completamente contra el contacto directo. En el lugar de instalación deben tomarse las medidas oportunas para evitar la manipulación manual, p. ej., cerramientos o rejillas de bloqueo.

## 8.1.2 Consignas de seguridad para la limpieza

### Limpieza

Para garantizar el correcto funcionamiento de la refrigeración de la máquina, deberán estar limpias todas las partes por las que circule el aire (rejillas de ventilación, canales, aletas de refrigeración, tuberías).



#### PELIGRO

##### Peligro de explosión

Estos equipos eléctricos no son adecuados para atmósferas de mezclas híbridas explosivas.

Pueden producirse la muerte, lesiones corporales graves y daños materiales.

Está prohibida su utilización en atmósferas explosivas de gas y de polvo simultáneamente.



#### PELIGRO

##### Peligro de explosión

¡Se prohíbe limpiar la máquina en presencia de atmósfera explosiva!

Esto puede provocar la muerte, lesiones corporales graves y daños materiales.

Las superficies se podrían cargar estáticamente y dar lugar a descargas capaces de producir una ignición.

## 8.1.3 Consignas de seguridad para el funcionamiento de máquinas para atmósferas potencialmente explosivas



Las máquinas con el modo de protección Envoltentes antideflagrantes "d" y Seguridad aumentada "e" y las máquinas para la zona 2 solo deben utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas en conformidad con la autoridad encargada de la inspección. Sobre esta autoridad recae la constatación del posible peligro de explosiones (división en zonas). La altura de la capa de polvo en máquinas para la zona 21 y la zona 22 no debe superar los 5 mm bajo ningún concepto.

- Si no figuran otras indicaciones actuales relativas al modo de funcionamiento y a la tolerancia en el certificado CE de tipo o en la placa de características, significa que las máquinas eléctricas están concebidas para un servicio continuo y arranques normales que no se repiten con frecuencia, en los que no se produce un calentamiento de arranque notable. Utilice estas máquinas solamente en el modo de operación indicado en la placa de características.

- **Medidas para respetar la clase de temperatura:**  
En la alimentación por red S1, para proteger las máquinas basta con un dispositivo de protección sometido a prueba funcional y que actúe en función de la intensidad que vigile los tres conductores de fase. Este dispositivo de protección ajustado a la intensidad asignada debe desconectar las máquinas en el transcurso de 2 horas o menos cuando la intensidad es 1,2 veces la asignada. Para una intensidad igual a 1,05 veces la asignada, no desconecte las máquinas en el transcurso de 2 horas. Las máquinas con polos conmutables necesitan un interruptor propio para cada número de polos. Si se dispone de calefacción anticondensaciones, esta solo puede calentarse cuando las máquinas no están en funcionamiento.  
En la alimentación por red de S2 a S9, equipe las máquinas con el modo de protección Envoltentes antideflagrantes "d" con al menos 3 sensores de temperatura (uno por fase) y una electrónica de desconexión adecuada con un sensor de temperatura en la placa pasamuros.

### 8.1.4 Máquinas con campana de ventilador textil

Para garantizar al máximo posible la ausencia de pelusas, restos de tejido o impurezas similares que obstaculicen el flujo del aire de refrigeración, las máquinas con campana del ventilador textil tienen una sección de salida del aire mayor entre el borde de la campana y las aletas de refrigeración de la carcasa de la máquina.

Estas máquinas están identificadas con un adhesivo de advertencia en la campana del ventilador.

## 8.2 Pausas de funcionamiento

### Resumen

En caso de pausas de funcionamiento prolongadas (> 1 mes), poner la máquina en servicio con regularidad, aproximadamente una vez al mes o, al menos, hacer girar el rotor; antes de la conexión para la nueva puesta en marcha debe observarse el apartado "Conexión". En máquinas con dispositivo de inmovilización del rotor, retirarlo antes del giro del rotor.

<b>PRECAUCIÓN</b>
En caso de puesta fuera de servicio durante un período superior a 12 meses, adopte las medidas oportunas para la protección anticorrosiva, la conservación, el embalaje y el secado.

### Conectar la calefacción anticondensaciones

Si hay calefacción anticondensaciones, conectarla durante las pausas de funcionamiento de la máquina.

**Poner fuera de servicio**

Encontrará detalles sobre las medidas necesarias en el capítulo Preparación para el uso (Página 27).

**Lubricación antes de la nueva puesta en marcha****PRECAUCIÓN**

Si se realizan pausas de funcionamiento de más de 1 año, relubricar al realizar la puesta en marcha para distribuir la grasa en los cojinetes. Al hacerlo, el eje debe girar. En caso de utilizar un dispositivo de relubricación, tenga en cuenta los datos de la placa de características de lubricación. Ver también el capítulo Pasos previos a la instalación - Vida útil de los cojinetes.

**8.3 Tablas de anomalías****Resumen****ATENCIÓN**

¡Antes de solucionar la anomalía, consulte el capítulo Consignas de seguridad (Página 11)!

**Nota**

Si se producen perturbaciones eléctricas en caso de alimentación de la máquina con convertidor, observe también las instrucciones de servicio del convertidor de frecuencia.

Las tablas siguientes relacionan anomalías generales causadas por efectos mecánicos y eléctricos.

Tabla 8- 1 Tabla de anomalías, efectos eléctricos

								<b>Características de las anomalías eléctricas</b>	
↓								La máquina no arranca.	
↓								A la máquina le cuesta arrancar.	
↓								Zumbido al arrancar.	
↓								Zumbido durante el funcionamiento.	
↓								Fuerte calentamiento durante la marcha en vacío.	
↓								Fuerte calentamiento con marcha en carga.	
↓								Fuerte calentamiento en secciones determinadas del devanado.	
								<b>Posibles causas de la anomalía</b>	<b>Remedios <sup>1)</sup></b>
X	X		X			X		Sobrecarga.	Reducir la carga.
X								Interrupción de una fase en el cable de alimentación.	Comprobar los interruptores y los cables de alimentación.
	X	X	X			X	X	Interrupción de una fase en el cable de alimentación después de conectar.	Comprobar los interruptores y los cables de alimentación.
X	X							Tensión de conexión demasiado baja, frecuencia demasiado alta.	Comprobar las condiciones de la red.
					X			Tensión de conexión demasiado alta, frecuencia demasiado baja.	Comprobar las condiciones de la red.
X	X	X	X				X	Conexionado incorrecto del devanado del estátor.	Comprobar el conexionado del devanado.
	X	X	X				X	Cortocircuito en devanado o cortocircuito de fase en el devanado del estátor.	Determinar las resistencias del devanado y las resistencias de aislamiento; reparación previa consulta con el fabricante.
						X		Sentido de giro incorrecto en el ventilador axial.	Comprobar la conexión.

(1) Además de eliminar la causa del fallo (aplicando los remedios), elimine también los daños que se hayan podido producir en la máquina.



Tabla 8- 2 Tabla de anomalías, efectos mecánicos

				<b>Características de las anomalías mecánicas</b>	
			↓	Ruido de rozamiento.	
			↓	Fuerte calentamiento.	
			↓	Vibraciones radiales.	
			↓	Vibraciones axiales.	
				<b>Posibles causas de la anomalía</b>	<b>Remedios <sup>1)</sup></b>
X				Se producen roces de piezas giratorias.	Determinar la causa, reajustar las piezas.
	X			Suministro de aire reducido, posible sentido de giro incorrecto del ventilador.	Controlar las vías aéreas, limpiar la máquina.
		X		Desequilibrio en el rotor.	Comprobar el tipo equilibrado especificado (H, F, N).
		X		Rotor no concéntrico, eje arqueado.	Ponerse en contacto con el fabricante.
		X	X	Alineación defectuosa.	Alinear el grupo de máquinas, comprobar el acoplamiento. <sup>2)</sup>
		X		Desequilibrio en máquina acoplada.	Reequilibrar la máquina acoplada.
		X		Choques transmitidos por la máquina acoplada.	Examinar la máquina acoplada.
		X	X	Vibraciones en el reductor.	Corregir posibles problemas en el reductor.
		X	X	Resonancia del sistema de máquina y cimientos.	Tras consultar con fábrica, rigidizar la cimentación.
		X	X	Cambios en los cimientos.	Determinar la causa de los cambios y, en caso necesario, eliminarla; reajustar la máquina.

1) Además de eliminar la causa del fallo (aplicando los remedios), elimine también los daños que se hayan podido producir en la máquina.

2) Tenga en cuenta posible cambios producidos por el calentamiento.

## 8.4 Desconexión

### Nota


¡Desconecte completamente la máquina de la tensión!

### Medidas al desconectar

Tras desconectar la máquina, ponga en marcha los dispositivos previstos para evitar la condensación, p. ej., la calefacción anticondensaciones.


## 8.5 Marcado

### 8.5.1 Zona 1 con modo de protección Ex de II (Envolventes antideflagrantes "d" de la máquina y Seguridad aumentada "e" de la caja de conexiones)

CE	158		II	2	G	Ex	d	e	IIC	T4
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪


- ① Marcado CE
- ② Número de identificación del organismo de inspección técnica notificado
- ③ Distintivo para la prevención de explosiones
- ④ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ⑤ Categoría de los aparatos: 2 para riesgo ocasional y uso en la zona 1
- ⑥ Atmósfera: G para gas
- ⑦ Protección contra explosiones: Internacional
- ⑧ Modo de protección: "d" Envolventes antideflagrantes de la máquina
- ⑨ Modo de protección: "e" Seguridad aumentada de la caja de conexiones
- ⑩ Grupo de explosión: IIC para acetileno
- ⑪ Clase de temperatura: T4 para una temperatura en superficie máxima de 135 °C

### 8.5.2 Zona 1 con modo de protección Ex e II (Seguridad aumentada "e")

CE	158		II	2	G	Ex	e	II	T3
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩


- ① Marcado CE
- ② Número de identificación del organismo de inspección técnica notificado
- ③ Distintivo para la prevención de explosiones
- ④ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ⑤ Categoría de los aparatos: 2 para riesgo ocasional
- ⑥ Atmósfera: G para gas
- ⑦ Protección contra explosiones: Internacional
- ⑧ Modo de protección: "e" Seguridad aumentada
- ⑨ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ⑩ Clase de temperatura: T3 para una temperatura en superficie máxima de 200 °C

### 8.5.3 Zona 2 con modo de protección Ex nA II Antichispas

CE	PTB 05 ATEX 3006		II	3	G	Ex	nA	II	T3
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩


- ① Marcado CE
- ② N.º de declaración de conformidad en el organismo de inspección técnica notificado
- ③ Distintivo para la prevención de explosiones
- ④ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ⑤ Categoría de los aparatos: 3 para riesgo poco frecuente y breve
- ⑥ Atmósfera: G para gas
- ⑦ Protección contra explosiones: Internacional
- ⑧ Modo de protección: "nA" de Antichispas
- ⑨ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ⑩ Clase de temperatura: T3 para una temperatura en superficie máxima de 200 °C

### 8.5.4 Zona 21

CE	158		II	2	D	Ex	tD	A	21	IP65	T125°C
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫

- ① Marcado CE
- ② Número de identificación del organismo de inspección técnica notificado
- ③ Distintivo para la prevención de explosiones
- ④ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ⑤ Categoría de los aparatos: 2 para riesgo ocasional
- ⑥ Atmósfera: D para polvo
- ⑦ Protección contra explosiones: Internacional
- ⑧ Modo de protección: "tD" para protección por carcasa
- ⑨ Versión: A para procedimiento A según EN 61241-1
- ⑩ Zona en la que se puede utilizar el material: 21 para zona 21
- ⑪ Grado de protección de la carcasa: IP 65
- ⑫ Temperatura máxima en superficie: T 125 °C o bien T 135 °C

8.5.5 Zona 22

CE		II	3	D	Ex	tD	A	22	IP55	T125°C
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

- ① Marcado CE
- ② Distintivo para la prevención de explosiones
- ③ Grupo de aparatos: II en atmósferas potencialmente explosivas que no sean de minería
- ④ Categoría de los aparatos: 3 para riesgo poco frecuente y breve
- ⑤ Atmósfera: D para polvo
- ⑥ Protección contra explosiones: Internacional
- ⑦ Modo de protección: "tD" para protección por carcasa
- ⑧ Versión: A para procedimiento A según EN 61241-1
- ⑨ Zona en la que se puede utilizar el material: 22 para zona 22
- ⑩ Grado de protección de la carcasa: IP 55
- ⑪ Temperatura máxima en superficie: T 125 °C o bien T 135 °C

## 9.1 Preparativos e indicaciones



### ADVERTENCIA

#### Consignas de seguridad

- Antes de iniciar cualquier trabajo en las máquinas, asegúrese de que la instalación esté desconectada y aislada de la alimentación de forma reglamentaria.
- Al hacerlo, preste atención no sólo a los circuitos principales, sino también a los circuitos complementarios o auxiliares existentes, y en especial al dispositivo de calefacción.
- ¡Determinados elementos de la máquina pueden alcanzar temperaturas de más de 50 °C! Surge el riesgo de quemaduras en caso de contacto. Controle la temperatura de las piezas antes de tocarlas.
- Durante la limpieza con aire comprimido, asegúrese de utilizar un sistema de extracción adecuado y los equipos de protección personal correspondientes, como gafas de protección, filtros respiratorios, etc.
- Si emplea detergentes químicos, observe las notas de advertencia y de empleo de la hoja de datos de seguridad correspondiente. Todo producto químico utilizado debe ser compatible con los componentes de la máquina, particularmente los plásticos.

#### Nota

Dado lo variado de las condiciones de funcionamiento, sólo es posible indicar plazos generales, válidos únicamente en caso de funcionamiento sin anomalías.



#### Preparativos e indicaciones para máquinas con protección contra explosiones

- Las reparaciones deben ser realizadas exclusivamente en talleres autorizados.
- Las modificaciones, reparaciones y revisiones de máquinas para atmósferas de gas potencialmente explosivas deben ser efectuadas únicamente por personal cualificado. ¡Es imprescindible observar las prescripciones de IEC 60079-19!
- ¡En caso de modificación, reparación o revisión de máquinas para uso en presencia de polvo combustible, tenga en cuenta las normas de EN 61241-17!

### 9.1.1 Mercado norteamericano

#### Máquinas para el mercado norteamericano (opcional)

En caso de modificaciones o reparaciones en las máquinas enumeradas, cumpla las normas constructivas pertinentes. Estas máquinas presentan las siguientes marcas en la placa de características.

Tabla 9- 1 Marcas para el mercado norteamericano



Underwriters Laboratories



Canadian Standard Association



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification

### 9.1.2 Reparación de daños en la pintura

Si la pintura está dañada, repare los daños. De este modo se garantiza la protección contra la corrosión.

<b>PRECAUCIÓN</b>
<b>Aplicación de la pintura</b>
Póngase en contacto con el centro de asistencia técnica antes de reparar daños en la pintura. Recibirá información adicional sobre la correcta aplicación de la pintura y la reparación de los daños.

### 9.1.3 Reparación de daños en la pintura

## 9.2 Inspección

### 9.2.1 Especificaciones generales de inspección

#### Consignas de seguridad relevantes

<b>ATENCIÓN</b>
Respete en particular los plazos de reengrase necesarios para rodamientos que no coincidan con los plazos de inspección.

---

#### Nota

Por regla general no hace falta desarmar las máquinas trifásicas para efectuar las inspecciones. Al reemplazar los cojinetes es cuando se necesita desarmar la máquina por primera vez.

---

### 9.2.2 Componentes adosables opcionales

Ver el listado de las instrucciones de servicio adicionales: Anexo (Página 111)

### 9.2.3 Primera inspección

#### Plazo de inspección

La primera inspección tras el montaje o reparación de la máquina trifásica se realiza en caso normal tras aprox. 500 horas de servicio, pero como muy tarde tras 1/2 año.

#### Ejecución

Comprobar en marcha que:

- Se cumplen las magnitudes características eléctricas.
- No se rebasan las temperaturas admisibles en los cojinetes.
- No han empeorado la suavidad de marcha ni los ruidos emitidos por la máquina trifásica durante la marcha.

Comprobar en reposo que:

- En los cimientos no se han producido asentamientos ni grietas.

<b>ATENCIÓN</b>
Además son necesarios controles de acuerdo a las instrucciones complementarias correspondientes o de acuerdo a las condiciones específicas de la instalación.
<b>ATENCIÓN</b>
¡Corrija inmediatamente las desviaciones inadmisibles detectadas durante la inspección!

### 9.2.4 Inspección general

#### Plazo de inspección

1 vez al año

#### Ejecución

Comprobar en marcha que:

- Se cumplen las magnitudes características eléctricas.
- No se rebasan las temperaturas admisibles en los cojinetes.
- No han empeorado la suavidad de marcha ni los ruidos emitidos por la máquina trifásica durante la marcha.

Comprobar en reposo que:

- En los cimientos no se han producido asentamientos ni grietas.
- La alineación de la máquina trifásica está dentro de las tolerancias admisibles.
- Están firmemente prietos todos los tornillos de fijación para uniones mecánicas y conexiones eléctricas.
- Las resistencias de aislamiento de los devanados son suficientemente elevadas.
- Los cables y piezas aisladas están en perfecto estado y no presentan decoloraciones.

<b>ATENCIÓN</b>
¡Corrija inmediatamente las desviaciones inadmisibles detectadas durante la inspección!



## 9.3 Mantenimiento

### 9.3.1 Intervalos de mantenimiento

#### Generalidades

Las máquinas disponen de rodamientos con lubricación de grasa. El dispositivo de reengrase es opcional.

Para poder detectar a tiempo las anomalías y subsanarlas antes de que ocasionen daños derivados, realice operaciones de mantenimiento, inspección y revisión de forma cuidadosa y periódica.

Dado que las condiciones de funcionamiento son muy variadas, pueden indicarse solo plazos generales en el caso de funcionamiento sin anomalías. Por ello, adapte los intervalos a plazos de mantenimiento a las condiciones locales (suciedad, frecuencia de conexión, carga, etc.).

#### ATENCIÓN

En caso de anomalías o condiciones extraordinarias que representen un sobre esfuerzo eléctrico o mecánico para la máquina trifásica (p. ej. sobrecarga, cortocircuito, etc.), realice inmediatamente las inspecciones.

Actividades, intervalos, plazos

Actividades tras expirar los intervalos de servicio o los plazos:

Tabla 9- 2 Intervalos de servicio

Acciones	Intervalos de servicio	Plazos
Primera inspección	tras 500 horas de servicio	al cabo de máx. 1/2 año
Reengrase (opción)	(ver placa de lubricación)	
Limpieza	según el grado de suciedad local	
Inspección general	aprox. cada 16000 horas de servicio	como muy tarde tras 2 años
Drenaje del agua de condensación	en función de las condiciones climáticas	

### 9.3.2 Reengrase (opción)

#### Generalidades

De forma estándar, las máquinas tienen rodamientos con lubricación de grasa (UNIREX N3 - marca ESSO). De forma opcional se puede utilizar un dispositivo de reengrase. En este caso, consulte en la placa de características o de lubricación los datos sobre los plazos de relubricación, la cantidad y el tipo de grasa que se debe aplicar, y todos los demás datos que sean necesarios.

---

#### Nota

No se permite mezclar distintos tipos de grasa.

---

En caso de almacenamiento prolongado se acorta la duración del uso de la grasa de los cojinetes. El caso de almacenamiento por más de 12 meses, compruebe el estado de la grasa. En caso de que en la revisión se detectara que la grasa ha desaparecido o se ha ensuciado, vuelva a lubricar inmediatamente antes de la puesta en marcha. Para el almacenamiento con lubricación permanente, consultar el capítulo Almacenamiento (Página 92).

---

#### Nota

##### Reengrase

1. Limpie las boquillas de engrase en el lado LA/DE y LCA/NDE.
  2. Inyecte el tipo y cantidad de grasa prescritos (según placa).
    - Tenga en cuenta los datos que figuran en las placas de características y de lubricación.
    - El reengrase debe realizarse con la máquina en marcha (máx. 3.600 min<sup>-1</sup>).
- 

La temperatura del cojinete aumenta primero sensiblemente y desciende de nuevo a su valor normal al ser expulsada del cojinete la grasa sobrante.

### 9.3.3 Limpieza

#### Limpieza de los canales de lubricación y cámaras de grasa vieja

La grasa consumida se acumula fuera del cojinete en la cámara de grasa vieja de la tapa externa del cojinete. Cuando cambie los cojinetes, retire la grasa vieja.

<b>ATENCIÓN</b>
Para reemplazar la grasa que se encuentre en el canal de lubricación es necesario desarmar los insertos de cojinete.

### Limpeza de las vías de aire de refrigeración

Limpe periódicamente las vías de aire de refrigeración por las que circula aire ambiental, p. ej. con aire comprimido seco.

<b>ATENCIÓN</b>
-----------------

¡Nunca dirija el aire comprimido hacia la salida del eje o las aberturas de la máquina!
---

En máquinas con campana del ventilador textil, elimine regularmente las pelusas, restos de tela o impurezas similares, especialmente en las aberturas para el paso del aire entre la campana del ventilador y las aletas de refrigeración de la carcasa de la máquina, a fin de garantizar un flujo sin obstáculos del aire de refrigeración.

<b>ATENCIÓN</b>
-----------------

Los intervalos de limpieza dependen del grado de suciedad que aparece en el lugar de instalación.
---

 <b>ADVERTENCIA</b>
--

Es preciso utilizar un sistema de extracción y un equipo de protección personal (gafas de protección, mascarilla con filtro, etc.) adecuados, especialmente en caso de limpieza con aire comprimido.
--

### Consulte también

Consignas de seguridad para la limpieza (Página 77)

### 9.3.4 Drenaje del agua de condensación

Si se dispone de aberturas para el agua de condensación, pueden abrirse a intervalos regulares en función de las condiciones climáticas.

<b>ATENCIÓN</b>
-----------------

¡Para mantener el grado de protección, selle cualquier orificio existente para agua de condensación!
--

## 9.4 Reparación

### 9.4.1 Consignas para la reparación

#### Personal cualificado

La puesta en marcha y el funcionamiento de un equipo o una máquina deben estar a cargo únicamente de personal cualificado. Personal cualificado en el sentido de las consignas técnicas de seguridad de este manual son personas autorizadas para poner en marcha, conectar a tierra e identificar equipos, sistemas y circuitos eléctricos conforme a las normas en materia de seguridad.

#### Consignas de seguridad relevantes

 <b>ADVERTENCIA</b>
--

Antes de comenzar los trabajos en la máquina trifásica, particularmente antes de abrir las tapas y cubiertas de partes activas bajo tensión, asegúrese de que la máquina o la instalación esté aislada de la alimentación de forma reglamentaria.
---

<b>ATENCIÓN</b>
-----------------

En caso de tener que transportar la máquina, consulte el capítulo Preparación para el uso.
--

#### Consulte también

Preparación para el uso (Página 27)

### 9.4.2 Almacenamiento



Consulte cuáles son los cojinetes utilizados en la placa de características (hasta el tamaño 90, solo en versiones especiales y, a partir del tamaño 100, de forma general).

#### Vida útil de los cojinetes

En caso de almacenamiento prolongado se acorta la duración del uso de la grasa de los cojinetes. En el caso de los cojinetes con lubricación permanente, esto acorta su vida útil. Se recomienda cambiar los cojinetes o la grasa ya tras 12 meses de almacenamiento; si el período supera los 4 años, sustituya los cojinetes o la grasa.

## Cambio de cojinetes

Plazo de cambio de cojinetes recomendado en condiciones normales:

Tabla 9- 3 Plazo de cambio de cojinetes

Temperatura del refrigerante	Modo de funcionamiento	Plazo de cambio de cojinetes
40° C	Acoplamiento horizontal	40 000 h
40° C	Con fuerzas axiales y radiales	20 000 h

### Nota

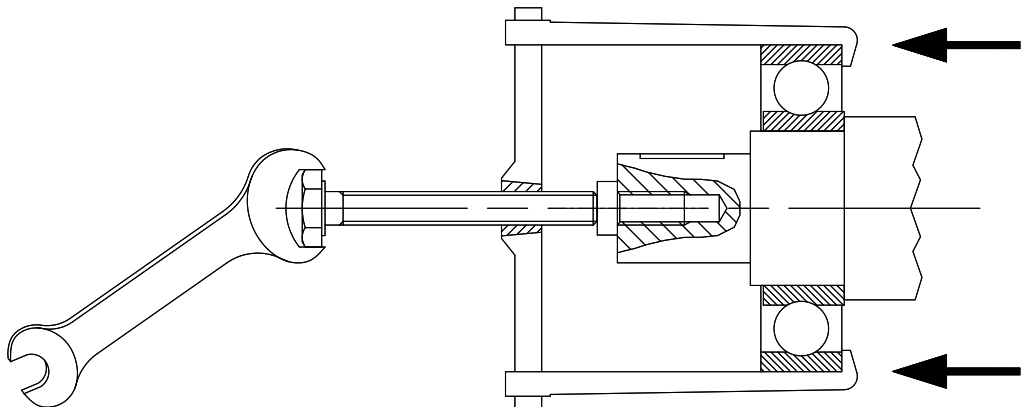
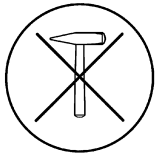
#### Condiciones de funcionamiento especiales

Las horas de funcionamiento se reducen, p. ej., si la máquina está en posición vertical, o se producen vibraciones y golpes de consideración, o inversiones de sentido frecuentes, o la temperatura del refrigerante es alta, o la máquina trabaja a altas velocidades, etc.

### ATENCIÓN

¡No vuelva a utilizar los cojinetes extraídos!

### 9.4.2.1 Representación del cambio de cojinetes



Cambio de cojinetes

### 9.4.2.2 Cambio de cojinetes en máquinas con protección contra explosiones



- Sustituya los retenes al cambiar los cojinetes y utilice únicamente repuestos originales de Siemens.
- Al montar los retenes, rellene al 100% con una grasa adecuada los espacios libres en el retén y en el cubo del escudo portacojinete.

### 9.4.3 Desmontaje

#### ATENCIÓN

Antes de comenzar el desmontaje, marque la asignación de los elementos de fijación y la disposición de las conexiones internas para el ensamblaje.

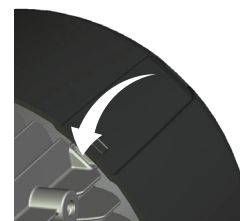
### Ventilador

¡Si el ventilador tiene mecanismos de abroche, procure no dañarlos! Para ello, caliente el ventilador en la zona del cubo a una temperatura de aprox. 50 °C. En caso de daños, solicite nuevas piezas.

### Campana del ventilador



- Desmontar sucesivamente las aberturas de los salientes de abroche de la campana con la ayuda de una palanca; al hacerlo, no debe colocarse la palanca directamente bajo el alma (riesgo de rotura).
- No dañar los mecanismos de abroche. En caso de daños, solicitar nuevas piezas.



### Techo protector, sensor de velocidad bajo techo protector



Aflojar los tornillos de fijación de la superficie exterior del techo protector.

No desmontar en ningún caso los pernos distanciadores ni forzarlos para separarlos entre sí o de la campana. La eliminación o separación forzada puede dar lugar al deterioro de los pernos distanciadores o de la campana del ventilador.

#### 9.4.3.1 Insertos de cojinete

---

##### Nota

¡Proteja los cojinetes contra la penetración de suciedad y humedad!

---

#### 9.4.3.2 Conexiones desmontables

##### Conexiones desmontables

- Sustituya los tornillos que puedan estar corroídos.
- No dañe los aislamientos de las piezas bajo tensión.
- Documente la posición de las placas de características y placas adicionales que haya que desmontar.
- Evite daños en los bordes de centrado.

#### 9.4.4 Montaje

##### Indicaciones para el montaje

El ensamblaje de la máquina se efectuará a ser posible sobre una placa de alineación. Se asegura así que las superficies de apoyo estén en un plano.

#### 9.4.4.1 Montaje

<b>ATENCIÓN</b>
-----------------

¡Al montar el escudo portacojinete, evite dañar los devanados que sobresalen de la carcasa del estátor!
---

#### 9.4.4.2 Montaje

- Aplicar fluido D en el borde de centrado.
- Comprobar las juntas de la caja de conexiones y sustituirlas si es necesario.
- Reparar los daños en la pintura (también en los tornillos).
- Tomar las medidas necesarias para mantener el grado de protección.
- No olvidar la cubierta de gomaespuma en la entrada de cables (sellar completamente los orificios y evitar tender los cables por cantos afilados).



En máquinas antideflagrantes, unte los bordes de centrado ligeramente con grasa sin ácidos ni resinas y resistente al envejecimiento. No utilice materiales obturadores.

#### Consulte también

Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa (Página 99)

#### 9.4.4.3 Montaje de los insertos de cojinete

Observe los pares de apriete de los tornillos prescritos.

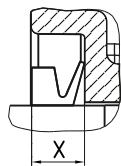
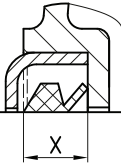
#### 9.4.4.4 Montaje de los cojinetes

#### Obturación de cojinetes

- Retenes en el eje.
- Utilizar los cojinetes especificados y comprobar que los discos de obturación se hallen en la posición correcta.
- No olvidar los elementos de ajuste de los cojinetes (¡lado correcto!).
- Cojinete fijo (anillo de seguridad o tapa de cojinete).



Tabla 9- 4 Dimensión de montaje "x" de los retenes

Tamaño (BG)	X mm	
100 ... 112	6 ±0,8	
132 ... 225	7 ±1	
180 ... 225 (1LG, 1MA622.)	11 ±1	
225 (1LG, 1LE; 2 polos)		
250 ... 315 (1LG, 1LE; 4 ... 8 polos)	13,5 ±1,2	
225 (1LG, 1LE; 2 polos)	11 ±1	
250 ... 315 (1LG, 1LE; 2 polos)	13,5 ±1,2	
250 ... 315 (1MJ7; 2 ... 8 polos)	13,5 ±1,2	

#### 9.4.4.5 Montaje del ventilador

##### Ventilador

¡Si el ventilador tiene mecanismos de abroche, procure no dañarlos! Para ello, caliente el ventilador en la zona del cubo a una temperatura de aprox. 50 °C. En caso de daños, solicitar nuevas piezas.

#### 9.4.4.6 Montaje de la campana del ventilador

##### Campana del ventilador



- Al montar la campana, no estirla en exceso (riesgo de rotura).
- Enganchar en primer lugar dos aberturas de abroche contiguas, a continuación presionar con cuidado la cubierta con las dos aberturas del lado opuesto sobre los salientes de abroche, y encajarlas.
- Encajar correctamente todas las aberturas de abroche en los salientes correspondientes.

#### 9.4.4.7 Montaje del techo protector, sensor de velocidad bajo techo protector

##### Techo protector, sensor de velocidad bajo techo protector



Pasar los tornillos de fijación a través de los orificios de la superficie exterior del techo protector y apretarlos con par 3 Nm ± 10%.

### 9.4.4.8 Otras indicaciones de montaje

#### Varios

- Número y posición de las placas de características y adicionales como en su estado original.
- En caso necesario, fijar los cables eléctricos.
- Comprobar los pares de apriete de todos los tornillos, incluso los que no se hayan soltado.



El número del certificado CE de tipo de las máquinas con el modo de protección Envoltentes antideflagrantes "d" contiene una "X", ya que las juntas antideflagrantes difieren de las indicadas en la tabla 2 de la norma IEC 60079-1. Realice reparaciones solo previa consulta con el fabricante y utilizando piezas originales.

### 9.4.5 Uniones roscadas


#### Elementos bloqueantes

Los tornillos o roscas que llevan elementos bloqueantes con cierre por forma, adherencia o similares (p. ej. lengüetas, arandelas Grower, etc.) deben remontarse con los mismos elementos y en perfecto estado.

¡Los elementos bloqueantes deben cambiarse siempre!

### 9.4.6 Conexiones eléctricas - Conexiones de la placa de bornes

Tabla 9- 5 Pares de apriete para conexiones eléctricas en la placa de bornes

	Ø rosca	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
	Nm	mín.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14
	máx.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

### 9.4.7 Pasacables

<b>ATENCIÓN</b>
¡Evite dañar la cubierta del cable! ¡Utilice los pares de apriete adecuados al material de la cubierta!

En el caso de los pares de apriete para pasacables de metal y de plástico para el montaje directo en la máquina y otros pasacables (p. ej., reducciones), deben aplicarse los correspondientes pares indicados en la tabla.

Tabla 9- 6 Pares de apriete para pasacables

	Metal ± 10% Nm	Plástico ± 10% Nm	Secciones de conductor en mm		Junta tórica Ø cordón mm
			Estándar -30 °C ... 100 °C	Ex -60 °C ... 105 °C	
			Ex -30 °C ... 90 °C	Ex -60 °C ... 105 °C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	-	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	6,0 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	6,0 ... 12,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	10,0 ... 16,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	13,0 ... 20,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	20,0 ... 26,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	25,0 ... 31,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	-	



Los pasacables deben contar con certificado CE de tipo y estar permitidos para la correspondiente atmósfera potencialmente explosiva.

- Cierre con tapones homologados adecuados las aberturas no utilizadas.
- Al montar los pasacables, observe las indicaciones del fabricante.

### 9.4.8 Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa

#### Nota

Los pares de apriete se aplicarán siempre que no se indiquen otros valores.

9.4 Reparación

Tabla 9-7 Pares de apriete para tornillos en uniones roscadas en la caja de conexiones, escudos portacojinete y conductores de puesta a tierra



	Ø rosca		M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Nm	mín.	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		máx.	3	5	9	24	42	70	165	340

Tabla 9-8 Pares de apriete para tornillos autorroscantes en uniones roscadas en la caja de conexiones, escudos portacojinete y conductores de puesta a tierra, así como campanas de ventiladores de chapa

	Ø rosca		M 4	M 5	M 6
	Nm	mín.	4	7,5	12,5
		máx.	5	9,5	15,5

9.4.9 Componentes adosables opcionales

Ver el listado de las instrucciones de servicio adicionales: Anexo (Página 111)



Tabla 9-9 Asignación de freno estándar en máquinas 1LE1

Tamaño (BG)	Tipo de freno	Asignación de tamaños de la marca INTORQ para PINTSCH BUBENZER	Par de accionamiento palanca de apertura manual Nm
100	2LM8 040-5NA10	12	4,8
112	2LM8 060-6NA10	14	12
132	2LM8 100-7NA10	16	12
160	2LM8 260-8NA10	20	23
180	2LM8 315-0NA10	20	23
200	2LM8 400-0NA10	25	23
225	2LM8 400-0NA10	25	23
250	KFB 63	63	40
280	KFB 100	100	40
315	KFB 160	160	40



Pares de apriete para tornillos de fijación ventilador externo completo en carcasa, ver Caja de conexiones, escudos portacojinete, conductores de puesta a tierra, campanas de ventiladores de chapa (Página 56)

## Repuestos

### 10.1 Pedido de repuestos

#### Generalidades

En pedidos de repuestos, indique siempre, además del nombre exacto de las piezas, el tipo de máquina y el número de fabricación. La denominación de las piezas debe coincidir con la denominación en las listas de repuestos y debe complementarse con el número de pieza correspondiente.

Tabla 10- 1 Ejemplo de pedido

Escudo portacojinete, LA/DE	1.40 Escudo portacojinete
Tipo de máquina*	1LA7163-4AA60
N.º de identificación*	E0705/1234567 01 001

\* según la placa de características



Tabla 10- 2 Ejemplo de pedido

Escudo portacojinete, LA/DE	1.40 Escudo portacojinete
Tipo de máquina*	1LE1002-1DB43-4AA0
N.º de identificación*	E0605/0496382 02 001

\* según la placa de características

Consulte el tipo y el número de fabricación en las indicaciones de la placa y en la documentación de la máquina.

Al sustituir rodamientos se precisa conocer, además de la identificación de los mismos, también el sufijo que codifica su ejecución. Ambas identificaciones figuran en la placa de características y en la documentación de la máquina, o también pueden leerse en el cojinete montado.

Las representaciones gráficas contenidas en este capítulo son esquemas de principio de las versiones básicas. Sirven para la definición de los repuestos. La versión suministrada se puede desviar en detalles de dichas representaciones.

## 10.2 Repuestos

Pieza	Descripción	Pieza	Descripción
<b>1.00</b>	<b>Cojinete LA/DE</b>		<b>Caja de conexiones completa</b>
1.31	Arandela Grower según SN 60727	5.30	Tapón de goma (1MA618.-20.)
1.40	Escudo portacojinete	5.31	Pisacables (1MA618.-20.)
1.43	Retén	5.32	Escuadra (1MA618.-20.)
1.44	Tapa de cojinete	5.33	Arandela (1MA618.-20.)
1.46	Anillo protector	5.43	Boquilla de entrada
1.47	Junta tórica	5.44	Parte superior de la caja de conexiones
1.56	Disco de compensación	5.48	Arandela Grower según SN 60727
1.58	Arandela elástica	5.52	Pasacables
1.60	Rodamientos	5.53	Tapón de cierre
1.61	Cinta elástica para el cubo del escudo portacojinete (solo para BG 90)	5.54	Junta tórica
1.64	Tapa de cojinete LA/DE, lado interior	5.70	Pisacables
		5.72	Escuadra de contacto
<b>3.00</b>	<b>Rotor completo</b>	5.76	Placa de fijación
3.88	Chaveta para ventilador	5.78	Arandela Grower según SN 60727
		5.79	Tornillo
<b>4.00</b>	<b>Estátor completo</b>	5.82	Junta tórica
4.07	Pata de la carcasa	5.83	Junta
4.08	Pata de la carcasa, izquierda	5.84	Tapa de la caja de conexiones
4.09	Pata de la carcasa, derecha	5.86	Distintivo de protección
4.10	Arandela Grower según SN 60727	5.88	Arandela Grower según SN 60727
4.12	Tuerca	5.89	Tornillo
4.14	Tuerca	5.90	Parte superior de la caja de conexiones, girable 4 x 90 grados, completa (para montaje adosado posterior)
4.18	Placa de características	5.92	Tapa de la caja de conexiones
4.19	Tornillo autorroscante	5.93	Junta
4.20	Cubierta	5.95	Parte superior de la caja de conexiones
4.30	Escuadra de contacto	5.96	Tapón de cierre
4.31	Escuadra de puesta a tierra	5.97	Tuerca
4.37	Placa de fijación	5.98	Tuerca de chapa
4.38	Arandela Grower según SN 60727	5.98	Junta
4.39	Tornillo de puesta a tierra (tornillo autorroscante)	5.99	Placa adaptadora
<b>5.00</b>	<b>Caja de conexiones completa</b>	<b>6.00</b>	<b>Cojinete LCA/NDE</b>
5.02	Pieza intermedia	6.10	Rodamientos
5.03	Junta	6.11	Cinta elástica para cubo del escudo portacojinete
5.04	Junta	6.20	Escudo portacojinete
5.08	Arandela Grower	6.23	Retén
5.10	Placa de bornes completa	6.24	Tapa de cojinete LCA/NDE, lado exterior
5.11	Regleta de bornes (en máquinas 1MJ: boquillas pasatapas)	6.26	Cubierta
5.12	Caja de conexiones Ex d (1MJ6) (conexión en estrella)	6.64	Tuerca

Pieza	Descripción	Pieza	Descripción
5.13	Barra de conexión	6.30	Tapa de cojinete LCA/NDE, lado interior
5.14	Parte inferior de la caja de conexiones		
5.15	Tapón (1MJ6)	7.00	<b>Sistema de ventilación completo (se suprime en 1LP6, 1LP7, 1LP9, 1PP6, 1PP7, 1PP9, 1MF6, 1MF7)</b>
5.16	Arandela Grower según SN 60727	7.04	Ventilador
5.18		7.40	Campana del ventilador
5.20	Pasacables, completo	7.41	Ángulo
5.22	Borne de conexión	7.47	Manguito
5.23	Pasacables, completo	7.48	Arandela Grower según SN 60727

¡Los dispositivos de calado y extracción para rodamientos, ventiladores y órganos de transmisión no forman parte de nuestra gama suministrable!



Pieza	Descripción	Pieza	Descripción
1.00	<b>Cojinete LA/DE</b>	5.00	<b>Caja de conexiones completa</b>
1.40	Escudo portacojinete	5.10	Placa de bornes completa
1.43	Retén	5.11	Regleta de bornes
1.49	Tornillo autorroscante (tamaño 100/112)	5.19	Tornillo autorroscante
1.50	Tuerca con collar	5.44	Carcasa de la caja de conexiones incl. junta
1.58	Arandela elástica	5.49	Tornillo autorroscante
1.60	Rodamientos	5.70	Pisacables
1.61	Cinta elástica para el cubo del escudo portacojinete (no para BG 160)	5.79	Tornillo autorroscante
		5.84	Tapa de la caja de conexiones incl. junta
4.00	<b>Estátor completo</b>	5.89	Tornillo autorroscante
4.07	Pata de la carcasa	5.96	Tapón de cierre
4.08	Pata de la carcasa, izquierda	5.97	Tuerca
4.09	Pata de la carcasa, derecha	5.98	Tuerca de chapa
4.12	Tuerca con collar		
4.18	Placa de características	6.00	<b>Cojinete LCA/NDE</b>
4.19	Tornillo autorroscante	6.10	Rodamientos
4.20	Cubierta	6.11	Cinta elástica para el cubo del escudo portacojinete (no para BG 160)
4.30	Escuadra de contacto	6.20	Escudo portacojinete
4.31	Escuadra de puesta a tierra	6.23	Retén
4.39	Tornillo de puesta a tierra (tornillo autorroscante)	6.29	Tornillo autorroscante (tamaño 100/112)
		7.00	<b>Sistema de ventilación completo</b>
		7.04	Ventilador
		7.40	Campana del ventilador

¡Los dispositivos de calado y extracción para rodamientos, ventiladores y órganos de transmisión no forman parte de nuestra gama suministrable!



Tamaño 80 ... 90

Pieza	Descripción	Pieza	Descripción
<b>5.00</b>	<b>Caja de conexiones</b>	<b>7.00</b>	<b>Sistema de ventilación completo</b>
5.25	Tornillo combinado M3,5	7.40	Campana del ventilador
5.26	Juego: puente enchufable Y, puente enchufable Δ		
5.84	Tapa de la caja de conexiones incl. junta, tornillo		
5.96	Tapón de cierre		

### 10.2.1 Repuestos BG 100 ... 315 fundición gris



Tabla 10- 3 Versión de fundición gris BG 100 ... 315

Pieza	Descripción	Pieza	Descripción
<b>1.00</b>	<b>Cojinete LA/DE</b>	5.21	Tornillo (con taladro)
1.40	Escudo portacojinete	5.44	Carcasa de la caja de conexiones
1.43	Retén	5.49	Tornillo autorroscante
1.44	Tapa de cojinete LA/DE	5.70	Pisacables
1.46	Anillo protector	5.79	Tornillo autorroscante
1.49	Tornillo autorroscante	5.83	Junta
1.58	Arandela elástica	5.84	Tapa de la caja de conexiones
1.60	Rodamientos	5.89	Tornillo autorroscante
1.61	Tapón en T	5.96	Tapón de cierre
<b>4.00</b>	<b>Estátor completo</b>	<b>6.00</b>	<b>Cojinete LCA/NDE</b>
4.08	Pata de la carcasa, izquierda	6.10	Rodamientos
4.09	Pata de la carcasa, derecha	6.11	Cinta elástica para el cubo del escudo portacojinete (no para BG 160)
4.18	Placa de características	6.20	Escudo portacojinete
4.19	Tornillo autorroscante	6.23	Retén
4.20	Cubierta	6.24	Tapa de cojinete LCA/NDE
4.31	Escuadra de puesta a tierra	6.25	Manguito de lubricación
4.37	Placa de fijación	6.29	Tornillo autorroscante
4.35	Anillo distanciador	6.65	Boquilla de engrase
4.39	Tornillo de puesta a tierra (tornillo autorroscante)		
<b>5.00</b>	<b>Caja de conexiones completa</b>	<b>7.00</b>	<b>Sistema de ventilación completo</b>
5.03	Junta	7.04	Ventilador
5.10	Placa de bornes completa	7.40	Campana del ventilador
5.19	Tornillo autorroscante		

















## 10.2.2 Repuestos 1LG

<b>Pieza</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pieza</b>	<b>Descripción</b>
<b>1.00</b>	<b>Cojinete LA/DE</b>	<b>6.00</b>	<b>Cojinete LCA/NDE</b>
1.40	Escudo portacojinete	6.10	Rodamientos
1.43	Retén	6.20	Escudo portacojinete
1.58	Disco de compensación	6.23	Retén
1.60	Rodamientos	6.24	Tapa de cojinete LCA/NDE, lado exterior
1.61	Tapón de cierre	6.25	Tubería de lubricación
1.65	Tapa de cojinete LA/DE, lado interior	6.26	Tapa exterior de cojinete
1.67	Tapa exterior de cojinete	6.65	Boquilla de engrase
1.68	Disco centrífugo (opcional)	6.67	Manguito de goma
1.69	Muelle de compresión	6.72	Disco centrífugo
<b>3.00</b>	<b>Rotor completo</b>	<b>7.00</b>	<b>Sistema de ventilación completo</b>
		7.04	Ventilador
<b>4.00</b>	<b>Estátor completo</b>	7.40	Campana del ventilador
4.07	Pata de la carcasa	7.41	Ángulo
4.18	Placa de características	7.49	Tornillo
4.35	Arandela		
4.41	Lengüeta de puesta a tierra		
<b>5.00</b>	<b>Caja de conexiones completa</b>		
5.03	Junta		
5.10	Placa de bornes completa		
5.12	Abrazadera de sujeción para conductor de protección		
5.19	Borne de abrazadera alto		
5.22	Abrazadera de sujeción		
5.23	Borne de abrazadera bajo		
5.44	Parte superior de la caja de conexiones		
5.45	Carcasa		
5.47	Placa de entrada		
5.51	Tuerca		
5.52	Puente desmontable		
5.70	Pisacables		
5.83	Junta		
5.84	Tapa de la caja de conexiones		
5.95	Borne		
5.96	Riel de soporte		
5.97	Refuerzo completo		
5.99	Chapa de contacto		

¡Los dispositivos de calado y extracción para rodamientos, ventiladores y órganos de transmisión no forman parte de nuestra gama suministrable!

### 10.3 Piezas normalizadas

Tabla 10- 4 Las piezas normalizadas pueden adquirirse en los comercios habituales en función de las dimensiones, el material y el acabado superficial.

N.º	Norma	Figura	N.º	Norma	Figura
3.02 6.02 7.12	DIN 471		1.30 1.32 1.45 1.49 4.11 5.09 5.17 5.19 5.24 5.42 5.49 5.79 5.87 5.89 5.91 5.94 6.29 6.45 7.49	DIN 939	
	DIN 472			DIN 6912	
4.04	DIN 580			EN ISO 4014	
	DIN 582			EN ISO 4017	
1.60 6.10	DIN 625			EN ISO 4762	
3.38	DIN 6885			EN ISO 7045	
1.33 6.30	EN ISO 4032			EN ISO 7049	
				4.05 7.48	EN ISO 7089 EN ISO 7090








**Nota**

**Repuestos 1MJ**

Utilice tornillos de clase de resistencia  $\geq 8.8$  y tuercas de clase  $\geq 8$ .



Tabla 10- 5 Las piezas normalizadas pueden adquirirse en los comercios habituales en función de las dimensiones, el material y el acabado superficial.

N.º	Norma	Figura	N.º	Norma	Figura
6.02	DIN 472 (tamaño 160)		1.49 (tamaño 132/160)	EN ISO 4014	
				EN ISO 4017	
4.04	DIN 580		4.11 6.29 (tamaño 132/160)	EN ISO 4762	
3.38	DIN 6885		4.05	EN ISO 7089 EN ISO 7090	



## Eliminación

### 11.1 Introducción

La protección del medio ambiente y de los recursos naturales son para nosotros objetivos empresariales de alta prioridad. Nuestra política internacional de gestión ambiental según la norma ISO 14001 garantiza el cumplimiento de las leyes y establece normas de actuación estrictas. Ya en la fase de desarrollo de nuestros productos, concedemos la máxima importancia a cuestiones como el diseño ecológico, la seguridad técnica y la protección de la salud.

En el siguiente capítulo se recogen recomendaciones para una eliminación ecológica de la máquina y sus componentes. Siga la normativa local de eliminación y gestión de residuos.

### 11.2 Preparación del desmontaje


El desmontaje de la máquina debe llevarlo a cabo o supervisarlo personal cualificado con los conocimientos técnicos adecuados.

1. Póngase en contacto con una empresa especializada en eliminación de residuos de su proximidad. Averigüe en qué medida debe desarmarse la máquina o deben prepararse los componentes.
2. Observe las cinco reglas de seguridad (Página 11).
3. Retire todas las conexiones eléctricas.
4. Retire todos los líquidos, como aceite, refrigerantes, etc.
5. Retire todos los cables.
6. Suelte las fijaciones de la máquina.
7. Transporte la máquina a un lugar adecuado para el desmontaje.

Tenga también en cuenta las indicaciones del capítulo "Reparación" (Página 92).

### 11.3 Desarme de la máquina

Desarme la máquina siguiendo el procedimiento general aplicable a la maquinaria.

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Pueden caer elementos de la máquina</b></p> <p>La máquina está compuesta por elementos de gran peso. Estas piezas pueden caerse durante el desarme. Existe peligro de muerte, graves lesiones corporales y daños materiales.</p> <p>Asegure los elementos de la máquina que pretende soltar para evitar que se caigan.</p>

## 11.4 Eliminación de los componentes

### Componentes

Las máquinas están compuestas en gran parte de acero y de diferentes proporciones de cobre y aluminio. En general, los materiales metálicos son considerados reciclables sin limitaciones.

Para su posterior reciclaje, separe los componentes en las categorías siguientes:

- Acero y hierro
- Aluminio
- Metales no ferrosos, p. ej. devanados

El aislamiento del devanado se calcina durante el reciclado del cobre.

- Materiales aislantes
- Cables
- Chatarra electrónica

### Aditivos y sustancias químicas

Separe los aditivos y las sustancias químicas para su eliminación, p. ej. en las categorías siguientes:

- Aceite
- Grasas
- Productos de limpieza y disolventes
- Restos de pintura
- Productos anticorrosivos

Deseche los componentes separados siguiendo las normales locales o a través de una empresa de eliminación de desechos especializada. Esto también se aplica a las bayetas y detergentes con los que se han realizado trabajos en la máquina.

### Material de embalaje

- En caso necesario, póngase en contacto con una empresa de eliminación de desechos especializada.
- Los embalajes de madera para el transporte marítimo están hechos de madera impregnada. Tenga en cuenta las normas locales.
- La lámina del embalaje hermético es una hoja compuesta de aluminio. Puede dársele un uso térmico. Las láminas sucias deben ser eliminadas mediante la incineración de desechos.

## Anexo

### A.1 Siemens Service Center

Los detalles relativos a esta máquina eléctrica suministrada así como a las condiciones permitidas de operación se describen en estas instrucciones.

#### Asistencia técnica sobre el terreno y repuestos

Si quiere solicitar asistencia técnica sobre el terreno o necesita repuestos, diríjase al distribuidor de su zona. Él se pondrá en contacto con la oficina de asistencia técnica competente. Encontrará a su persona de contacto local aquí.

#### Preguntas técnicas o información adicional

Si tiene alguna pregunta técnica o necesita más información, no dude en consultar al Siemens Service Center.

Para ello tenga a mano los siguientes datos de la máquina:

- Tipo de máquina
- Número de serie

Esta información consta en la placa de características de la máquina.

#### Números del Servicio Técnico

Tabla A- 1 Datos de contacto de Siemens Service Center

Zona horaria	Teléfono	Fax	Internet
Europa/África	+49 911 895 7222	+49 911 895 7223	<a href="http://www.siemens.com/automation/support-request">http://www.siemens.com/automation/support-request</a> ( <a href="http://www.siemens.de/automation/support-request">http://www.siemens.de/automation/support-request</a> )
América	+1 423 262 2522	+1 423 262 2200	<a href="mailto:techsupport.sea@siemens.com">mailto:techsupport.sea@siemens.com</a>
Asia/Pacífico	+86 1064 757 575	+86 1064 747 474	<a href="mailto:support.asia.automation@siemens.com">mailto:support.asia.automation@siemens.com</a>

### A.2 Versiones en otros idiomas en Internet

#### En Internet encontrará versiones en diferentes idiomas

Página web: <http://www.siemens.com/motors> (<http://www.siemens.com/motors>)

Si necesita versiones en otros idiomas, diríjase al Siemens Service Center.

## A.3 Otros documentos

Las instrucciones de servicio pueden consultarse en la siguiente página web:

<http://www.siemens.com/motors>

### Documentación general

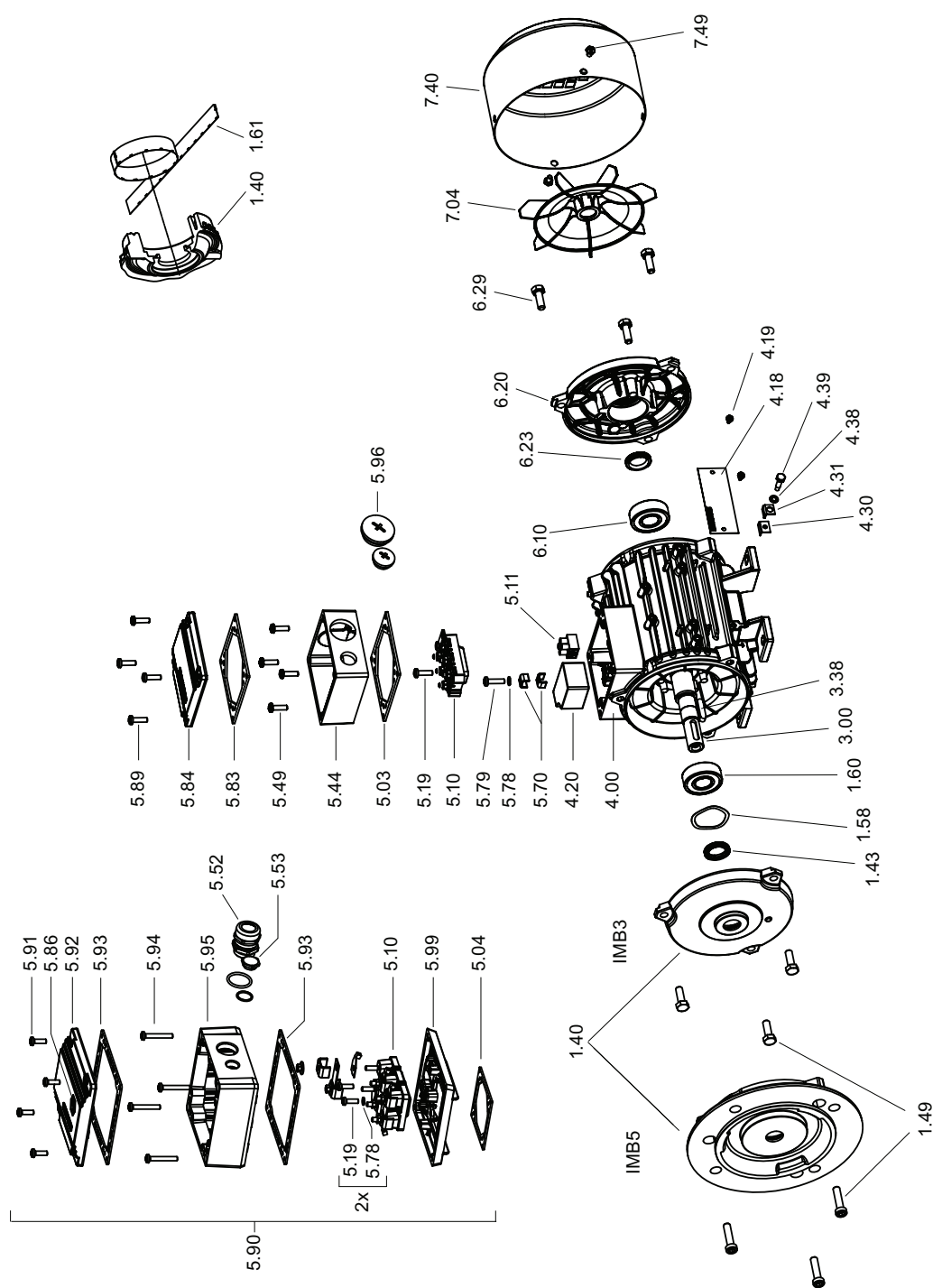
1.517.30777.30.000	Encóder 1XP8001
5.610.70000.02.015	Ventilador externo
5.610.70000.10.020	Freno de resorte
5 610 00002 09 000	Captador incremental 1XP8012-1x
5 610 00002 09 001	Captador incremental 1XP8012-2x



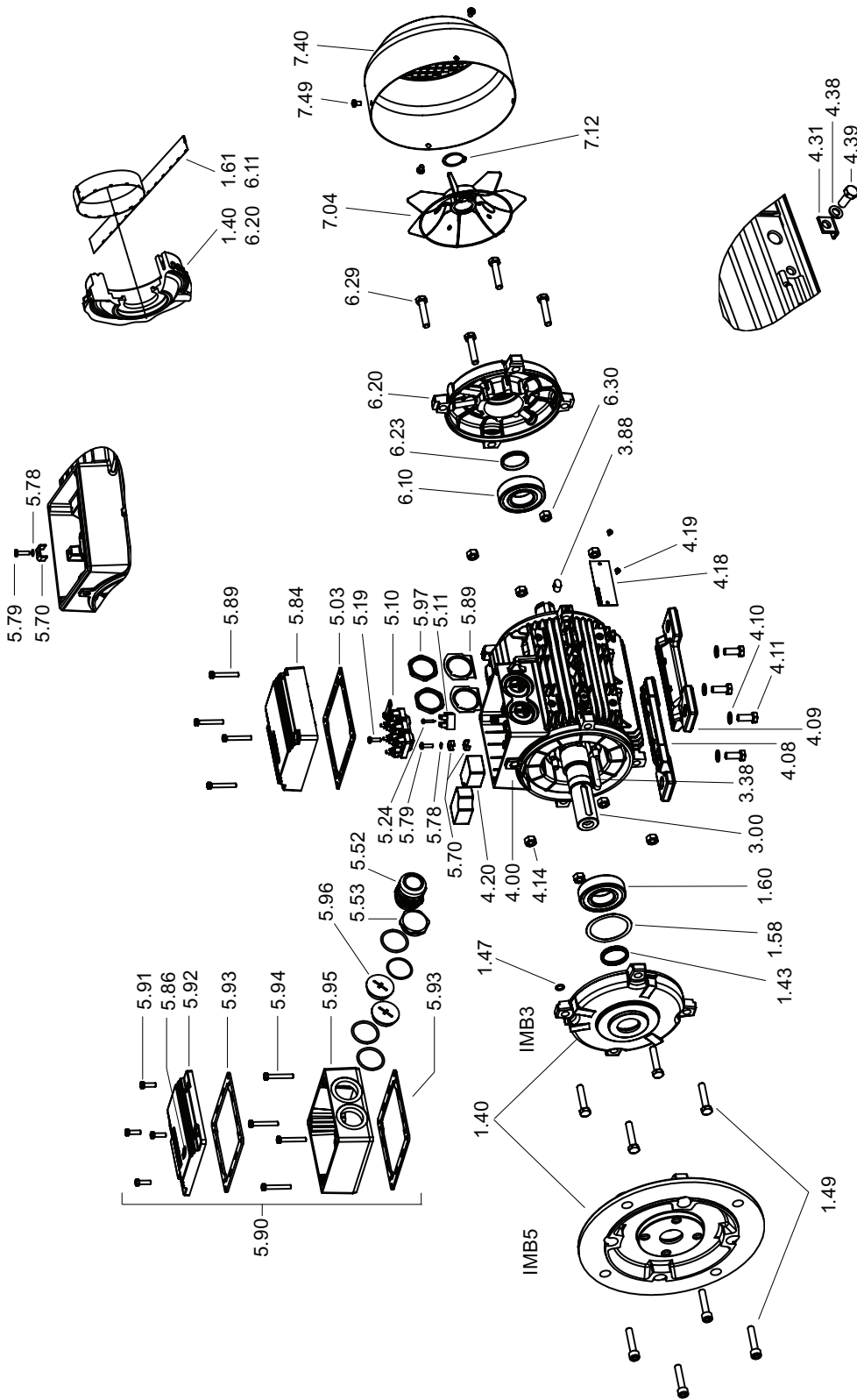
## Datos técnicos y planos

### B.1 Dibujos en explosión

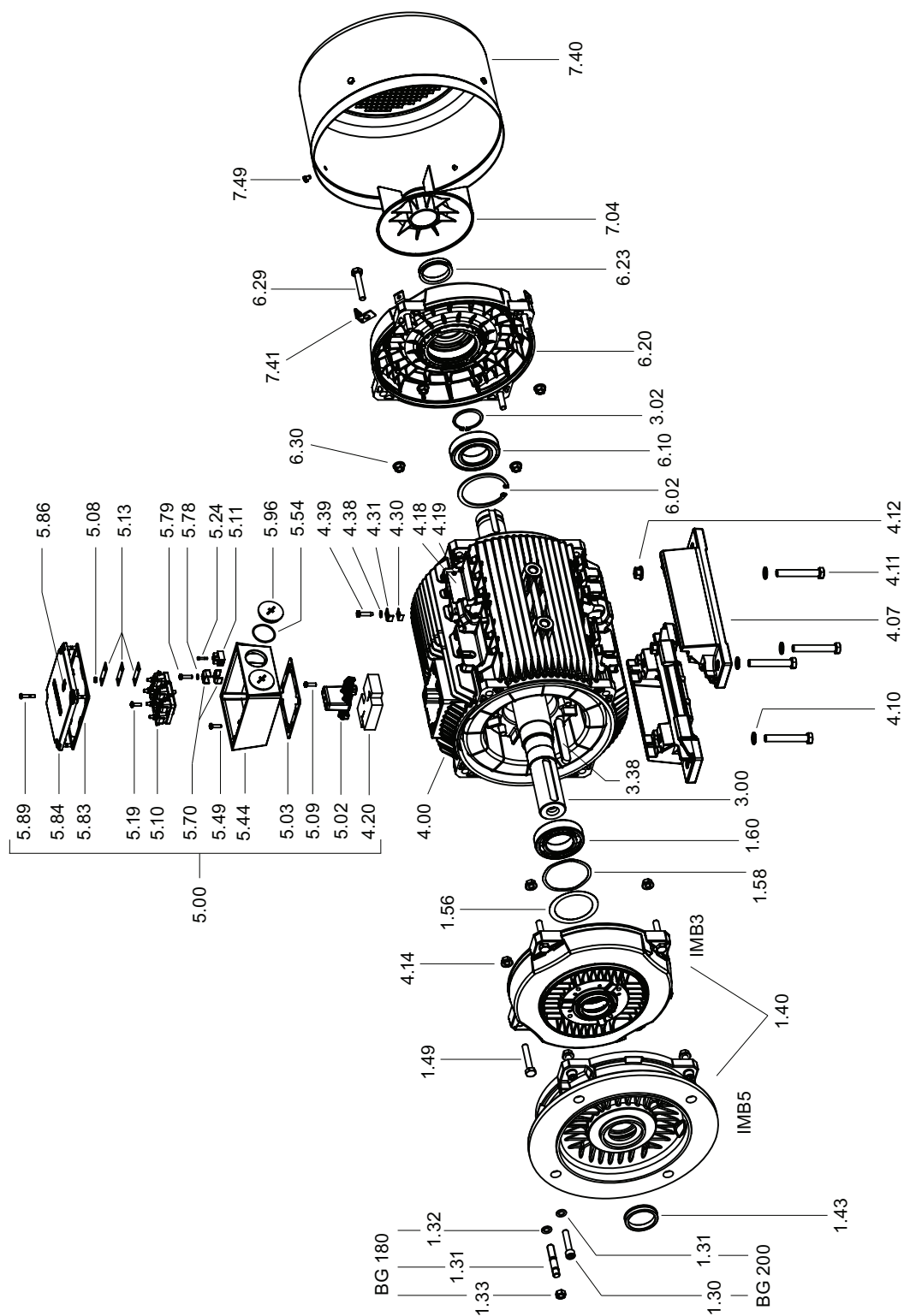
#### B.1.1 1LA,1LP,1MA,1MF,1PP6/7/9 BG 56 ... 90L



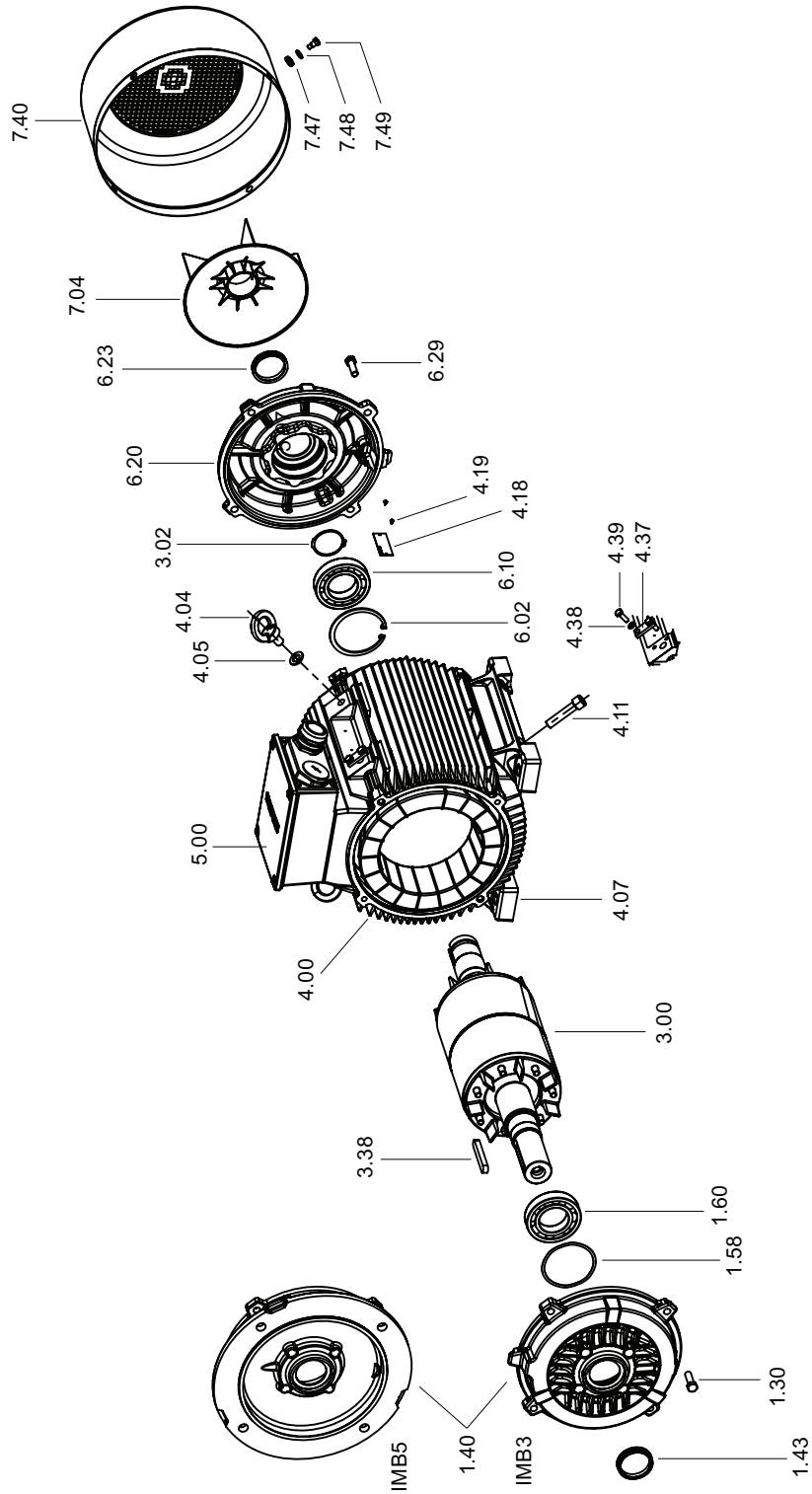
B.1.2 1LA,1LP,1MA,1MF,1PP6/7/9 BG 100 ... 160



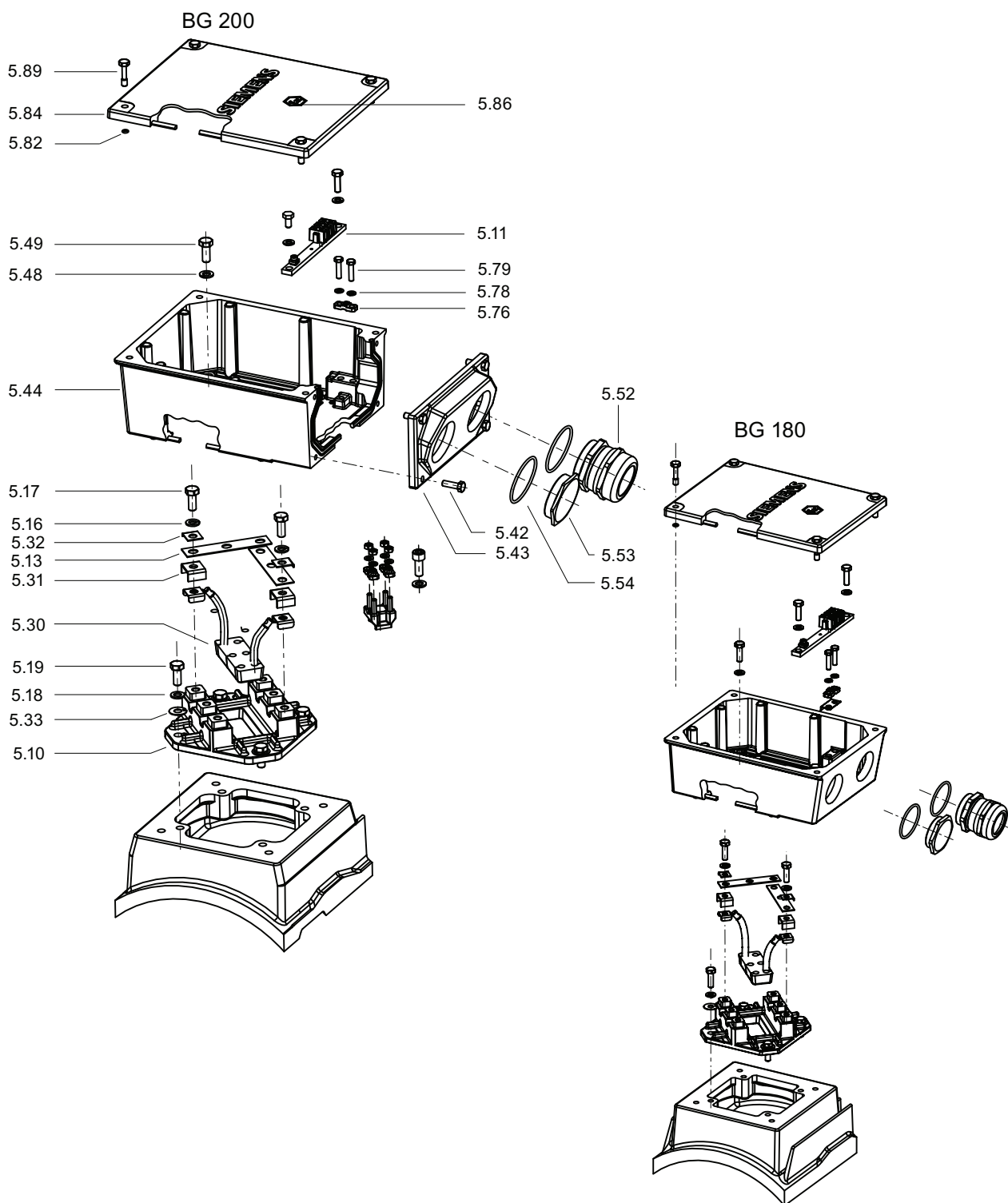
B.1.3 1LA5180 ... 225



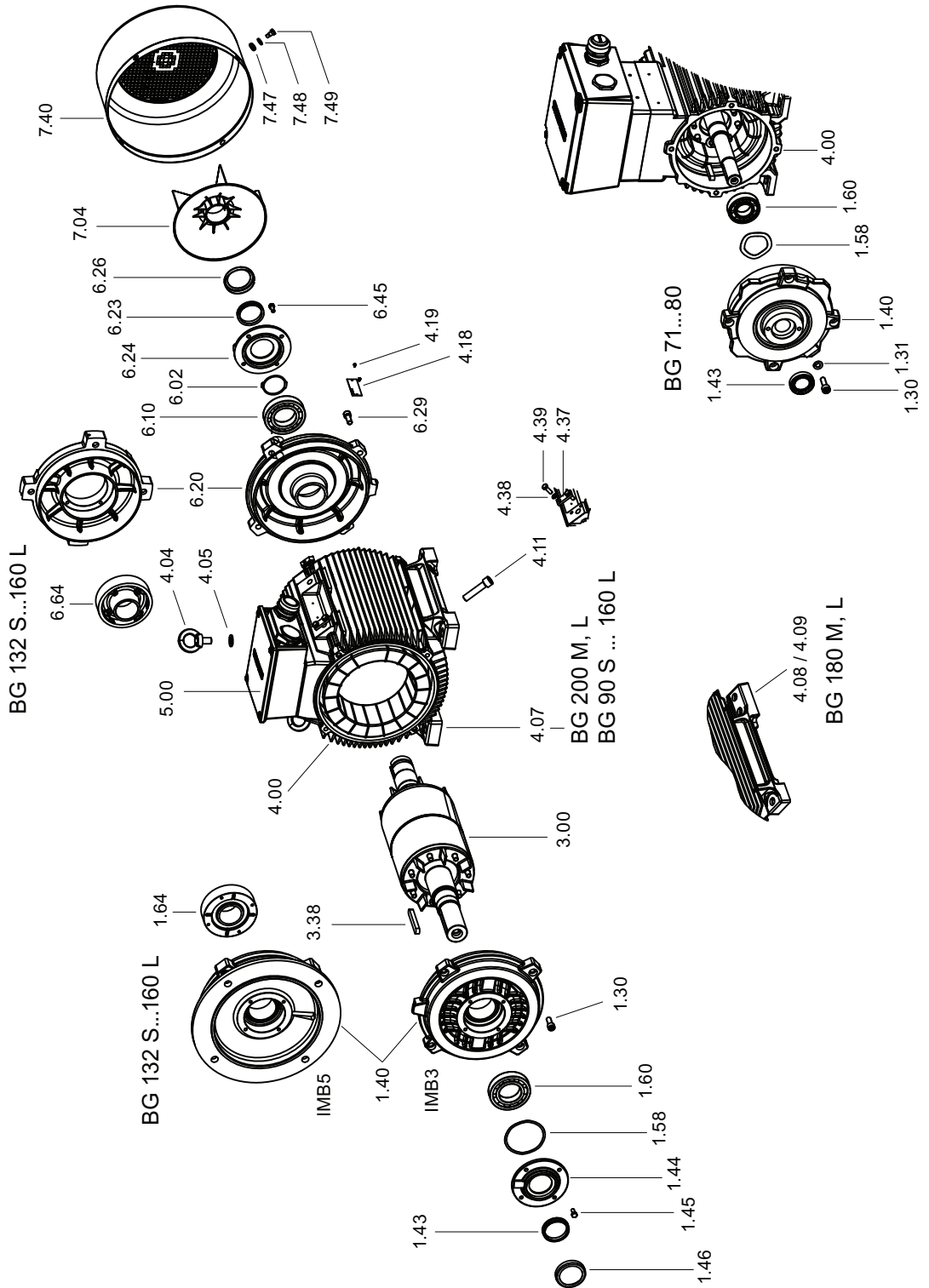
B.1.4 1MA6180 ... 200



### B.1.5 Caja de conexiones 1MA6180 ... 200

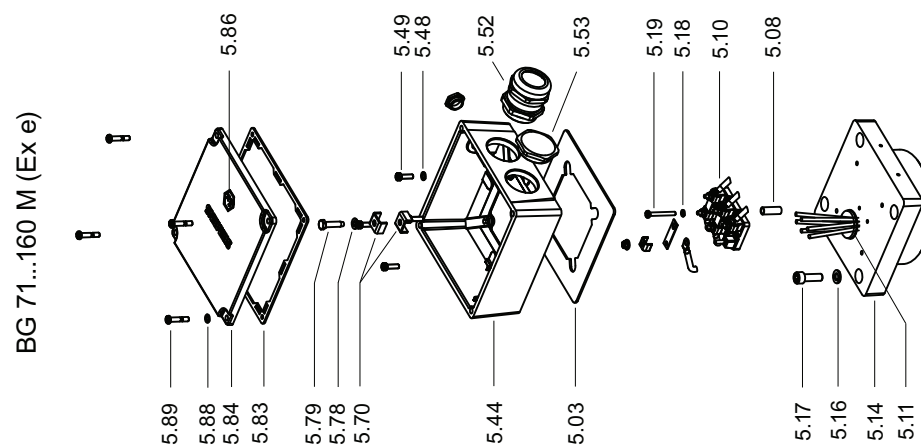
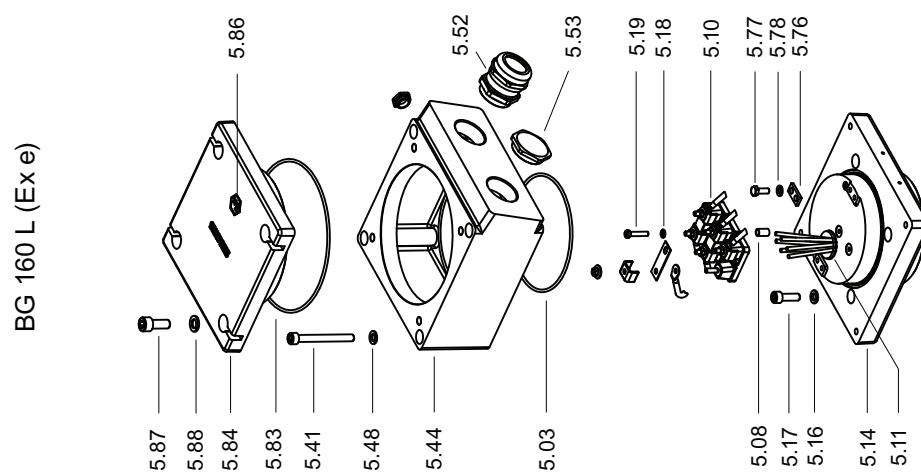
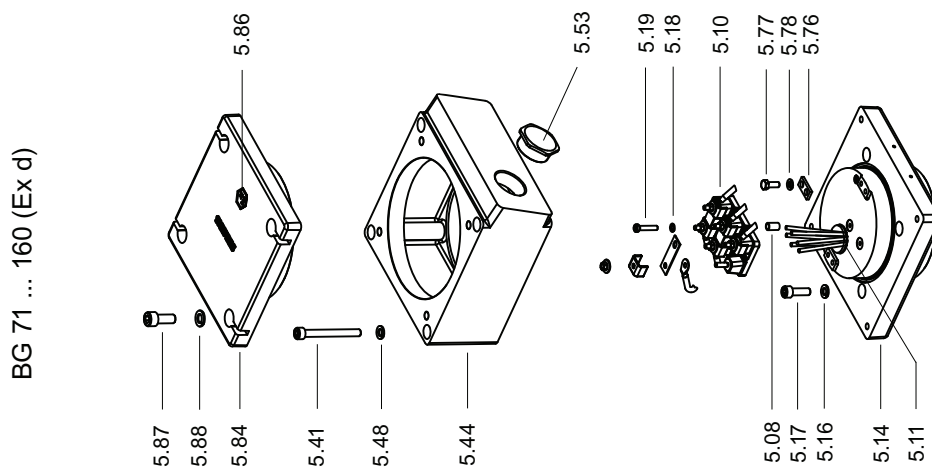


B.1.6 1MJ6070 ... 200

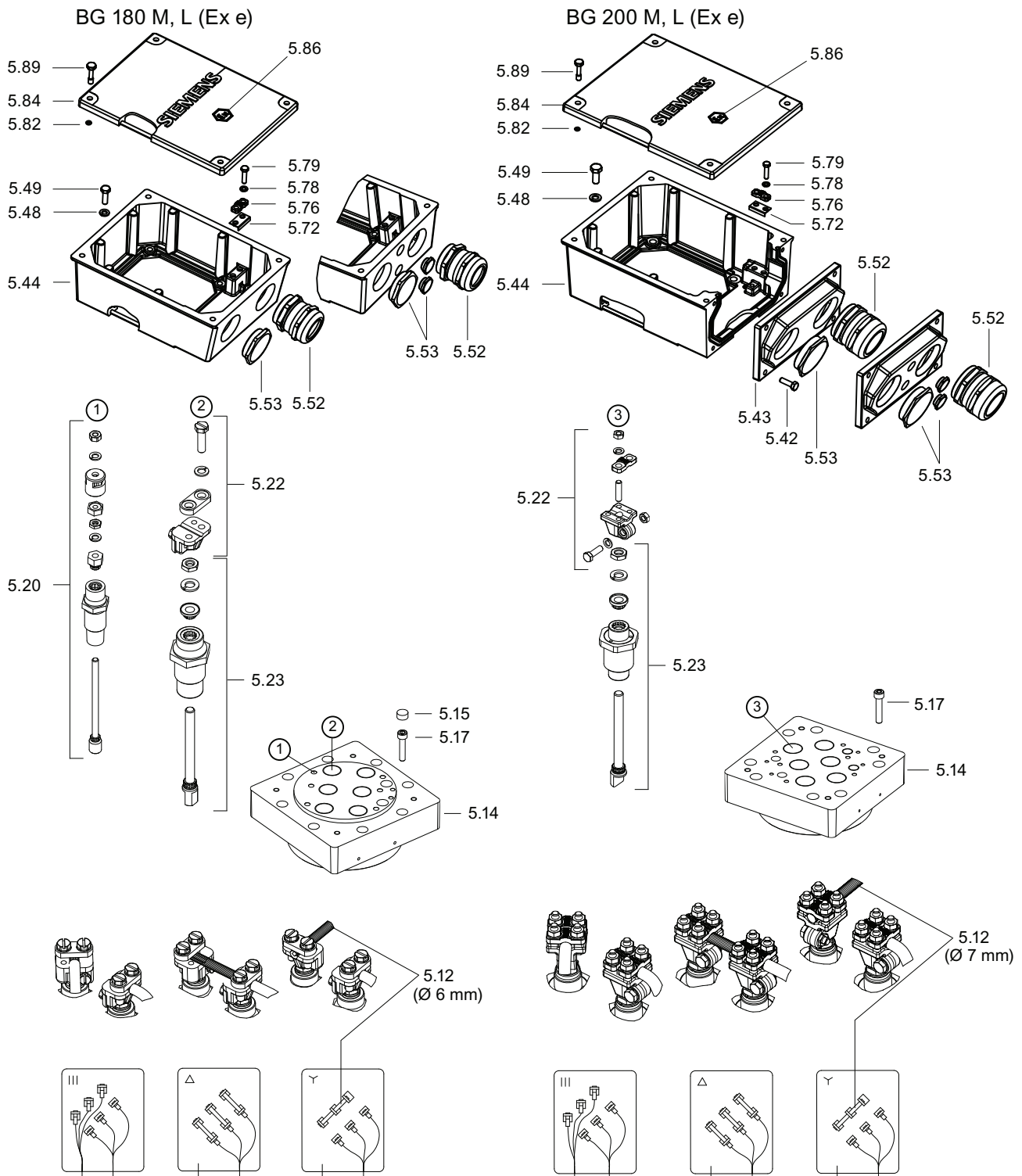


### B.1.7 Caja de conexiones 1MJ6070 ... 160

MODIFICACIÓN BG 71...160 Ex d

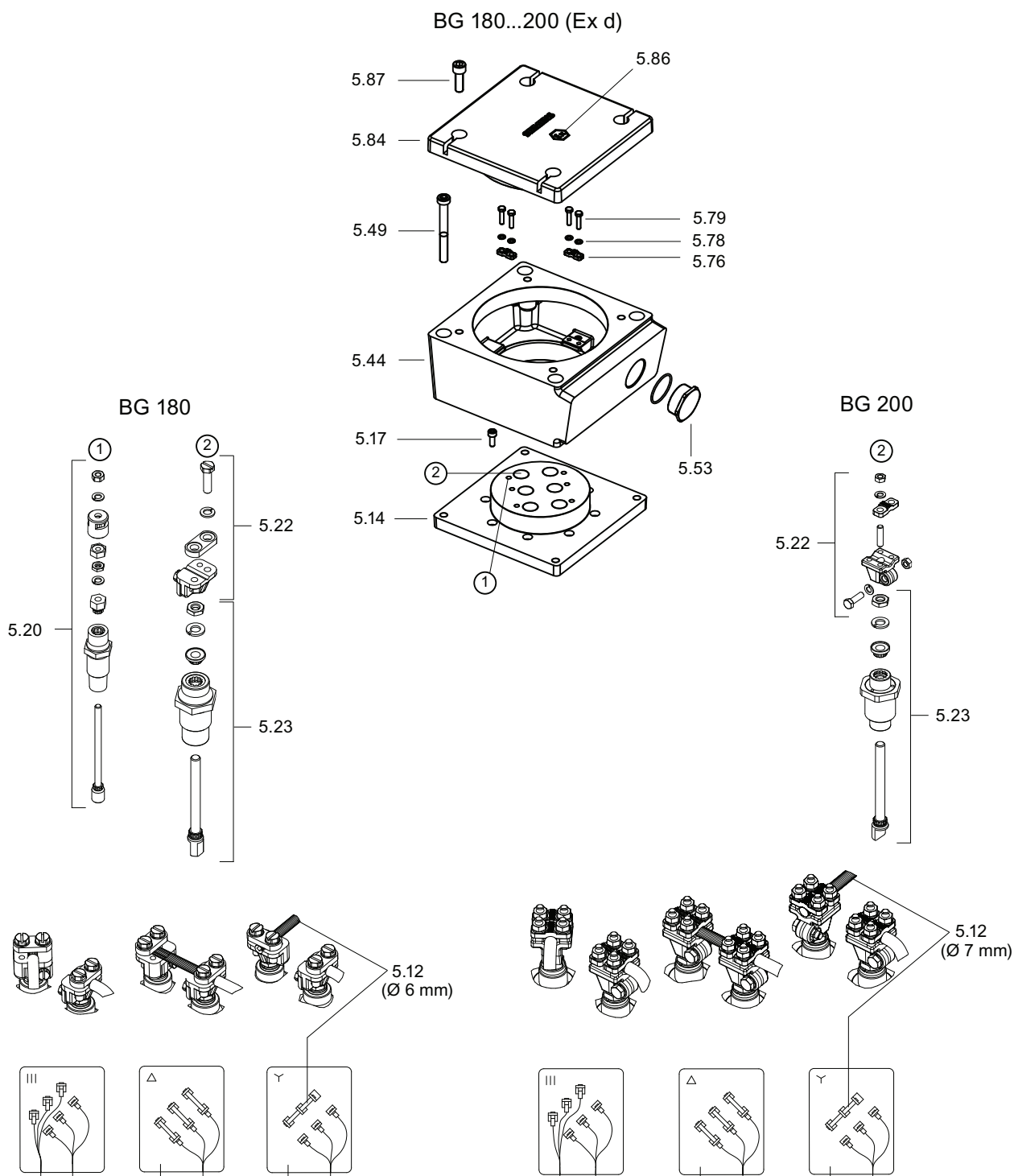


### B.1.8 Caja de conexiones 1MJ6180 ... 200 (Ex e)

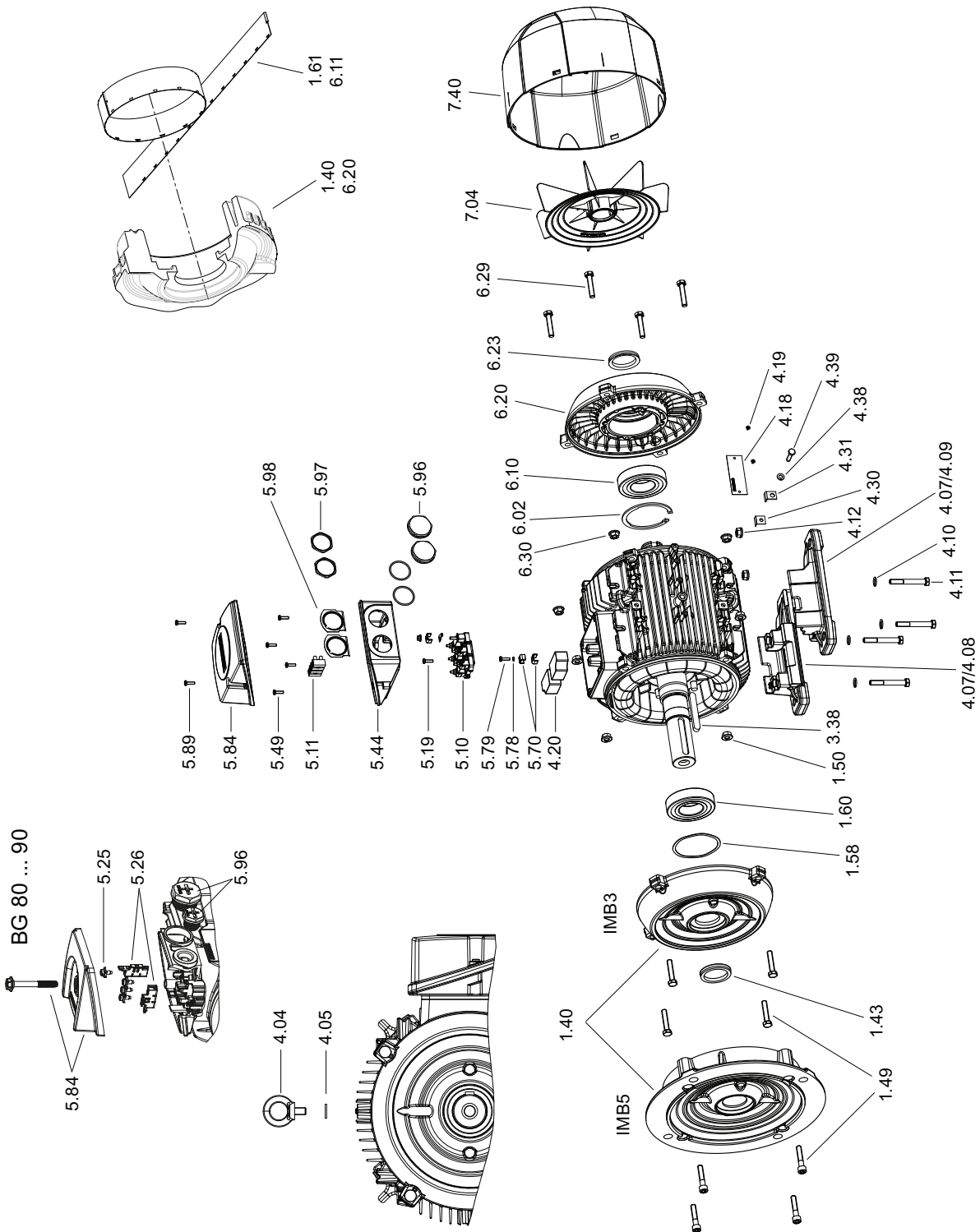




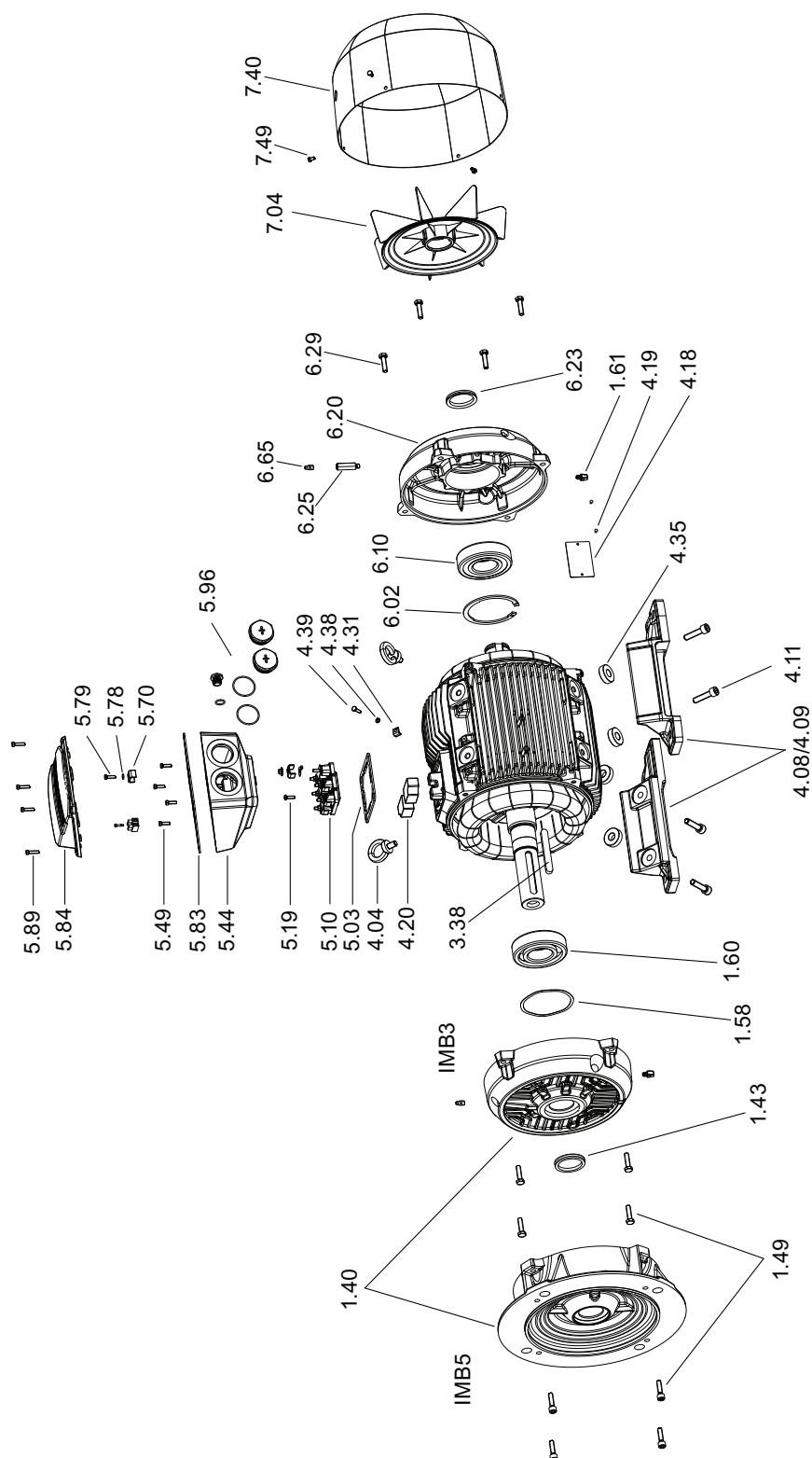
### B.1.9 Caja de conexiones 1MJ6180 ... 200 (Ex d)



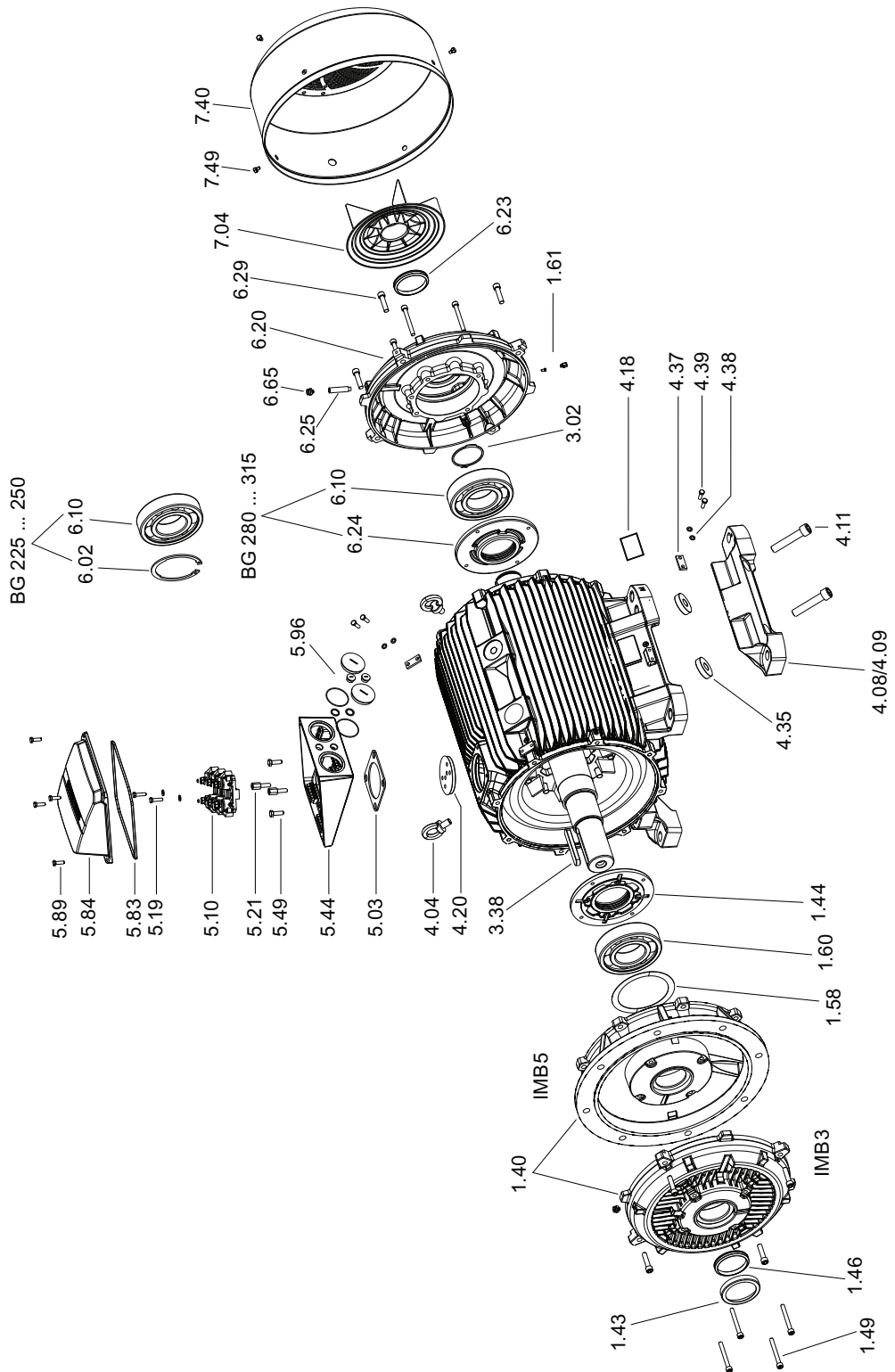
B.1.10 1LE1 BG 80 ... 160 aluminio



B.1.11 1LE1 BG 100 ... 200 fundición gris

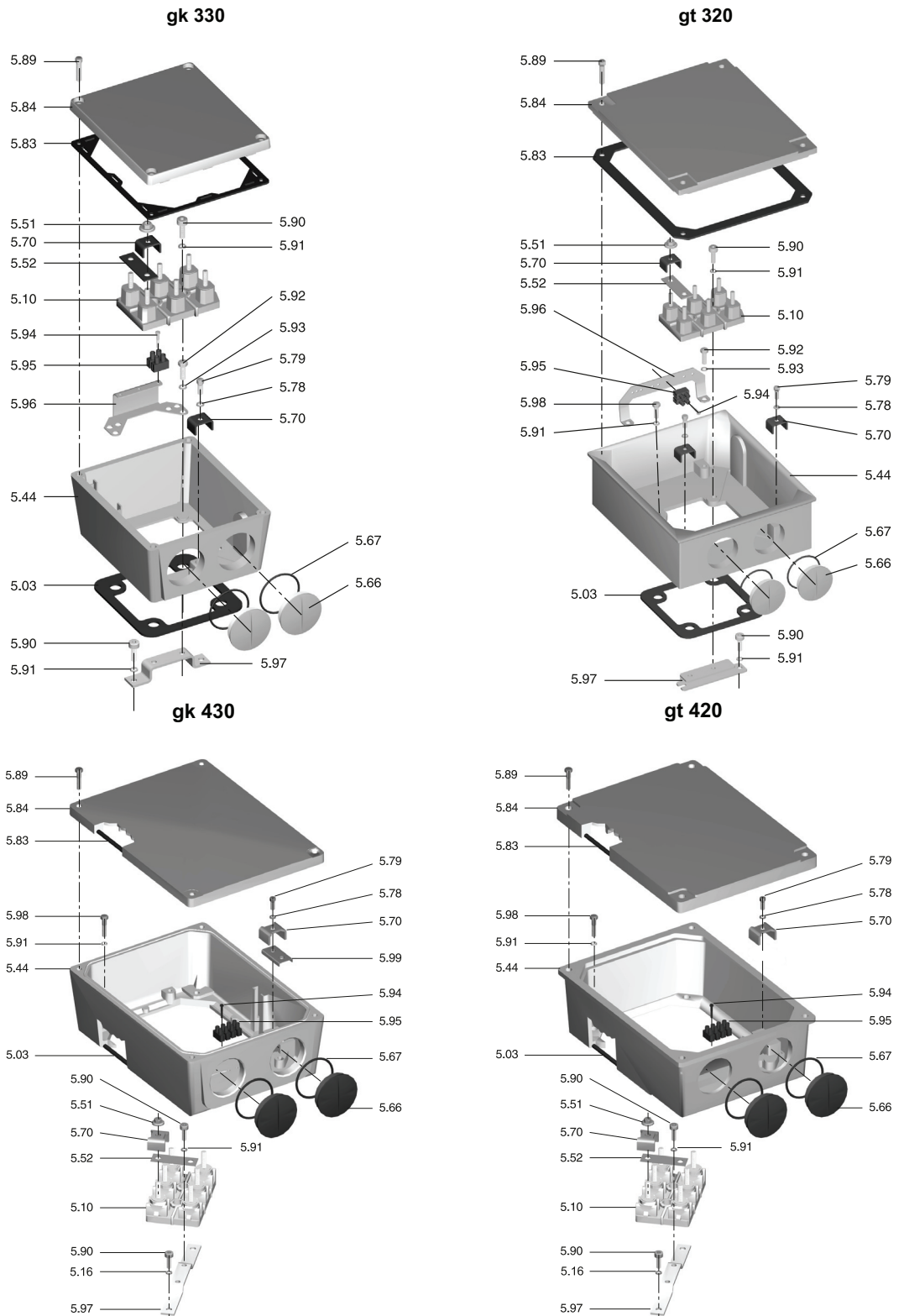


B.1.12 1LE1 BG 225 ... 315 fundición gris

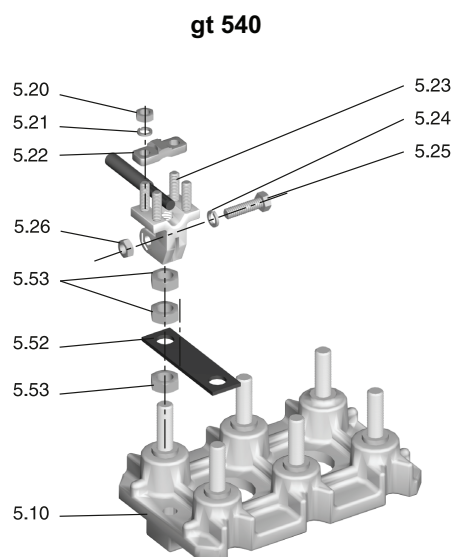
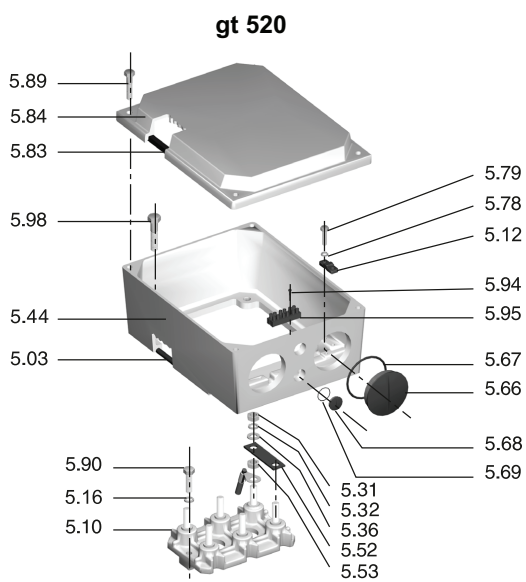
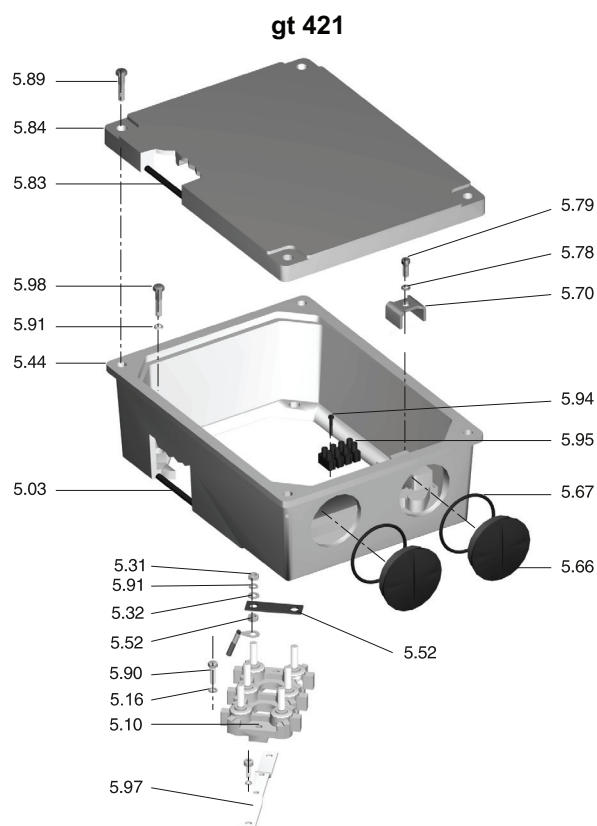
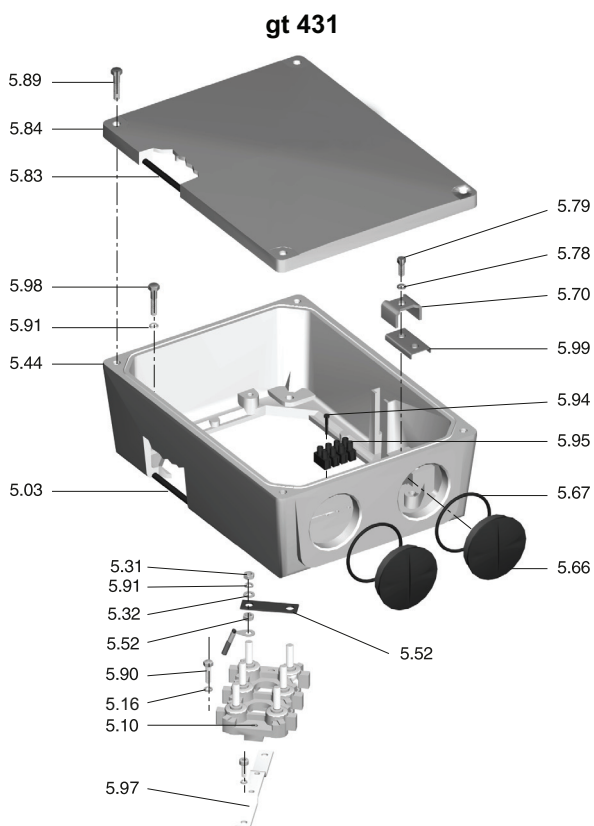




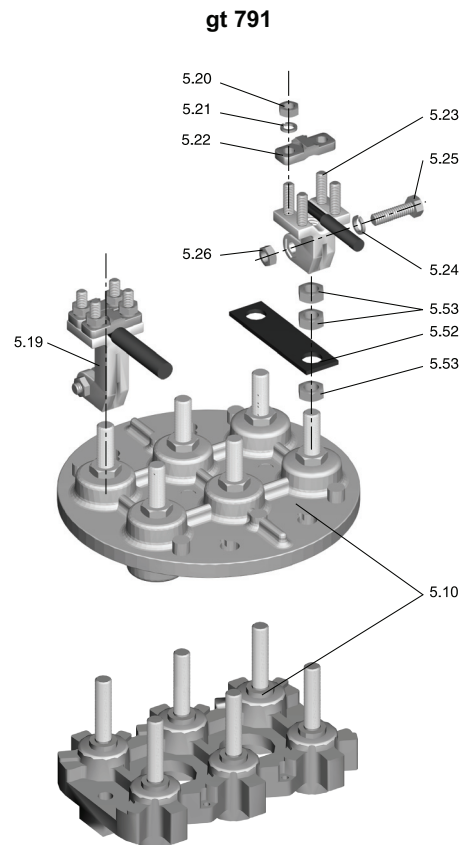
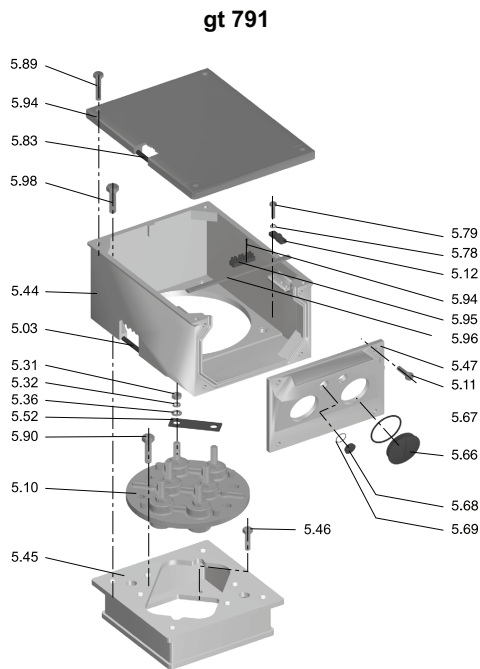
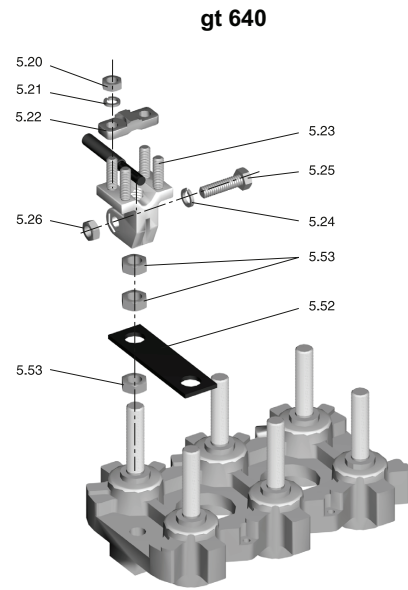
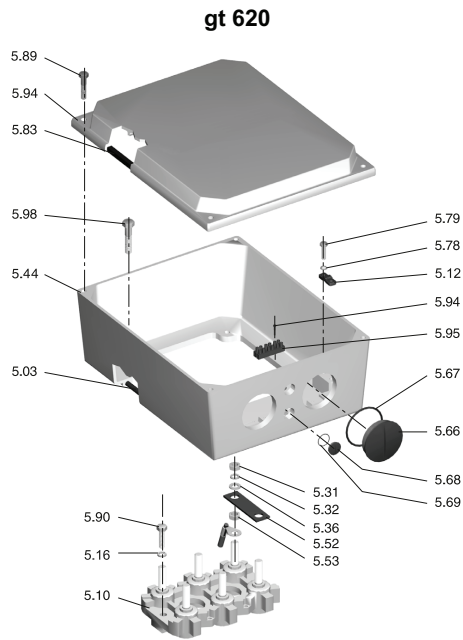
B.1.14 1LG4/6 gk330, gt320, gk430, gt420



**B.1.15 1LG4/6 gk431, gt421, gt520, gt540**



B.1.16 1LG4/6 gt620, gt640, gt791





Notas

12



# Glosario

**AH**

Altura de eje

**BA**

Instrucciones de servicio

**BG**

Tamaño

**CE**

Marcado CE

**CEM**

Compatibilidad electromagnética

**Certificado CE de tipo**

Certificado de una máquina expedido por un organismo de inspección técnica

**CSA**

Canadian Standard Association

**CSA E**

Canadian Standard Association Energie Efficiency Verification

**DE**

Drive End (LA)

**Ex**

Distintivo de los materiales con protección contra explosiones

<b>IC</b>	International Cooling (norma)
<b>IM</b>	Forma constructiva básica International mounting
<b>Internet</b>	<a href="http://www.siemens.com/motors">www.siemens.com/motors</a>
<b>IP</b>	Grado de protección
<b>ISPM</b>	Internationale Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen (normas internacionales para las medidas de protección de plantas)
<b>KT</b>	Temperatura del refrigerante
<b>LA</b>	Lado del accionamiento (DE)
<b>LCA</b>	Lado contrario a accionamiento (NE/NDE)
<b>Letra F</b>	Equilibrado con chaveta completa (full)
<b>Letra H</b>	Equilibrado con media chaveta (half)
<b>Letra N</b>	Equilibrado sin chaveta (non)

**NE/NDE**

Non Drive End (LCA)

**UL**

Underwriters Laboratories

**VIK**

Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V. (Asociación de industriales que producen su propia energía)

**Zona 1**

Atmósfera: gas; nivel de riesgo: riesgo ocasional; modo de protección: Seguridad aumentada "e" + Envolvertes antideflagrantes "d"

**Zona 2**

Atmósfera: gas; nivel de riesgo: riesgo poco frecuente o breve; modo de protección: Antichispas "n"

**Zona 21**

Atmósfera: polvo; nivel de riesgo: riesgo ocasional; modo de protección: Protección por carcasa "tD"

**Zona 22**

Atmósfera: polvo; nivel de riesgo: riesgo poco frecuente o breve; modo de protección: Protección por carcasa "tD"

