



Fabricante:

**Karl Klein  
Ventilatorenbau GmbH**

Waldstr.24 D-73773 Aichwald

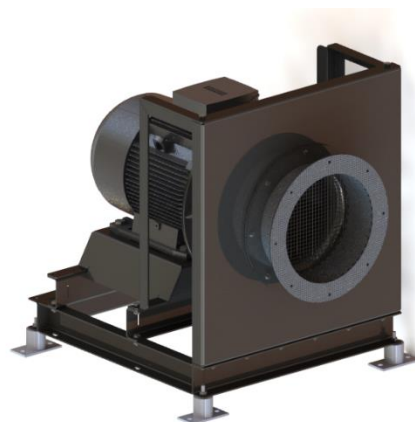
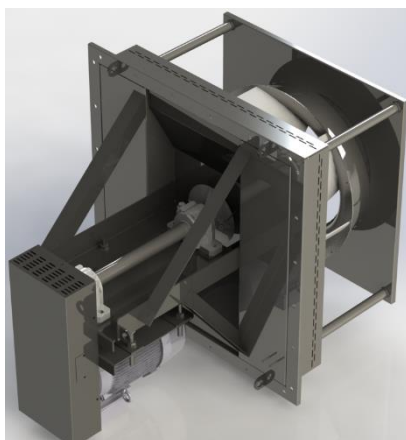
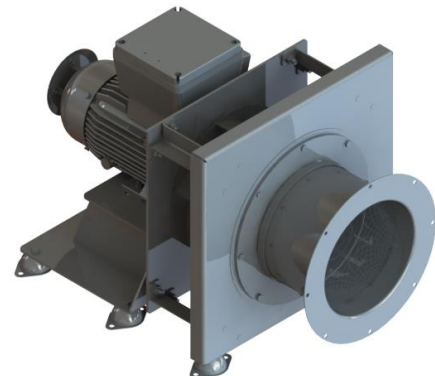
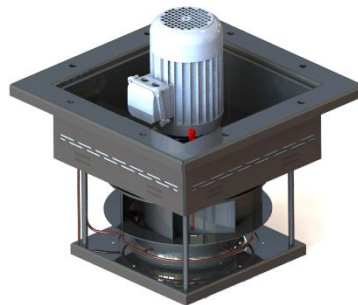
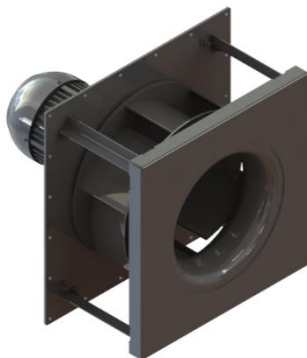
Tel.: +49-711-369060 Fax: +49-711-36906950  
Correo electrónico: info@karl-klein.de <http://www.karl-klein.de>

Tipo de ventilador:

**EEG... / DEG... / HF-...D**  
propulsión motor directa, modelo ATEX

**PF-...K**  
accionamiento vía acoplamiento, modelo ATEX

**PF-...R**  
accionamiento vía correa trapezoidal, modelo ATEX



**ventilador y motor ejecutados para operación en zonas protegidas contra explosión aptos para 1 (cat. 2G), 2 (cat. 3G), 21 (cat. 2D) y 22 (cat. 3D)**



## Condiciones generales para el uso de los ventiladores Karl Klein

Estas condiciones generales presentan las reglas generales para la utilización correcta de los ventiladores. En caso de necesidad se completan con los datos del manual del usuario. Las condiciones concretas son:

- Deben respetarse todas las instrucciones de mantenimiento.
- Todos los dispositivos de seguridad deben instalarse correctamente.
- No se deben modificar los ajustes de fábrica sin nuestra autorización.
- Solo se deben usar los lubricantes previstos en fábrica o similares. No está permitida la contaminación.
- En la colocación fija de las máquinas deben ejecutarse profesionalmente los cimientos teniendo en cuenta la DIN 4024, parte 2 y realizar la sujeción de la máquina según nuestras recomendaciones.
- Deben limitarse dentro de lo posible las tensiones forzadas con la unión de las tuberías, por ejemplo usando compensadores. Si se indican las cargas máximas de los apoyos en la ficha de medidas no se debe exceder esas cargas en ningún momento.
- No asumimos ninguna responsabilidad por una puesta en marcha incorrecta a cargo del cliente.
- Está prohibido exceder las temperaturas y los regímenes de revoluciones máximos, incluso a corto plazo.
- Está prohibida la entrada de cuerpos externos dentro del rotor.
- Solo se deben transportar las sustancias especificadas en el pedido (compuestos gaseosos). Los daños por una composición no especificada del medio de transporte no están incluidos en los acuerdos de garantía.
- Los ventiladores solo se deben operar en estado de marcha tranquila. Las potencias de vibración de los rodamientos permitidas se definen con los valores de alarma y desconexión prescritos en el manual de instrucciones.
- En los ventiladores con monitorización de las vibraciones las funciones de alarma y desconexión se realizan con los valores límite indicados en las instrucciones de montaje. Solo está permitida la operación por encima del valor de alarma a corto plazo con fines de análisis de la causa de las vibraciones. El empeoramiento repentino de los valores de vibración pueden ser un indicio de fallo de la máquina o de una parte de esta y poner en peligro la seguridad operativa. Las causas deben ser determinadas sin demora y deben ejecutarse inmediatamente las medidas de solución.
- Una operación de ventiladores sin monitorización de las vibraciones solo está permitida cuando las potencias de vibración no exceden los valores límite indicados en el manual de instrucciones (si no hay datos 7,1 mm/s con colocación rígida según ISO 14694 BV-3; 4,5 mm/s con colocación rígida según ISO 14694 BV-4)
- Las modificaciones en los rotores, en conjunción con los equilibrados operativos del cliente deben ser acordadas con nosotros. Las medidas no autorizadas conllevan la pérdida de la garantía.
- Debe evitarse la torsión del flujo de gas condicionada por la instalación en la dirección de giro del rotor, la contratorsión está prohibida.
- Una operación continua solo está permitida para los puntos operativos indicados en la confirmación del pedido, especialmente, solo está permitida la operación con la corredera cerrada o el órgano de estrangulación cerrado a corto plazo (máx. 5 min. como ayuda para el arranque).
- En los ventiladores con regulador de la torsión todos los ajustes del regulador están habilitados para la operación, excepto el regulador de torsión cerrado (90° o 0%). Una operación con el regulador de torsión cerrado solo está permitida durante la aceleración. Tras llegar al régimen de revoluciones final debe abrirse con rapidez el regulador de torsión. Al aplicar aumentos de presión de más de 10kPa los ajustes de regulación de la torsión permitidos en modo continuo deben estar limitados a 70°.
- Durante el funcionamiento continuo no se debe quedar por debajo de un caudal mínimo  $V_{\min} = 0,3 * V_{\text{opt}}$  en ninguna circunstancia, con aumentos de presión de más de 20 kPa el caudal mínimo debe elevarse a  $0,5 * V_{\text{opt}}$  y bloquear en el punto del dimensionamiento o puntos operativos con aumentos de presión menores de 40% del aumento de presión .
- En una succión libre la entrada hacia el ventilador no se debe interrumpir. Las dimensiones mínimas del recinto rectangular sin fallos alrededor del punto central del orificio de succión asciende a  $b = 2,5 * d$  (d = diámetro de succión).
- Están prohibidas las incrustaciones resistentes, la corrosión y el desgaste visible. Las medidas para evitarlos deben ser acordadas sin demora con nosotros.
- La entrada de un gran volumen repentino de líquido en el rotor y la expulsión insuficientes del condensado de la caja del ventilador deben evitarse en todas las circunstancias.
- Si el motor lo pone a disposición el cliente no asumimos ninguna garantía de su modelo y función, así como tampoco de la seguridad operativa de la propulsión de embrague/correa en fallos eléctricos (según VDI 3840).
- Los ventiladores solo se deben arrancar con la máquina parada.
- Cuando las temperaturas de proceso exceden los 140°C no está permitida la parada del ventilador pues podría dañarse.
- Los gradientes de temperatura de más de 50°C/m están prohibido, si no se ha acordado algo diferente.
- En las operaciones paralelas de ventiladores debe bloquearse la operación a la izquierda del vértice de la línea de características.



Índice

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>6</b>
1.1	Descripción general.....	6
1.2	Uso correcto.....	6
1.3	Declaración de incorporación de una cuasi máquina .....	6
<b>2</b>	<b>INFORMACIÓN DE SEGURIDAD .....</b>	<b>8</b>
2.1	Símbolos.....	8
<b>3</b>	<b>VALORES LÍMITE .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>INDICACIONES DE SEGURIDAD .....</b>	<b>11</b>
4.1	Indicaciones básicas de seguridad .....	11
4.2	Indicaciones de seguridad generales.....	11
<b>5</b>	<b>ESPECIALISTAS.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>CONDICIONES DE LA CONEXIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>ADVERTENCIAS, ROTULACIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>RIEGOS RESIDUALES .....</b>	<b>15</b>
8.1	Sinopsis de peligros .....	15
<b>9</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>17</b>
9.1	Motor.....	17
9.2	Carcasa.....	18
9.3	Rotor .....	18
9.4	Junta del eje .....	18
9.5	Propulsión vía acoplamiento.....	19
9.6	Propulsión vía correa trapezoidal .....	19
9.6.1	Alojamiento .....	19
9.6.2	Propulsión de correa .....	19
<b>10</b>	<b>ACCESORIOS (SI SUMINISTRADOS).....</b>	<b>20</b>
10.1	Compensadores (con / sin deflector) .....	20
10.2	Amortiguadores de vibraciones.....	20
10.3	Bridas.....	20
<b>11</b>	<b>VOLUMEN DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO</b>	
	<b>PROVISIONAL .....</b>	<b>21</b>



<b>12</b>	<b>INDICACIONES DE TRANSPORTE</b>	<b>21</b>
12.1	Indicaciones de seguridad para el transporte	22
12.2	Instrucciones de transporte	23
12.2.1	Accionamiento directo	23
12.2.2	Propulsión vía acoplamiento	24
12.2.3	Propulsión vía correa trapezoidal	25
<b>13</b>	<b>INSTALACIÓN</b>	<b>26</b>
<b>14</b>	<b>PUESTAS EN MARCHA / MARCHA DE PRUEBA</b>	<b>27</b>
<b>15</b>	<b>ENCENDIDO DEL VENTILADOR</b>	<b>28</b>
<b>16</b>	<b>APAGAR EL VENTILADOR</b>	<b>28</b>
<b>17</b>	<b>MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN</b>	<b>29</b>
17.1	Motor	30
17.2	Carcasa	30
17.3	Rotor	31
17.4	Junta del eje	31
17.5	Desmontaje/montaje del rotor	31
17.6	Propulsión vía correa trapezoidal	31
17.6.1	Alojamiento	31
17.6.2	Desmontaje/montaje de los cojinetes de deslizamiento	32
17.6.3	Propulsión de correa	33
17.7	Propulsión vía acoplamiento	34
17.7.1	Accionamiento del acoplamiento	34
17.7.2	Desmontaje/montaje de los cojinetes de deslizamiento	34
17.8	Compensadores con / sin deflector	36
17.9	Pares de apriete	36
17.10	Control de los racores	36
17.11	Control de la estanqueidad	36
17.12	Instrucciones de almacenamiento y conservación	37
17.12.1	Primera conservación	37
<b>18</b>	<b>FALLOS Y MEDIDAS PARA SU SOLUCIÓN</b>	<b>38</b>
18.1	Propulsión vía acoplamiento	38
18.2	Propulsión vía correa trapezoidal	40
<b>19</b>	<b>DESMONTAJE</b>	<b>41</b>



<b>20</b>	<b>ELIMINACIÓN Y RECICLADO .....</b>	<b>41</b>
<b>21</b>	<b>PIEZAS DE RECAMBIO .....</b>	<b>42</b>
<b>22</b>	<b>DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN .....</b>	<b>43</b>
<b>23</b>	<b>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE ATEX PARA LA PARTE NO ELÉCTRICA .....</b>	<b>44</b>



## 1 Generalidades

### 1.1 Descripción general

La máquina incompleta descrita en estas instrucciones de montaje es un ventilador radial de modelo soldado. Con el concepto de ventilador radial se denominan máquinas que se emplean para el transporte de aire, gases o mezclas gaseosas similares al aire. Los ventiladores radiales trabajan aprovechando la fuerza centrífuga. El aire fluye en el ventilador paralelo al eje de rotación, pero antes de entrar en el rotor (hélice) desvía en ángulo recto y se expulsa hacia el exterior con la fuerza centrífuga. La denominación ventilador radial proviene del hecho de que el medio transportado se mueve en un radio del rotor (hélice) tras ser desviado.

El ventilador suele constar de los siguientes componentes:

- Caja con orificio en la zona de succión y de presión
- Rotor en la caja, sujeto en un eje
- Caballete, que soporta la caja, la unidad de rodamiento y la unidad motriz (motor)
- Por lo general, tuberías locales montadas en los orificios de la zona de succión y presión



¡Un ventilador en el presente caso es una máquina de corriente dinámica de alta carga cuya operación solo le está permitida a personal cualificado!

### 1.2 Uso correcto

El ventilador solamente ha sido diseñado para transportar el medio indicado en la ficha técnica/la documentación del pedido de la máquina con los parámetros operativos ahí indicados. Otro uso más allá de ese, también una desviación de los parámetros operativos que exceden las indicaciones de seguridad generales se considera incorrecto. Los daños provocados por dicho uso no incorrecto no son asumidos por el fabricante. El usuario asumirá el riesgo por sí solo.

También forma parte del uso correcto el cumplimiento de las condiciones de operación, mantenimiento y conservación.

El ventilador solamente debe ser usado, mantenido y reparado por personas que están familiarizados con él y han sido informados sobre los peligros.

Deben respetarse las normas pertinentes de la prevención de accidentes así como otras reglas técnicas de seguridad, médicas laborales y del código de circulación.

Las modificaciones por cuenta propia en la máquina eximen al fabricante de cualquier responsabilidad de los daños por ellas ocasionados.

### 1.3 Declaración de incorporación de una cuasi máquina

El ventilador descrito en estas instrucciones de montaje cumple las exigencias de seguridad y sanidad de la directiva de Máquinas 2006/42/CE. Si está correctamente colocado y mantenido, así como si se opera correctamente el ventilador no representa ningún peligro para la seguridad y la salud de las personas ni para la seguridad del patrimonio.

Con una declaración de incorporación de una cuasi máquina... a efectos de la directiva 2014/34/CE declaramos que el aparato no eléctrico descrito en estas instrucciones de montaje cumple las disposiciones de la directiva ATEX 2014/34/UE.

El aparato es propulsado por un motor eléctrico para el que se declara la conformidad por separado, por el proveedor/el organismo mencionado.



Antes de la puesta en servicio del ventilador es obligatorio leer el capítulo de Indicaciones de seguridad en estas instrucciones de montaje.



Antes de la primera y de cada puesta en marcha tras tareas de inspección y de mantenimiento hay que garantizar que la caja del ventilador y los canales de conexión están libres de cuerpos externos, herramientas, andamiajes y equipos auxiliares.



Todos los dispositivos de protección como p. ej. el interruptor de parada de emergencia, la protección del eje, la protección del embrague etc. deben estar instalados.



Bloquear ampliamente la zona de peligro del ventilador para personas no autorizadas y encender el ventilador desde una distancia de seguridad



¡No debe haber ninguna persona, animal ni objeto en el flujo de aire pues podría ser succionado!  
El flujo de aire generado por el ventilador puede ser tan fuerte que atraiga o empuje un cuerpo humano e incluso objetos pesados.



Todos los dispositivos de seguridad entregados y acordados o puestos a disposición tales como la monitorización de la temperatura, de las vibraciones y del régimen de revoluciones deben estar conectados y debe garantizarse que funcionan correctamente.



## 2 Información de seguridad

### 2.1 Símbolos

En estas instrucciones de montaje y en el ventilador se usan símbolos que deben tenerse especialmente en cuenta:



Avisa de situaciones peligrosas con posibles lesiones y daños materiales.



Peligro por corriente eléctrica. Los trabajos que se deben realizar solo deben ser ejecutados por un electricista especializado.



Aviso de contaminación



Advertencia sobre heridas en las manos



Advertencia por cargas suspendidas



Advertencia de superficies calientes



Advertencia por piezas giratorias



Advertencia de sustancias abrasivas



Advertencia de peligro de caída



Advertencia de sustancias insalubres



Advertencia de atmósferas explosivas



# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje  
para ventiladores radiales  
integrados de marcha  
libre, ejecución ATEX

Página 9

E

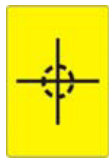
Versión 07/2019



Advertencia de sustancias tóxicas



Puntos de eslingado para el transporte del ventilador



Centro de gravedad del ventilador



Prohibición de trabajos de soldadura manual con arco eléctrico en el ventilador



Prohibido el paso para las personas



Lea las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio



Usar protección auditiva



**OBLIGACIÓN** ¡Respetar las indicaciones!  
Las indicaciones de seguridad mencionadas son de cumplimiento obligatorio.



**OBLIGACIÓN** ¡Llevar protección auditiva!  
Cuando se trabaja en la instalación es obligatorio usar la protección auditiva.



**OBLIGACIÓN** ¡Usar calzado de protección!  
Cuando se trabaja en la instalación es obligatorio llevar calzado de seguridad.



**OBLIGACIÓN** ¡Usar guantes!  
Cuando se trabaja en la instalación es obligatorio llevar guantes de protección adecuados.



**OBLIGACIÓN** ¡Usar gafas de protección!  
Cuando se trabaja en la instalación es obligatorio usar gafas de protección.



### 3 Valores límite

Valores límite con los que debe interrumpirse el funcionamiento del ventilador:

Temperaturas de rodamientos

Alarma	≥ 90 °C	(todavía puede seguir usándose el ventilador)
Desconexión	≥ 100 °C	(hay que apagar inmediatamente el ventilador)

Vibraciones de la máquina

medidos en los puntos de rodamiento

Alarma:	≥ 4,5 mm/s	(revisar el ventilador lo antes posible)
Desconexión:	≥ 7,1 mm/s	(hay que apagar inmediatamente el ventilador)

### 4 Indicaciones de seguridad

#### 4.1 Indicaciones básicas de seguridad

El ventilador ha sido construido conforme al nivel actual de la técnica y a las reglas técnicas de seguridad reconocidas. Sin embargo, su operación puede causar riesgos para la vida y la integridad física del usuario, de terceros, daños a la máquina u otros bienes materiales.

El ventilador solo se podrá utilizar cuando no presente problemas técnicos y para el fin para el que fue diseñado, teniendo en cuenta los riesgos y la seguridad, y observando las indicaciones de las instrucciones de montaje. En especial, se deberán resolver inmediatamente los fallos que afecten a la seguridad.

#### 4.2 Indicaciones de seguridad generales

- 4.2.1 ¡Respete además de las indicaciones de estas instrucciones de montaje también las normas generales de seguridad y de prevención de accidentes!
- 4.2.2 ¡El operador debe encargarse de que la máquina solo opere en perfecto estado técnico!
- 4.2.3 ¡No se deben modificar los ajustes de fábrica sin nuestra autorización!
- 4.2.4 ¡Los ventiladores solo se deben arrancar con la máquina parada!
- 4.2.5 ¡Está prohibido exceder las temperaturas y los regímenes de revoluciones máximos indicados en la ficha técnica, incluso a corto plazo!
- 4.2.6 ¡Antes de la conexión eléctrica del motor hay que respetar las indicaciones de seguridad y de puesta en marcha del fabricante del motor, así como DIN VDE 0105 o IEC 364!
- 4.2.7 Si el motor o los convertidores de frecuencia los pone a disposición el cliente no asumimos ninguna garantía de diseño y funcionamiento, ni de la seguridad operativa del embrague. En los accionamiento con convertidor de frecuencia los datos del motor deben indicarse en la placa de potencia de motor y usar el convertidor como variador y no regulador de las revoluciones. ¡Una parametrización falsa puede destruir el embrague!
- 4.2.8 ¡Las modificaciones en los rotores, en conjunción con los equilibrados operativos del cliente deben ser acordadas con nosotros!
- 4.2.9 ¡Hay que garantizar que no penetre en el ventilador ningún líquido ni sustancias extrañas que pudiesen ser transportadas por el rotor! ¡El transporte de líquido conlleva la destrucción del rotor! ¡Debe garantizar la expulsión correcta del condensado en la caja del ventilador!
- 4.2.10 ¡Están prohibidas las incrustaciones, la corrosión y el desgaste visible! ¡Las medidas para evitarlos deben ser acordadas sin demora con nosotros!
- 4.2.11 ¡Debe evitarse la torsión del flujo de gas condicionada por la instalación en la dirección de giro del rotor, la contratorsión está prohibida!
- 4.2.12 ¡Durante el funcionamiento continuo no se debe quedar por debajo de un caudal mínimo  $V_{\min} = 0,3 * V_{\text{opt}}$  en ninguna circunstancia, con aumentos de presión de más de 20 kPa el caudal mínimo debe elevarse a  $0,5 * V_{\text{opt}}$  y bloquear en el punto del dimensionamiento os puntos operativos con aumentos de presión menores de 40% del aumento de presión! ¡Una operación larga con caudales inferiores a los indicados destruye el rotor! ¡Están permitidos los periodos de operación cortos (arranque y desconexión) inferiores a 5 min/día!
- 4.2.13 ¡El orificio de limpieza en la caja del ventilador solo debe abrirse con la máquina parada! ¡Durante ese tiempo el ventilador debe estar protegido contra reinicio!

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje  
para ventiladores radiales  
integrados de marcha  
libre, ejecución ATEX

E

Página 12

Versión 07/2019

- 4.2.14 Los ventiladores solo se deben operar en estado de marcha tranquila. ¡Las vibraciones permitidas para el rodamiento son definidas con los valores de alarma y desconexión prescritas por la Karl Klein Ventilatorenbau GmbH con la presencia de monitorizaciones de las vibraciones!
- 4.2.15 ¡Las funciones de alarma y desconexión deben realizarse con los valores límite indicados en las instrucciones de montaje! ¡Solo está permitida la operación por encima del valor de alarma a corto plazo con fines de análisis de la causa de las vibraciones! ¡El empeoramiento repentino de los valores de vibración pueden ser un indicio de fallo de la máquina o de una parte de esta y poner en peligro la seguridad operativa! ¡Las causas deben ser determinadas sin demora y deben ejecutarse inmediatamente las medidas de solución!
- 4.2.16 ¡Una operación de ventiladores sin monitorización de las vibraciones instalada solo está permitida cuando las potencias de vibración en los niveles de rodamiento no exceden un valor máximo de 7,1 mm/s (grupo 3, región B/C según DIN ISO 10816-3)! ¡Para la vida útil óptima de la máquina deben limitarse las potencias de vibración máxima a 4,5 mm/s! En los ventiladores relevantes para el proceso deben revisarse y documentarse con regularidad las potencias de vibración (mín. cada 14 días).
- 4.2.17 Con una operación normal del ventilador deben protegerse o aislarse los componentes del ventilador con los que se pueda entrar ocasionalmente en contacto, los sistemas de propulsión y abastecimiento con una temperatura de superficie exterior de más de 65 o menos de 12,5°C o sino dotarlas de advertencias (véase DIN EN 563).
- 4.2.18 Con dispositivos de protección mecánicos o eléctricos deben cumplirse las exigencias de la DIN EN 60204-1, la DIN EN ISO 13857 o bien la DIN EN 349. El cableado debe estar profesionalmente tendido, protegido y suficientemente aislado.
- 4.2.19 La instalación eléctrica tiene que cumplir las exigencias de la DIN EN 50154.
- 4.2.20 La generación de cargas eléctricas debe evitarse con la puesta a tierra de los componentes. Deben respetarse los requerimientos de DIN EN 50081 parte 1 y 2.
- 4.2.21 Para evitar el peligro de ignición por descarga electrostática deben respetarse los requisitos a componentes ubicados en el exterior (DIN EN 1127-1).
- 4.2.22 Los insumos eléctricos tienen que cumplir DIN EN 50014.
- 4.2.23 Los ventiladores en las atmósferas potencialmente explosivas tienen que estar suficientemente protegidas contra un aumento de temperatura. Hay que asegurar que la anchura de ranura mínima entre los componentes estáticos y rotativos no se reduce por los efectos térmicos durante el funcionamiento.
- 4.2.24 Hay que asegurar que los materiales y las sustancias usados no generen ninguna explosión.
- 4.2.25 Hay que asegurar que el medio de transporte emergente no genere ninguna explosión.
- 4.2.26 Debe efectuarse un control regular de la presencia de cuerpos externos en las tuberías y la caja. No deben entrar en el interior del ventilador.
- 4.2.27 El ventilador solo debe operarse con las tuberías conectadas o usando rejillas de protección. Las rejillas de protección delante del orificio de succión solo deben poder retirarse con herramienta en caso de succión libre.
- 4.2.28 La instalación debe estar protegida contra los relámpagos con protección contra sobretensión (véase DIN EN 1127-1).
- 4.2.29 Debe tenerse en cuenta la posibilidad de ignición por equipos de radio o generadores de alta frecuencia (véase DIN EN 1127-1).
- 4.2.30 Debe tenerse en cuenta la posibilidad de ignición por absorción de radiación focalizada tal como luz o láser (véase DIN EN 1127-1).
- 4.2.31 Debe tenerse en cuenta la posibilidad de ignición por equipos de comprobación del eco ultrasónico (véase DIN EN 1127-1).
- 4.2.32 Debe tenerse en cuenta la posibilidad de ignición por la radiación de los tubos de rayos X o materiales radioactivos (véase DIN EN 1127-1).
- 4.2.33 Cuando se transportan sustancias con tendencia a la autoignición deben tomarse las medidas de protección adecuadas.
- 4.2.34 La ignición de p. ej. neblinas de lubricante debe evitarse con correderas y válvulas de apertura y cierre lentos.
- 4.2.35 Antes de su puesta en marcha debe someterse el ventilador a un control de daños de transporte y en caso de detectar algún daño no se debe poner en servicio.
- 4.2.36 El medio de transporte no debe tener en la entrada del ventilador valores inferiores ni superiores a las condiciones atmosféricas con presiones absolutas de 0,8 hasta 1,1 bares y temperaturas de -20 hasta +60°C, el contenido máximo de oxígeno debe ser de 21 por ciento.
- 4.2.37 Los valores de la atmósfera del entorno no deben ser inferiores ni superiores a las presiones absolutas de 0,8 hasta 1,1 bares y temperaturas de -20 hasta +40°C, el contenido máximo de oxígeno debe ser de 21 por ciento.
- 4.2.38 Deben limitarse dentro de lo posible las fuerzas de retroceso con las tuberías, por ejemplo usando compensadores.
- 4.2.39 En ventiladores sin propulsión directa cambio preventivo de los rodamientos tras 20000 horas de servicio.
- 4.2.40 En las máquinas con propulsión por correa cambio preventivo de los rodamientos tras 10000 horas de servicio.



- 4.2.41 En las máquinas con embrague no se deben exceder las temperaturas de superficie máximas permitidas al acoplar y desacoplar.
- 4.2.42 Cambio preventivo de los rodamientos tras 10000 de horas de servicio. Para el cambio del rodamiento motor preventivo es imprescindible respetar las instrucciones de montaje del fabricante del motor.
- 4.2.43 Las temperaturas del rodamiento del motor máximas permitidas no se deben exceder y deben revisarse con regularidad.
- 4.2.44 La máquina solo debe operar con los resguardos separadores instalados usando los medios de sujeción originales.
- 4.2.45 Está prohibido realizar los trabajos de soldadura en el ventilador está prohibido y conlleva inevitablemente a la pérdida del derecho a garantía.
- 4.2.46 Si se usan gases de bloqueo en los pasos de eje no debe usarse gases nocivos. Tienen que ser compatibles con el medio transportado y no deben atacar, modificar ni descomponer ninguno de los materiales presentes.
- 4.2.47 En los accionamientos regulados por las revoluciones deben configurarse los reguladores de forma que se excluyan las resonancias con las frecuencias propias del sistema mecánico.
- 4.2.48 Uso de mandriles guía en los trabajos de montaje y de mantenimiento.
- 4.2.49 En los trabajos de mantenimiento y reparación deben tomarse las medidas adecuadas contra caída.
- 4.2.50 No está permitida la operación en la red e 60Hz para las máquinas de 50Hz.
- 4.2.51 Garantizar la ausencia de descarga eléctrica por contacto con piezas bajo tensión uniendo los canales metálicos y las camisas de cables con el sistema de toma de tierra.
- 4.2.52 Garantizar la desconexión automática de la alimentación con dispositivos de protección contra corriente de fuga y sobrecorriente.
- 4.2.53 Deben evitarse las indicaciones erróneas o el funcionamiento incorrecto de los sistemas de monitorización y los sistemas de control por la difusión de interferencias de campos electromagnéticos en los cables de señal o los conductos de suministro de corriente con suficiente apantallamiento, entre otros en los armarios de distribución.
- 4.2.54 En emisiones sonoras de 85dB(A) y más es obligatorio usar protección auditiva.
- 4.2.55 En los trabajos de mantenimiento y reparación debe dotarse el área de trabajo de suficiente iluminación.
- 4.2.56 Cuando se opera en el convertidor de frecuencia hay que bloquear el régimen de revoluciones máximo.
- 4.2.57 El reinicio automático al restablecer el abastecimiento de energía está prohibido y debe excluirse.
- 4.2.58 Deben usarse a nivel local interruptores centrales cerrables y hay que integrar interruptores de emergencia.
- 4.2.59 La lubricación de los rodamientos debe estar garantizada respetando estrictamente las normas de lubricación y con el mantenimiento regular, incl. el control de las temperatura de los rodamientos.
- 4.2.60 ¡Debe realizarse un mantenimiento regular según nuestras instrucciones de montaje!



## 5 Especialistas

La puesta en marcha solo la deben realizar especialistas que debido a su formación profesional, a su experiencia y su instrucciones disponen de suficientes conocimientos sobre

- las normas de seguridad,
- las normas de prevención de accidentes,
- las directiva y los reglamentos técnicos reconocidos.

Los especialistas deben

- haber sido encomendados por la empresa,
- poder evaluar los trabajos a ellos encomendados,
- poder reconocer y evitar los posibles peligros,
- haber sido autorizado por el responsable de la seguridad para ejecutar los trabajos y las tareas necesarios.

Emplee únicamente a personal fiables, formado e instruido. ¡Los trabajos y las revisiones en los componentes eléctricos solo deben ser realizados por electricistas profesionales (conforme a la definición de especialistas de la DIN VDE 0105 y la IEC 364)!

teniendo en cuenta las respectivas versiones vigentes de

- la normativa nacional,
- las normas de seguridad,
- las normas de prevención de accidentes.

Deben respetarse las normas pertinentes (VDE, etc.) cuando se manipulan equipos eléctricos, tales como

- desbloquear,
- asegurar contra reconexión,
- determinar la ausencia de tensión,
- puesta a tierra y cortocircuitar,
- cubrir o aislar las piezas contiguas que tengan tensión

Los electricistas son aquellas personas que por su capacitación, experiencia, formación disponen de conocimientos sobre normas, disposiciones y directivas de prevención de accidentes aplicables. Además también tienen que evaluar los trabajos que se le encomiendan y poder reconocer los posibles peligros.

## 6 Condiciones de la conexión eléctrica

Para la conexión de los componentes eléctricos se aplican las normas nacionales vigentes. Debe prestarse atención a respetar las disposiciones de las empresas de abastecimiento de energía correspondientes.



¡Los trabajos y las revisiones en los componentes eléctricos solo deben ser realizados por electricistas profesionales (conforme a la definición de especialistas de la DIN VDE 0105 y la IEC 364)!

## 7 Advertencias, rotulación

Deben respetarse los avisos colocados en el ventilador (p. ej. los puntos de enganche, las posiciones del baricentro, las flechas del sentido de giro, los posibles avisos de lubricación, los posibles avisos de las correas) y mantenerse legibles.

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje para ventiladores radiales integrados de marcha libre, ejecución ATEX

E

Página 15

Versión 07/2019

## 8 Riegos residuales

Los peligros indicados a continuación siguen presentes pese a las medidas de seguridad en la construcción, pese a las medidas de seguridad y protección complementarias y por eso deben tenerse especialmente en cuenta.

### 8.1 Sinopsis de peligros

Tipo de peligro	Peligro	Fuente de peligro	Medidas
Aplastamiento por caída de piezas / máquinas	Peligro de lesiones, daños materiales	Colocación y montaje	Respetar las instrucciones de transporte
Amputación al montar las piezas de la máquina	Peligro de lesiones	Colocación y montaje	Respetar las instrucciones de montaje, uso de mandriles guía
Succión en la caja del ventilador	Peligro de muerte	Orificio de succión	Respetar las instrucciones de montaje, mantener las distancias de seguridad
Atrapamiento de partes del cuerpo y de ropa en los elementos motrices	Peligro de lesiones, daños materiales	Todas las piezas giratorias	Respetar las instrucciones de montaje, no retirar los dispositivos de protección
Pérdida de la estabilidad	Peligro de lesiones, daños materiales	Transporte y operación	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las instrucciones de transporte, transporte profesional, cimentación y sujeción profesionales
Resbalón, caída	Peligro de lesiones	Colocación y montaje y mantenimiento	Respetar las instrucciones de montaje, Tomar las medidas adecuadas contra caída y vuelco
Descarga eléctrica	Peligro de muerte	Peligro directo por contacto con piezas bajo contacto, peligro indirecto por piezas con tensión defectuosas	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las normas de seguridad
Electrocución por descarga electrostática	Peligro de muerte	Contacto durante la operación	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las normas de seguridad, Puesta a tierra de las carcasas
Quemaduras o congelación por partes de la máquina calientes/frías	Peligro de lesiones, Peligro de explosión por mayor riesgo de ignición	Partes de la máquina calientes/frías	Respetar las instrucciones de montaje, Indicador, Uso del equipo de protección
Pérdida auditiva o problemas fisiológicos por el ruido de la máquina	Peligro de lesiones	Emisiones sonoras por encima de 70 dB(A)	Respetar las instrucciones de montaje, Indicador, Uso del equipo de protección

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje  
para ventiladores radiales  
integrados de marcha  
libre, ejecución ATEX

E

Página 16

Versión 07/2019

Tipo de peligro	Peligro	Fuente de peligro	Medidas
Peligro por materiales y otras sustancias	Peligro de lesiones, daños materiales	Colocación, montaje, mantenido y operación	Respetar las instrucciones de montaje, Evitar la penetración de cuerpos externos, garantizar suficiente ventilación, identificación, Uso del equipo de protección
Combinación de peligros	Peligro de lesiones, peligro de muerte, daños materiales, contaminación	Colocación y puesta en marcha incorrectas, error de manejo	Respetar las instrucciones de montaje
Arranque inesperado	Peligro de muerte	Mantenimiento, reparación	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las normas de seguridad, interruptor central cerrable
Salida de fluido a alta presión en los fluidos de bloqueo en las juntas de eje	Peligro de lesiones	Mantenimiento y operación	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las normas de seguridad, limitación de la presión de conexión del fluido de bloqueo
Falta de supervisión	Peligro de lesiones, daños materiales	Operación	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las normas de seguridad Conexión y activación de las funciones de supervisión
Rotura del rotor, expulsión de piezas a alta velocidad	Peligro de lesiones, peligro de muerte, daños materiales, contaminación	Caja del ventilador, operación	Respetar las instrucciones de montaje, Respetar las normas de seguridad, uso correcto





## 9 Descripción del producto

### 9.1 Motor

#### Generalidades

En el interior de los motores eléctricos hay piezas bajo tensión y piezas en giro. Por eso los trabajos de conexión y puesta en marcha deben ser realizados por un especialista cualificado según las indicaciones del fabricante. Debe respetarse la DIN VDE 0105 o la IEC 364. De no ser así podrían ocasionarse lesiones o daños materiales graves. Deben respetarse las disposiciones y exigencias nacionales, locales y específicas de la instalación vigentes.

#### Uso correcto

Los motores se han diseñado conforme a DIN VDE 0530.

En las atmósferas potencialmente explosivas de la zona de peligro 1 está prohibido usar motores in la declaración de conformidad (observar las indicaciones adicionales).

La potencia nominal de los motores está indicada para temperaturas ambientales de hasta +40°C y para alturas de instalación de  $\leq 1000$  m sobre el nivel del mar. En determinadas circunstancias también se puede usar en otras condiciones ambientales tras consultar al fabricante de los motores o de los ventiladores.

#### Conexión eléctrica



¡La conexión solo se puede efectuar sin tensión!

¡La instalación debe ser protegida contra reconexión!

Debe asegurarse, especialmente, también el ventilador contra reconexión accidental.

Deben respetarse los datos de la placa de potencia, el esquema de conexión en la caja de conexión y los datos adicionales en las instrucciones de montaje del fabricante.

Para garantizar una conexión eléctrica duradera, segura hay que ejecutar la conexión según las instrucciones de montaje del fabricante del motor.

Deben respetarse los pares para las conexiones del tablero de bornes. Deben consultarse en las instrucciones de montaje del fabricante del motor.

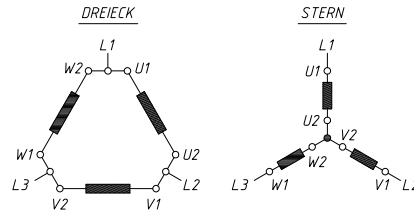
Hay que garantizar que no entren en la caja de conexión ni cuerpos extraños, ni suciedad ni humedad. Los orificios pasacables que no son necesarios deben ser cerrados herméticos al polvo e impermeables con un tapón ciego. Al cerrar la caja de bornes hay que prestar atención a que la junta de la tapa esté bien colocada.

La tensión de red y la frecuencia de red tienen que coincidir con los datos de la placa de potencia del motor. Los motores con banda ancha se pueden operar con varias tensiones de red. Debe revisarse si la tensión de red disponible está incluida en el rango de tensión indicado en la placa de potencia del motor. En las redes de 60 Hz puede haber una placa adicional del fabricante del ventilador que informa que el motor también se pueden operar en una red de 60 Hz con una potencia de 50 Hz.

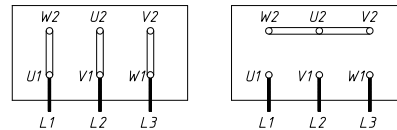


La disposición de los puentes en el tablero de bornes depende de la tensión de red disponible (véase figura).

Conmutación del bobinado en



Posición de los puentes en el  
tablero de bornes



Dos ejemplos de los bobinados y las tensiones de funcionamiento:

Modelo con bobinado 230 V:

Tensión de servicio:	230 V	/	400 V	50 Hz
			460 V	60 Hz o bien
	220-240 V	/	380-420 V	50 Hz
			440-480 V	60 Hz

Modelo con bobinado 400 V:

Tensión de servicio:	400 V	/	690 V	50 Hz
	460 V	/		60 Hz o bien
	380-420 V	/	660-725 V	50 Hz
	440-480 V	/		60 Hz

El borne de protección  
debe conectarse al borne.



## 9.2 Carcasa

La carcasa es una construcción soldada con bridas en la zona de succión y de presión.

La carcasa tiene un orificio en la tapa para permitir su desmontaje.

El orificio de limpieza o de inspección (si disponible) está ubicado en la circunferencia de la caja del ventilador. Solo debe abrirse con la máquina parada. Durante ese tiempo el ventilador debe estar protegido contra reinicio.

La boquilla de descarga del condensado (si disponible) se encuentra en el punto más bajo de la carcasa y se cierra con una válvula de cierre, un tapón, una caperuza o una brida ciega. Antes de la puesta en marcha y durante el funcionamiento, si fuese necesario, hay que abrir la boquilla para que el condensado posiblemente acumulado pueda salir. No se debe arrancar nunca el rotor con condensado pues se dañaría y desequilibraría.

## 9.3 Rotor



¡La velocidad de giro máxima permitida (indicada en la placa de características del ventilador) no se debe exceder en ninguna circunstancia!

## 9.4 Junta del eje

La junta de la carcasa del ventilador en el paso del eje consta de una o varias arandelas de obturación que se aguantan con chapas intermedias. La obturación está atornillada en la pared trasera del ventilador y se genera una ranura radial estrecha. Debe contar con fugas.



## 9.5 Propulsión vía acoplamiento

En la serie KHV el accionamiento se ejecuta con un acoplamiento.

Marca	Tipo / tamaño de acoplamiento
N-Eupex	B 80, B 95, B 110, A 125
Fenaflex	F 80, F 100, F120

Para el alojamiento del eje del ventilador se usa una caja de dos rodamientos con engrase. El eje del ventilador se apoya en dos puntos de rodamiento que están colocados en una caja común.

¡La temperatura del rodamiento indicada no se debe exceder nunca!

¡Los rodamientos están diseñados para una vida útil empírica mínima de 40000h! ¡Esa vida útil solo se alcanza cuando se ejecuta el mantenimiento según nuestras instrucciones y la máquina solo se opera dentro de los datos de la ficha técnica!

## 9.6 Propulsión vía correa trapezoidal

### 9.6.1 Alojamiento

Para el alojamiento del eje del ventilador se usa una caja de dos rodamientos con engrase. El eje del ventilador se apoya en dos puntos de rodamiento que están colocados en una caja común.

¡La temperatura del rodamiento indicada no se debe exceder nunca!

¡Los rodamientos están diseñados para una vida útil empírica mínima de 40000h! ¡Esa vida útil solo se alcanza cuando se ejecuta el mantenimiento según nuestras instrucciones y la máquina solo se opera dentro de los datos de la ficha técnica!

### 9.6.2 Propulsión de correa

La propulsión se ejecuta con un accionamiento de correa trapezoidal.

Las correas son electroconductoras según ISO R 1813 y resistentes a temperaturas de -55°C hasta +70°C.

En los accionamientos de correa trapezoidal deben respetarse las siguientes condiciones:

- ¡Antes de la puesta en marcha hay que retensar las correas trapezoidales a los valores arriba indicados!
- Tras 15 minutos de rodaje las correas trapezoidales deben ser revisadas y, si procede, reapretadas.
- Revisión y, quizás, retensado de la correa trapezoidal tras 3 días en condiciones de servicio.
- Revisión de la correa trapezoidal tras 10 días en condiciones de servicio.
- En intervalos más grandes debe controlarse recurrentemente la tensión de la correa.

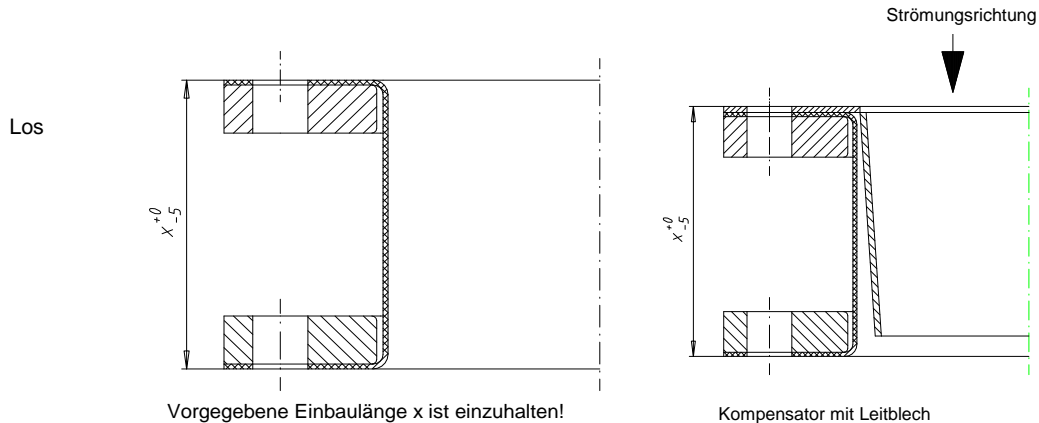
Para revisar y tensar debe usarse un instrumento de inspección adecuado.



## 10 Accesorios (si suministrados)

### 10.1 Compensadores (con / sin deflector)

Los compensadores se emplean para aislar el ventilador de la instalación por las vibraciones. Se pueden absorber movimientos axiales, angulares y laterales.



absorber

debe generar ningún movimiento angular pues sino el deflector podría dañar el fuelle del compensador. El deflector se monta para proteger el compensador de la fricción y por cuestiones de flujo.

compensadores con un deflector solo pueden movimientos laterales y axiales reducidos. No se



¡Las fuerzas, los momentos, los recorridos y los ángulos admisibles indicados en la ficha de medidas no se deben exceder!

¡Deben respetarse las medidas de montaje de los compensadores (véase ficha de medidas o ficha técnica)!

### 10.2 Amortiguadores de vibraciones

Los amortiguadores de vibraciones adjuntos se emplean para la colocación del ventilador sin vibraciones sobre los cimientos. Deben montarse debajo del ventilador en los puntos indicados en la ficha de medidas y fijados en los cimientos (tacos).

Gracias a su grados de aislamiento, los amortiguadores de vibraciones consiguen reducir las vibraciones de la máquina que resultan del desequilibrio hasta aprox. el 90%. La frecuencia propia de los amortiguadores de vibraciones están en aprox. 250 a 300 min<sup>-1</sup>. Por eso al pasar por la entrada o la salida de la máquina puede surgir un movimiento algo intranquilo.

Las piezas de goma deben estar protegidas de aceite, gasolina y agua de mar.

Al montar hay que prestar atención a que los elementos se puedan dilatar hacia el lateral.

La temperatura ambiental no debe exceder los +70°C.

Solo se garantiza el perfecto funcionamiento de los amortiguadores de vibraciones con movimiento libre. Por eso el entorno del ventilador debe estar libre de cuerpos extraños.

### 10.3 Bridas

Las bridas adjuntas se emplean para soldar en las tuberías locales, para poder unir las con el ventilador. Los tornillos de unión también se adjuntan.



## 11 Volumen de suministro y almacenamiento provisional

Debe comprobar la integridad de la entrega en el momento de la recepción cotejando el albarán. Debe comunicar inmediatamente por escrito la falta de piezas y/o los daños de transporte.

El ventilador debe estar protegido contra la penetración de humedad y el polvo y de las vibraciones no autorizadas de los cimientos. Deben evitarse las fluctuaciones de temperatura. La inobservancia puede ocasionar daños en los motores eléctricos, la caja de cableado, los rodamientos, la pintura y las juntas, etc. así como corrosión y el mayor peligro de ignición que conlleva.

Para el almacenaje provisional debe dejarse el ventilador en su embalaje de transporte.

## 12 Indicaciones de transporte

Para transportar y elevar el ventilador y los accesorios solo se deben usar las argollas o pivotes previstos y marcados teniendo en cuenta el baricentro.

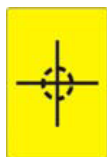
Los medios de soporte de carga y de eslingado tienen que estar en perfecto estado y solo se deben enganchar en las argollas, armellas o pivotes previstos.

Los puntos de enganche para la fase de transporte están identificados con el siguiente icono en las argollas de transporte individuales:



Los demás puntos de enganche p. ej. en la caja y los motores para las fases de reparación y mantenimiento están cerrados con tapones de plástico y no se deben usar para el transporte.

El baricentro del ventilador está identificado en el ventilador con el siguientes icono:



Solo deben levantar y transportar el ventilador personas que hayan leído estas instrucciones de montaje, que hayan comprendido las normas de seguridad, las normas de prevención de accidentes y las instrucciones de transporte del ventilador y que estén familiarizadas con el equipo de elevación y los medios de soporte de carga y de eslingado necesarios.



## 12.1 Indicaciones de seguridad para el transporte



¡Respetar las indicaciones de seguridad para el transporte!

- El transporte y la elevación en la obra es responsabilidad del cliente y deben ser realizados por personal cualificado del cliente.
- Deben respetarse las normas de prevención de accidentes.
- No mover la carga por encima de personas.
- Los ventiladores solo se deben elevar en y transportar con los puntos previstos para ello.
- Para el transporte en obra se puede subir el ventilador completo, con equipos de elevación con suficiente capacidad portante.
- Los cables de transporte solo deben sujetarse en los puntos de fijación previstos.
- Al levantar el ventilador debe prestar atención a que no se dañe ningún componente con el cable, si fuese necesario debe usar un bastidor de soporte.
- Si se golpea el ventilador se daña y debe evitar cualquier golpe.
- Los cables y monturas deben ser adecuados para el peso del ventilador.
- No hacer nudos en las cuerdas de fibra.
- No torcer las cuerdas ni las cadenas.
- Los eslabones tienen que poder moverse libremente.
- Usar equipo de protección individual (casco, guantes, etc.).
- Las argollas de transporte en los motores y las carcasas no se deben usar para subir todo el ventilador.
- El ventilador debe ser subido y depositado con suavidad, para evitar daños.
- Los daños ocasionados por el transporte a la obra no son responsabilidad del fabricante.



## 12.2 Instrucciones de transporte

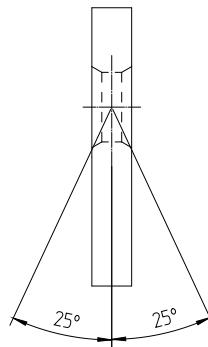
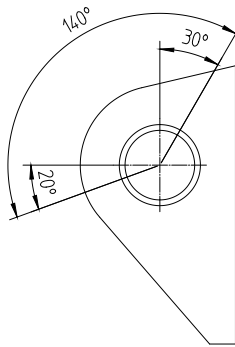
### 12.2.1 Accionamiento directo



¡Eleva y transporta el ventilador solo con los medios de soporte de carga y de eslingado adecuados en las argollas o los pivotes!  
¡Respetar el croquis siguiente!



- Los ventiladores solo se deben elevar en y transportar con los puntos previstos para ello. ¡No enganchar los medios de soporte de carga y de eslingado en los rodamientos, las boquillas de succión y presión, los motores y demás componentes!
- Es imprescindible usar medios de soporte de carga y de eslingado con la misma longitud y distribuir uniformemente la carga. ¡No se debe exceder un ángulo de 10°! Consulte el croquis previo.
- ¡Al levantar el ventilador debe prestar atención a que no se dañe ningún componente con el medio de soporte de carga y de eslingado, si fuese necesario, debe usar un bastidor de soporte!



direcciones de carga permitidas



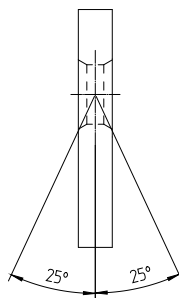
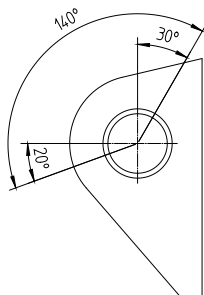
## 12.2.2 Propulsión vía acoplamiento



¡Eleva y transporta el ventilador solo con los medios de soporte de carga y de eslingado adecuados en las argollas o los pivotes!  
¡Respetar el croquis siguiente!



- Los ventiladores solo se deben elevar en y transportar con los puntos previstos para ello. ¡No enganchar los medios de soporte de carga y de eslingado en los rodamientos, las boquillas de succión y presión, los motores y demás componentes!
- Es imprescindible usar medios de soporte de carga y de eslingado con la misma longitud y distribuir uniformemente la carga. ¡No se debe exceder un ángulo de 45°! Consulte el croquis previo.
- ¡Al levantar el ventilador debe prestar atención a que no se dañe ningún componente con el medio de soporte de carga y de eslingado, si fuese necesario, debe usar un bastidor de soporte!



direcciones de carga permitidas





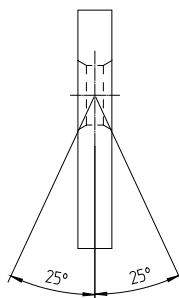
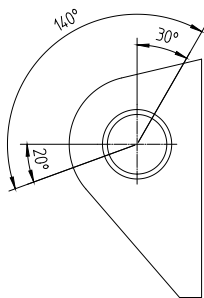
## 12.2.3 Propulsión vía correa trapezoidal



¡Eleva y transporta el ventilador solo con los medios de soporte de carga y de eslingado adecuados en las argollas o los pivotes!  
¡Respetar el croquis siguiente!



- Los ventiladores solo se deben elevar en y transportar con los puntos previstos para ello. ¡No enganchar los medios de soporte de carga y de eslingado en los rodamientos, las boquillas de succión y presión, los motores y demás componentes!
- Prestar atención a una distribución homogénea del peso. ¡No se debe exceder un ángulo de 20° o de 10°! Consulte el croquis previo.
- ¡Al levantar el ventilador debe prestar atención a que no se dañe ningún componente con el medio de soporte de carga y de eslingado, si fuese necesario, debe usar un bastidor de soporte!



direcciones de carga permitidas



## 13 Instalación

- En caso de instalación al aire libre y durante la fase de instalación, así como para las tareas de reparación y mantenimiento al aire libre deben tomarse las medidas adecuadas como protección contra las inclemencias.
- Controle la planeidad y limpieza del lugar de colocación.
- Debe respetarse una precisión de instalación en la disposición de la máquina con

rodamiento con engrase                      máx. 2 mm/m

- ¡Una alineación exacta es esencial para evitar daños en los rodamientos, vibraciones y demás defectos!
- No está permitida la tensión del ventilador en las conexiones por las tuberías y debe evitarse. Las tensiones puede modificar la ranura de la boquilla. Eso podría originar fricción de la boquilla del rotor y con ello un mayor peligro de explosión en ventiladores en entornos explosivos.
- En la colocación fija de las máquinas deben ejecutarse profesionalmente los cimientos teniendo en cuenta la DIN 4024, parte 2 y realizar la sujeción de la máquina según nuestras recomendaciones. Para los elementos en construcciones de acero debe tenerse en cuenta la DIN 18800.
- Deben limitarse dentro de lo posible las fuerzas de retroceso con las tuberías, por ejemplo usando compensadores. Si se indican las cargas máximas de los apoyos en la ficha de medidas no se debe exceder esas cargas en ningún momento. Las tuberías tienen que ser sujetadas en puntos fijos.  
Sobre todo para las máquina cuyo medio transportado esté a más de 100°C.
- El ventilador debe estar montado sobre los cimientos sin tensiones.
- En caso de colocación sobre amortiguadores de vibraciones un requisito previo es que en la brida en la zona de succión y de presión se monten compensadores. También para los demás conductos de suministro hacia el soplador (boquillas de descarga de condensado, suministros de vapor o aceite).
- Sujetar los amortiguadores de vibraciones en los puntos previstos en el plano de instalación. Si se emplean tipos diferentes de amortiguadores hay que prestar atención a que estén dispuestos como se indica en el esquema.
- Si durante el montaje se descubriese que la máquina está ligeramente inclinada, entonces debe colocarse en el amortiguador en cuestión entre este y los cimientos una chapa de compensación.
- Tras alinear se unen los amortiguadores con los cimientos usando tornillos o tacos. En algunos casos es suficiente con sujetar el amortiguador de la esquina.
- Los ventiladores solo se deben elevar en y transportar con los puntos previstos para ello.
- El ventilador y el motor deben disponer de una conexión de toma de tierra correcta y profesional en los empalmes correspondientes (véase ficha de medidas).
- Los componentes del ventilador o los sistemas de suministro tienen que poder dilatarse con el ascenso de la temperatura sin entrar en contacto con materiales combustibles.



## 14 Puestas en marcha / marcha de prueba

- No asumimos ninguna responsabilidad por una puesta en marcha incorrecta a cargo del cliente.
- Hay que controlar si se rellenaron los lubricantes. ¡Los rodamientos no deben ser puestos en servicio sin lubricante!
- Solo se deben usar los lubricantes previstos o similares. No está permitida la contaminación.
- Antes de la puesta en marcha hay que garantizar que no haya ningún cuerpo externo en las tuberías o en la caja del ventilador.
- Está prohibida la entrada de cuerpos externos dentro del rotor.
- La entrada de un gran volumen repentino de líquido en el rotor y la expulsión insuficientes del condensado de la caja del ventilador deben evitarse en todas las circunstancias.
- Antes de la marcha de prueba hay que comprobar si el eje se puede girar con facilidad y si el rotor se mueve libremente (en los ventiladores protegidos contra explosión hay que medir y registrar la ranura del rotor).



¡Es obligatorio mantener una ranura del rotor  $\geq 4$  mm entre el rotor y la boquilla de la caja en toda la circunferencia por cuestiones de la protección Ex!



¡Control de la ranura de obturación mínima de 2 mm en la junta del eje!

- Control de la dirección de giro (las flechas de la dirección de giro están en la caja del ventilador).
- Debe revisar la colocación e instalación correctas de los dispositivos de protección mecánicos y eléctricos.
- Compruebe si el tipo de corriente, el voltaje y la intensidad del motor de propulsión coinciden y si las conexiones son conformes.
- Compruebe el correcto montaje de todos los resguardos de separación con las piezas originales, incl. los medios de sujeción.
- La lubricación de los rodamientos debe estar garantizada respetando estrictamente las normas de lubricación y con el mantenimiento regular, incl. el control de las temperatura de los rodamientos.
- Los insumos, consumibles y aditivos usados deben ser aptos para el uso correcto y ser compatibles con el medio transportado.



Antes de la puesta en marcha hay que equipar el ventilador con uno o varios dispositivos de mando de parada de emergencia, para poder evitar un peligro inminente o presente.

¡Esos dispositivos deben estar claramente identificados y deben estar accesibles sin problemas en todo momento!

El dispositivo de mando de parada de emergencia solo se debe poder habilitar con su accionamiento adecuado. Con esa habilitación no se debe poner de nuevo en marcha el ventilador, solo se debe establecer la posibilidad.



## 15 Encendido del ventilador



¡El ventilador solo debe arrancar cuando en todo el rango de arranque hasta la velocidad nominal dispone de un par de aceleración suficiente!

Arrancar el ventilador contra el órgano de estrangulamiento cerrado.



Una operación con el órgano de estrangulamiento cerrado solo está permitida durante la aceleración. ¡Tras llegar a la velocidad final debe abrirse con rapidez el órgano de estrangulamiento!

Durante y tras la aceleración del ventilador deben controlarse los siguientes puntos:

- \* potencia absorbida
- \* tensión
- \* marcha tranquila del ventilador (vibraciones)
- \* ruidos de marcha raros
- \* temperaturas de rodamientos
- \* calor de compresión en la caja del ventilador



Si se exceden los valores límite indicados o surgen ruidos de marcha raros en el ventilador debe apagarlo inmediatamente e informar al servicio de atención del fabricante.

## 16 Apagar el ventilador

Dejar que el ventilador se pare solo sin frenarlo.



Respetar las normas de seguridad según DIN VDE 0105.



En principio el ventilador solo debe volver a encenderse tras una inactividad completa del rotor. Solo así se evitan los impulsos negativos de par que ocasionarían daños graves en componentes tales como los rodamientos, los rotores y los acoplamientos.

En encendido y apagado del ventilador solo les está permitido a los especialistas que han sido encomendados con ello por el responsable de la instalación.



## 17 Mantenimiento y reparación



¡Hay que respetar las normas de prevención de accidentes!

En la reparación deben respetarse los principios técnicos de las máquinas. Los trabajos de mantenimiento y reparación solo deben ser realizados por personas con la cualificación correspondiente.

Debe de haber suficiente espacio para realizar los trabajos de mantenimiento y reparación. Espacio tanto para el personal de servicio como para depositar partes del ventilador tales como rotores y carcasa, etc. Además, deben realizarse medidas constructivas para la elevación y el desplazamiento de dichas piezas como grúas o soportes para enganchar los polpastos de cadena. También debe disponerse de suficiente iluminación a nivel de mantenimiento y conservación como medidas adecuadas contra caída. Uso de mandriles guía en los trabajos de mantenimiento y reparación.

Ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación solo con el equipo de protección adecuado y herramientas apropiadas.



**OBLIGACIÓN** ¡Llevar protección auditiva!

Cuando se trabaja en la instalación debe usar protección auditiva, si fuese necesario, en función de los ruidos ambientales.



**OBLIGACIÓN** ¡Usar calzado de protección!

Cuando se trabaja en la instalación es obligatorio llevar calzado de seguridad.



**OBLIGACIÓN** ¡Usar guantes!

Cuando se trabaja en la instalación es obligatorio llevar guantes de protección adecuados.



**OBLIGACIÓN** ¡Usar gafas de protección!

Cuando se trabaja en instalaciones hay que usar gafas de protección, dependiendo de la actividad.



De vez en cuando hay que revisar la tranquilidad de marcha del ventilador en marcha. En caso de marcha irregular hay que limpiar el rotor y, quizás, reequilibrarlo a mano.



Antes de abrir la caja del ventilador soltar una unión abridada o retirar una rejilla de protección, hay que apagar el ventilador y protegerlo contra reconexión. Asegúrese de que el rotor esté completamente parado.

Determine la ausencia de tensión. Cubrir o aislar las piezas contiguas que tengan tensión. Deben respetarse las normas de prevención de accidentes. ¡Antes de volver a conectar hay que volver a instalar los dispositivos de protección!

¡Asegurar que las superficies calientes han enfriado bastante!

Peligro de quemaduras por la retirada prematura de aislamientos o por la apertura prematura de orificios de inspección.



**¡En caso de largos periodos de inactividad (más de 3 meses) la unidad de rotor debe girarse en ciclos de 2 semanas para garantizar la nebulización de los cojinetes con lubricante y evitar una carga puntual de los cojinetes!**



¡Deben tenerse en cuenta las sustancias residuales dañinas y peligrosas en la máquina!



¡En los trabajos de limpieza deben emplearse agentes y equipos de limpieza adecuados!



¡Está prohibido limpiar el ventilador con equipos de chorro de vapor a alta presión!

La penetración de humedad en p. ej. los rodamientos y las juntas y la posible corrosión que conlleva debe evitarse a toda costa.



Tras concluir los trabajos de mantenimiento y de reparación debe garantizar que se han retirado del ventilador y de las partes contiguas todos los materiales y las sustancias sólidos y líquidos, se han cerrado todas las aberturas y se han vuelto a colocar todos los dispositivos de protección mecánicos y eléctricos.

Si pese a cumplir todas las normas e instrucciones surgiese algún daño, debe informarnos inmediatamente. Otras medidas tras consulta

- \* solicitud de un técnico de servicio o
- \* reparación o producción en nuestra fábrica

Durante una inspección general deben realizarse las siguientes inspecciones y los trabajos de mantenimiento:

## 17.1 Motor

Durante el mantenimiento y el cuidado del motor deben respetarse las instrucciones del fabricante del motor.

¡Si el motor eléctrico está equipado con un dispositivo de relubricación, entonces deben respetarse los datos específicos de la placa colocada en el motor!

## 17.2 Carcasa

¡Inspección del edificio (anual) buscando posibles

- \* daños / fisuras!

En la limpieza del rotor y por condensadores se acumula agua en los bajos de la caja. Esa agua debe ser expulsada por la boquilla de descarga de condensado.



## 17.3 Rotor

¡Inspección del rotor (anual) buscando posibles

- \* desgaste
- \* daños / fisuras
- \* corrosión
- \* decoloración
- \* pesas de equilibrado (firme asiento, desgaste)

Si se descubre algún cambio irregular debe informar al fabricante.

## 17.4 Junta del eje

Control (anual) de la junta del eje buscando

- \* suciedad
- \* desgaste o daños en las arandelas de obturación

Debe revisarse visualmente cada año cada obturación de eje en el marco de la inspección del ventilador. Si el juego es demasiado grande y por ende las fugas son mayores debe renovar todos los discos de obturación.

## 17.5 Desmontaje/montaje del rotor

Recomendamos que nuestros especialistas realicen estos trabajos.

<b>Secuencia de trabajo</b>	
Apagar el ventilador	
Retirar el aislamiento de la casa en la zona de la tapa (si disponible)	
Desmontar los tornillos de la tapa, retirar la tapa	
Desmontar la arandela	
Enroscar 4 varillas roscadas M10 o M12 en el buje, colgar el rotor de la grúa o apoyarlo en la carcasa y retirarlo con la arandela, donde se enrosca un tornillo de presión, o hidráulicamente.	
El montaje se efectúa en orden inverso.	Untar el eje con Gleitmo 100 <b>Atención: Ese imprescindible mantener la ranura de obturación del eje mínima de 2 mm y ranura del rotor de <math>\geq 4,0</math> mm entre el rotor y la boquilla de la caja en toda la circunferencia debido a la protección Ex. ¡Debe respetarse el plano de montaje!</b>

## 17.6 Propulsión vía correa trapezoidal

### 17.6.1 Alojamiento

El rodamiento debe ser desmontado tras aprox. 40000 horas de servicio, para retirar la grasa que se acumula en la caja por reengrase.

Plazo de reengrase: cada 3000 h. (como mínimo 2 veces al año)

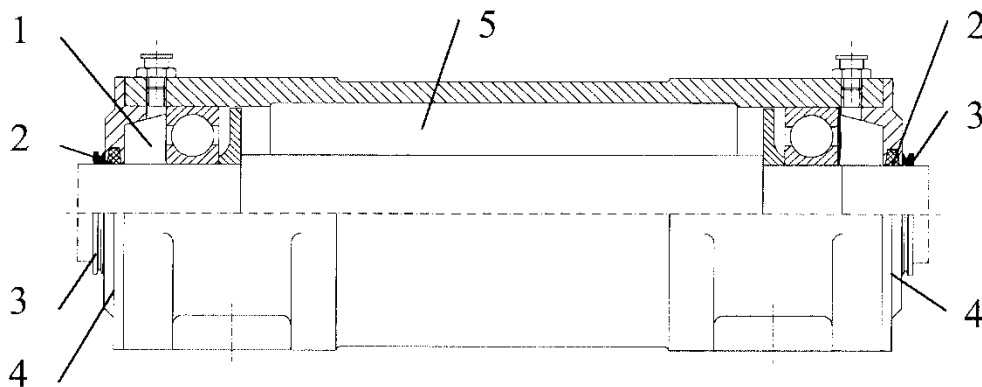
Tipo de grasa: Shell Alvania RL3 o una grasa similar de otro fabricante.



Tipo	Primer engrase en cada punto de rodamiento [cm <sup>3</sup> ]	Reengrase en cada punto de rodamiento [cm <sup>3</sup> ]
ZLG.306	46	20
ZLG.308	103	36
ZLG.310	168	67
ZLG.312	243	108
ZLG.314	411	160
ZLG.316	590	227

## 17.6.2 Desmontaje/montaje de los cojinetes de deslizamiento

Recomendamos que nuestros especialistas realicen estos trabajos.



- |   |                    |   |                     |   |               |
|---|--------------------|---|---------------------|---|---------------|
| 1 | arandela elástica  | 2 | arandela de fieltro | 3 | arandela en V |
| 4 | superficie frontal | 5 | eje                 |   |               |



# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje  
para ventiladores radiales  
integrados de marcha  
libre, ejecución ATEX

E

Página 33

Versión 07/2019

Secuencia de trabajo	Aviso
Apagar el ventilador	
Retirar la polea y el rotor y los casquillos distanciadores. Desenroscar la junta del eje.	
Soltar el tornillo de fijación del pie y desmontar la caja del rodamiento. Retirar las arandelas en V (3) frontales colocadas delante de las tapas. Soltar la tapa y sacarla de la caja del eje (5). Extraer el eje (5) de la caja.	
Sacar el rodamiento del eje (5) con un dispositivo de extracción que toma la arandela de regulación de la cantidad de grasa.	El dispositivo de extracción no debe tocar el anillo exterior del rodamiento de bolas ranurado, pues sino dañaría los cojinetes.
Poner de nuevo la arandela de regulación de la cantidad de grasa a ambos lados del eje (5) con la zona lisa hacia el hombro del eje.	
Lavar la caja con bencina.	Después del lavado secar la caja soplando con aire comprimido.
Calentar los nuevos rodamientos en un baño de aceite a 90°C y ponerlos sobre el eje. Si no dispusiese de baño de aceite, debería usar un dispositivo de calentamiento inductivo y calentar también los anillos interiores a 90°C.	La temperatura de calentamiento no debe exceder los 120°C.  Tras montar los cojinetes de deslizamiento delante de las arandelas del regulador de la cantidad de grasa debe untarse ambos lados de los cojinetes con grasa.
Introducir cuidadosamente el eje con los cojinetes montados en la caja.	
Poner la tapa sobre el eje (5). Enroscar la tapa en la caja. Volver a empujar la arandela en V (3) sobre el eje y presionarla delante de la tapa. Montar la junta de ventilador y la caja del rodamiento.	
¡Colocar y no armar la polea y el rotor con los tornillos de tracción! La puesta en marcha se efectúa con la cantidad de grasa introducida en el montaje. Directamente después del primer arranque debería reengrasarse con el doble de grasa por las boquillas tal como se hace en un reengrase normal.	

## 17.6.3 Propulsión de correa

Control regular de la propulsión de correa buscando

- desgaste
- alineamiento
- tensión de la correa

Al retensar o cambiar la correa debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. ¡Cambiar siempre todo el juego de correa trapezoidal, no cambiar nunca correas sueltas!
2. En primer lugar se destensan las correas, es decir se sueltan los tornillos de fijación y los tornillos de fijación del motor. El motor se desplaza hasta que se puedan desmontar y montar las correas sin tensión.
3. El nuevo juego de correas se coloca y tensa ligeramente. El paralelismo de las poleas se controla y corrige, si procede, con un lineal.
4. Las correas se tensan hasta que se alcance la profundidad de hundimiento indicada con la fuerza de prueba. Los valores se indican para la correa individual. Después se aprietan los tornillos de fijación del motor. Tras 15 minutos de rodaje las correas trapezoidales deben ser reapretadas. Tras 3 y 10 días en condiciones de servicio deben revisarse y, si procede, retensarse las correas trapezoidales. En intervalos más grandes debe controlarse recurrentemente la tensión de la correa, pues patinaje debido a una tensión incorrecta puede destruir las correas.
5. Para revisar y tensar debe usarse un instrumento de inspección adecuado de un especialista en correas.



## 17.7 Propulsión vía acoplamiento

El rodamiento debe ser desmontado tras aprox. 40000 horas de servicio, para retirar la grasa que se acumula en la caja por reengrase.

Plazo de reengrase: cada 3000 h. (como mínimo 2 veces al año)

Tipo de grasa: Shell Alvania RL3 o una grasa similar de otro fabricante.

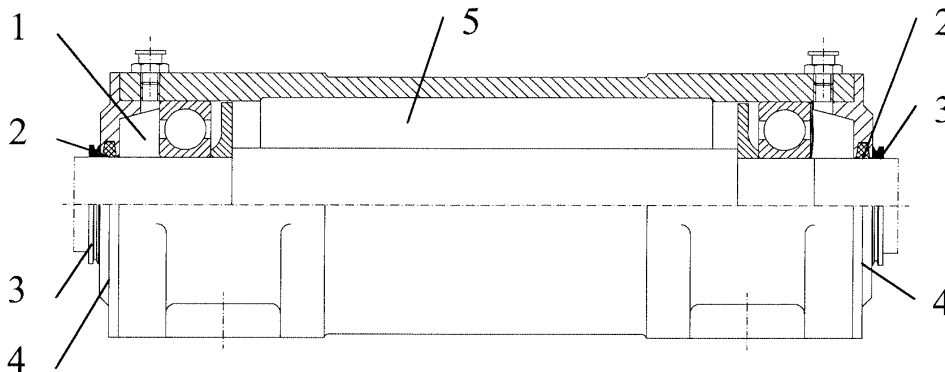
Tipo	Primer engrase en cada punto de rodamiento [cm <sup>3</sup> ]	Reengrase en cada punto de rodamiento [cm <sup>3</sup> ]
ZLG.306	46	20
ZLG.308	103	36
ZLG.310	168	67
ZLG.312	243	108
ZLG.314	411	160
ZLG.316	590	227

### 17.7.1 Accionamiento del acoplamiento

¡Debe informarse al manual de instrucciones del fabricante!

### 17.7.2 Desmontaje/montaje de los cojinetes de deslizamiento

Recomendamos que nuestros especialistas realicen estos trabajos.



- |   |                    |   |                     |   |               |
|---|--------------------|---|---------------------|---|---------------|
| 1 | arandela elástica  | 2 | arandela de fieltro | 3 | arandela en V |
| 4 | superficie frontal | 5 | eje                 |   |               |

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje  
para ventiladores radiales  
integrados de marcha  
libre, ejecución ATEX

E

Página 35

Versión 07/2019

Secuencia de trabajo	Aviso
Apagar el ventilador	
Retirar el acoplamiento y el rotor (véase cap. 8.5) y los casquillos distanciadores. Desenroscar la junta del eje.	
Soltar el tornillo de fijación del pie y desmontar la caja del rodamiento. Retirar las arandelas en V (3) frontales colocadas delante de las tapas. Soltar la tapa y sacarla de la caja del eje (5). Extraer el eje (5) de la caja.	
Sacar el rodamiento del eje (5) con un dispositivo de extracción que toma la arandela de regulación de la cantidad de grasa.	El dispositivo de extracción no debe tocar el anillo exterior del rodamiento de bolas ranurado, pues sino dañaría los cojinetes.
Poner de nuevo la arandela de regulación de la cantidad de grasa a ambos lados del eje (5) con la zona lisa hacia el hombro del eje.	
Lavar la caja con bencina.	Después del lavado secar la caja soplando con aire comprimido.
Calentar los nuevos rodamientos en un baño de aceite a 90°C y ponerlos sobre el eje. Si no dispusiese de baño de aceite, debería usar un dispositivo de calentamiento inductivo y calentar también los anillos interiores a 90°C.	La temperatura de calentamiento no debe exceder los 120°C.  Tras montar los cojinetes de deslizamiento delante de las arandelas del regulador de la cantidad de grasa debe untarse ambos lados de los cojinetes con grasa.
Introducir cuidadosamente el eje con los cojinetes montados en la caja.	
Poner la tapa sobre el eje (5). Enroscar la tapa en la caja. Volver a empujar la arandela en V (3) sobre el eje y presionarla delante de la tapa. Montar la junta de ventilador y la caja del rodamiento.	
¡Colocar y no armar el acoplamiento y el rotor con los tornillos de tracción! La puesta en marcha se efectúa con la cantidad de grasa introducida en el montaje. Directamente después del primer arranque debería reengrasarse con el doble de grasa por las boquillas tal como se hace en un reengrase normal.	



## 17.8 Compensadores con / sin deflector

si disponible

Realice un examen visual buscando

- \* decoloración del revestimiento exterior
- \* burbujas
- \* fragilidad
- \* dobleces extremas
- \* distorsión fuerte
- \* sedimentos de polvo, arena, etc.
- \* puntos de abrasión
- \* montaje sin tensión

Cuando monte el compensador debe prestarse atención a la dirección de montaje correcta del deflector. El deflector debe estar montado de forma que esté más estrecho en la dirección de flujo. La brida que está soldada en el deflector se fija entre la brida de la tubería y la del compensador.

Deben respetarse las dimensiones de montaje de los compensadores.

## 17.9 Pares de apriete

Si no se indican pares de apriete especiales en el esquema de montaje o la ficha de medidas, están vigentes los indicados en la siguientes tabla:

Calidad 8.8 Rosca (diámetro nominal)	20 °C		100 °C		200 °C		250 °C		300 °C	
	F <sub>M</sub> (N)	M <sub>a</sub> (Nm)	F <sub>M</sub> (N)	M <sub>a</sub> (Nm)	F <sub>M</sub> (N)	M <sub>a</sub> (Nm)	F <sub>M</sub> (N)	M <sub>a</sub> (Nm)	F <sub>M</sub> (N)	M <sub>a</sub> (Nm)
	M 6	5930	8	5467	7	5004	7	4726	6	4448
M 8	10848	19	10000	18	9153	16	8644	15	8136	14
M 10	17236	38	15889	35	14543	32	13735	30	12927	28
M 12	25094	65	23134	60	21173	55	19997	52	18821	49
M 16	47117	155	43436	143	39755	131	37546	124	35338	117
M 20	73527	303	67782	280	62038	256	58592	242	55145	228
M 24	105938	523	97662	482	89385	441	84420	417	79454	392
M 30	168874	1042	155681	960	142488	879	134572	830	126656	781
M 36	246420	1805	227169	1664	207917	1523	196366	1439	184815	1354
M 42	338576	2885	312125	2659	285673	2434	269803	2299	253932	2163
M 48	445342	4342	410550	3558	375757	3664	354882	3460	334006	3256

La fuerza de sujeción F<sub>M</sub> indica la fuerza de atornillamiento, en relación a un aprovechamiento del límite elástico R<sub>p0,2</sub> del 90%.

El par de apriete M<sub>a</sub> tiene en cuenta el procedimiento de apriete con llave dinamométrica, alfa = 1,8 y un coeficiente de fricción de 0,08 para la fricción de la cabeza y la rosca.

## 17.10 Control de los racores

Debe controlarse con regularidad el firme asiento y la integridad de todos los racores, tales como:

- \* racor de la carcasa
- \* racor de los compensadores
- \* racor de los cimientos
- \* caja del rodamiento / sujeción del motor etc.

## 17.11 Control de la estanqueidad

Debe someter la caja del ventilador y la tubería conectada a un control de estanqueidad y cuando sea necesario

- \* reapretar las uniones abridadas
- \* revisar la junta del eje y renovarlas cuando sea necesario
- \* obturar de nuevo juntas parciales



## 17.12 Instrucciones de almacenamiento y conservación

**Para un almacenamiento provisional en obra no son necesarias medidas de conservación por parte de la Karl Klein Ventilatorenbau GmbH. Las medidas de protección contra las inclemencias deben ser realizadas por el cliente.**

Para un almacenamiento y conservación del ventilador para un plazo de como **máximo 3 meses** debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- \* Cerrar el orificio de succión y presión
- \* Proteger con un conservante las partes de la máquina sin pintura
- \* Para evitar daños en los rodamientos hay que girar de vez en cuando la unidad de cojinetes.
- \* Proteger el ventilador de las inclemencias (cubierto con lona o almacenamiento en un edificio)

Para un almacenamiento y conservación del ventilador para un plazo de como **máximo 6 meses** debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- \* Colocación estanca a la lluvia y a prueba de heladas
- \* Cerrar el orificio de succión y presión
- \* Proteger con un conservante las partes de la máquina sin pintura
- \* Para evitar daños en los rodamientos hay que girar de vez en cuando la unidad de cojinetes.
- \* Para evitar que penetre humedad o haya corrosión en la ranura en los cordones de soldadura no continuos a ambos lados aplicar materiales de obturación adecuados con una espátula.
- \* En los ejes y tuercas de eje de acero normal y sin pintura de protección la superficie debe cubrirse con una capa de cera de protección anticorrosión. El eje se protege en la caja del rodamiento con barniz resistente al aceite.
- \* Los pasos de eje en los rodamientos deben estar envueltos con vendas Denso (vendas de yute empapadas en cera).
- \* Los prensaestopas y las empaquetaduras deben estar envueltos con vendas Denso (vendas de yute empapadas en cera). Las superficies de rodadura de casquillos quizás corroídos deben untarse con una película de Molykote.
- \* Las carcasas de las juntas laberínticas de eje deben tratarse con un protector de largo plazo como p. ej. Tectyl Nr.506.
- \* Los pasos de eje en las juntas deben estar envueltos con vendas Denso (vendas de yute empapadas en cera).
- \* Las superficies mecanizadas en los rotores deben dotarse de anticorrosivo.
- \* En los rotores sin pintura ni recubrimiento debe aplicarse anticorrosivo.
- \* Los casquillos libres de materiales no inoxidables deben dotarse de cera anticorrosión.
- \* Los motores deben conservarse según las instrucciones del proveedor.

Para un almacenamiento y conservación del ventilador para un plazo de **más de 6 meses** debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- \* Deben repetirse las aplicaciones de protección con cera anticorrosión.
- \* Las vendas Denso presentes deben presionarse de nuevo sin ranura tras girar la máquina.

**Si hubiese periodos de inactividad tras la puesta en marcha en el marco del plazo de garantía, debe informar a la Karl Klein Ventilatorenbau GmbH para preparar una norma de conservación especial. Si no se comunica no podemos asumir ninguna garantía por daños posteriores ocasionados por un almacenamiento inadecuado.**

### 17.12.1 Primera conservación

Antes de la puesta en marcha deben retirarse:

- \* las vendas Denso
- \* las ceras anticorrosión de las superficies de rodadura y, en función de las condiciones del proceso, en la zona de proceso (p. ej. caja del ventilador)

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje para ventiladores radiales integrados de marcha libre, ejecución ATEX

E

Página 38

Versión 07/2019

## 18 Fallos y medidas para su solución

**ATENCIÓN:** Los trabajos indicados a continuación deben ser realizados, en principio, por especialistas respetando las instrucciones de seguridad pertinentes. Para evitar daños por trabajos realizados incorrectamente debería encomendar las tareas de reparación a nuestros especialistas cualificados.

La Karl Klein Ventilatorenbau GmbH no asume ninguna responsabilidad por daños ocasionados por reparaciones incorrectas.

Fallo	Posible causa	Medidas para solventar el fallo
El ventilador se mueve irregularmente	<p>Incrustaciones en el rotor.</p> <p>Rotor desgastado.</p> <p>Rotor deformado por efectos térmicos.</p> <p>Tensiones del ventilador por cimientos no llanos.</p> <p>Ajuste o sujeción incorrecta de los amortiguadores de vibraciones.</p>	<p>Limpiar el rotor. Atención: ¡Limpiar el rotor solo cuando está parado! ¡Durante ese tiempo el ventilador debe estar protegido contra reinicio!</p> <p>Sustituir el rotor.</p> <p>Sustituir el rotor.</p> <p>Soltar la sujeción a los cimientos y compensar la cimentación. A continuación volver a fijar el ventilador.</p> <p>Corregir los ajustes.</p>
El medio transportado sale por la junta del eje.	Junta defectuosa o desgastada.	Cambiar la junta.
Ruidos de rozadura en el ventilador.	<p>El rotor roza en la boquilla de succión.</p> <p>Ruidos en el motor.</p>	<p>Soltar la tapa de la caja y realinearla, si procede revisar y corregir la tubería.</p> <p>Revisar si hay daños en los rodamientos del motor, si procede, cambiar los rodamientos.</p>
El consumo de corriente indicado en la placa del motor se excede continuamente.	<p>Cantidad excesiva de aire.</p> <p>Otro número de revoluciones en la red de 60 Hz.</p>	<p>Reducir la cantidad de aire con un órgano de estrangulamiento hasta llegar al consumo de corriente permitido.</p> <p>Revisar la frecuencia.</p>
El ventilador no arranca.	<p>Motor de propulsión mal conectado.</p> <p>En la conmutación estrella-delta el motor se queda en estrella.</p> <p>Se mueve contra una resistencia muy baja de la instalación.</p> <p>Guardamotor demasiado débil.</p> <p>Tiempo de aceleración muy largo.</p> <p>Motor de propulsión averiado.</p>	<p>Revisar la conexión.</p> <p>Recortar el periodo de conmutación de estrella a delta.</p> <p>Cerrar los órganos de estrangulación.</p> <p>La sección de cable y el dispositivo de protección tienen que asegurar la corriente de aceleración durante el arranque.</p> <p>Cerrar los órganos de estrangulación, revisar el par de apriete <math>M_A/M_N</math>.</p> <p>Revisar el motor y si procede sustituirlo o repararlo.</p>

### 18.1 Propulsión vía acoplamiento

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje para ventiladores radiales integrados de marcha libre, ejecución ATEX

E

Página 39



Versión 07/2019

## Daños en el rodamiento

Fallo	Posible causa	Medidas para solventar el fallo
Marcha irregular	Daños en anillos y cuerpos de rodamiento. Demasiado aire de rodamiento.	Sustituir el rodamiento.
Ruidos de marcha raros: Chirríos o pitidos. Traqueteos o ruidos irregulares. Cambio general del ruido de marcha.	Desgaste debido a suciedad o a lubricación insuficiente.  Muy poco aire de servicio.  Lubricante inadecuado.  Cambio del aire de servicio por influencias de la temperatura. Daños de la vía de rodamiento (p. ej. por suciedad o envejecimiento)	Proteger el rodamiento de la suciedad. Usar grasa o aceite limpios. Cambio de aceite y cumplir los intervalos de relubricación.  Colocar un rodamiento con más aire de servicio.  Seleccionar el lubricante correcto.  Proteger el rodamiento de las temperaturas extremas.

## Daños en el acoplamiento

Fallo	Posible causa	Medidas para solventar el fallo
Marcha irregular	Las mitades de acoplamiento no están alineadas.	Revisar el alineamiento según las instrucciones del fabricante del acoplamiento.
Golpeteo al arrancar	Los elementos elásticos están desgastados.	Cambiar los elementos elásticos del acoplamiento.
	Los elementos elásticos están muy blandos.	Usar un elemento de acoplamiento elástico con una mayor dureza.
	Los elementos elásticos están desgastados.  Par de apriete de los motores muy grande $M_a/M_N$	Cambiar los elementos elásticos del acoplamiento.  Conmutación estrella-delta

	Instrucciones de montaje para ventiladores radiales integrados de marcha libre, ejecución ATEX	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;">                 Página 40             </div> <div style="text-align: right;">                 Versión 07/2019             </div> </div>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 18.2 Propulsión vía correa trapezoidal

### Daños en el rodamiento

Fallo	Posible causa	Medidas para solventar el fallo
Marcha irregular        Ruidos de marcha raros:  Chirríos o pitidos.  Traqueteos o ruidos irregulares.  Cambio general del ruido de marcha.	Daños en anillos y cuerpos de rodamiento. Demasiado aire de rodamiento.  Desgaste debido a suciedad o a lubricación insuficiente.    Muy poco aire de servicio.  Lubricante inadecuado.  Cambio del aire de servicio por influencias de la temperatura. Daños de la vía de rodamiento (p. ej. por suciedad o envejecimiento)	Sustituir el rodamiento.        Proteger el rodamiento de la suciedad. Usar grasa o aceite limpios. Cambio de aceite y cumplir los intervalos de relubricación.    Colocar un rodamiento con más aire de servicio.  Seleccionar el lubricante correcto.  Proteger el rodamiento de las temperaturas extremas.

### Daños en la propulsión de correa

Fallo	Posible causa	Medidas para solventar el fallo
Vibraciones fuertes.  Fuertes ruidos.	Correa muy suelta o apretada.  El rotor roza en la boquilla.  Correa muy suelta o apretada.  Selección de correas incorrecta.  Correa oleaginosa o sucia.  Correa desgastada.	Corregir la tensión de la correa.  Corregir la tensión de la correa.  Corregir la tensión de la correa.  Sustituir correas.  Limpiar o renovar correas.  Renovar correas.





## 19 Desmontaje

El desmontaje del ventilador para colocarlo en otro lugar o para su desguace.

Para un desmontaje profesional del ventilador se recomienda encomendar a personal de montaje del fabricante. El desmontaje del ventilador solo debe ser realizado por especialistas que por su capacitación, experiencia, formación disponen de conocimientos sobre normas de seguridad, normas de prevención de accidentes, las directivas y los reglamentos técnicos reconocidos (p. ej. disposiciones de VDE, normas DIN). Los especialistas deben poder evaluar los trabajos a ellos encomendados, poder reconocer y evitar los posibles peligros, haber sido autorizados por el encargado de seguridad de la máquina para ejecutar las tareas y actividades requeridas.

## 20 Eliminación y reciclado

Los componentes y elementos del ventilador que han llegado al fin de su vida útil, por ejemplo por desgaste, corrosión, carga mecánica, envejecimiento y/o demás efectos no directamente detectables deben ser eliminados profesionalmente conforme a la legislación nacional e internacional sobre la eliminación de residuos tras su desmontaje. Lo mismo se aplica a los insumos tales como aceites y grasas y demás sustancias. El uso consciente o inconsciente de componentes usados como p. ej. rotor, cojinetes, correas, etc. puede poner en peligro a personas, el medio ambiente, así como a las máquinas y la instalación.



Recoger en los recipientes correspondientes e identificados el aceite, la grasa o bien los paños o materiales ensuciados con aceite/grasa y eliminarlos profesionalmente.

# TRADUCCIÓN de las Instrucciones de montaje originales



Instrucciones de montaje  
para ventiladores radiales  
integrados de marcha  
libre, ejecución ATEX

E

Página 42

Versión 07/2019

## 21 Piezas de recambio

Un almacenaje en el lugar de montaje de las piezas de desgaste y recambio más importantes es un requisito importante para el funcionamiento y la disponibilidad operativa continuos.

Solo asumimos la garantía de los recambios originales que enviamos nosotros.

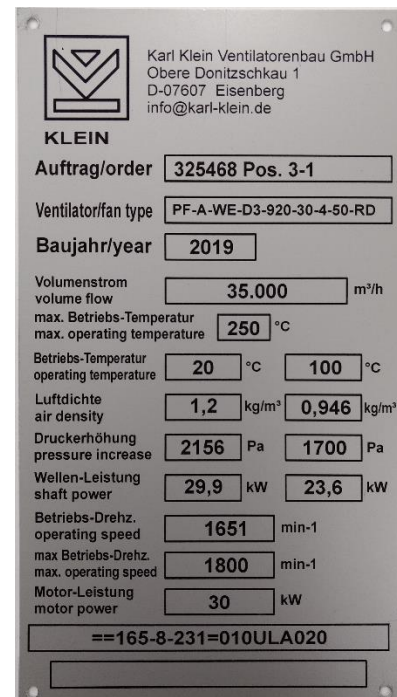
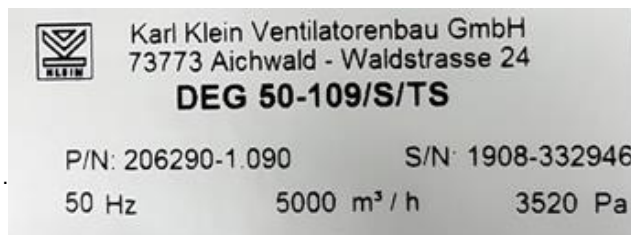
Las piezas de recambio y los accesorios que no han sido suministrados por nosotros tampoco han sido probadas ni autorizadas por nosotros. El montaje y/o uso de esos productos podría modificar negativamente propiedades constructivas exigidas del equipo o de la instalación y por eso mermar la seguridad activa y/o pasiva.

La Karl Klein Ventilatorenbau GmbH no asume ninguna garantía ni responsabilidad por los daños ocasionados por el uso de recambios no originales.

Tenga en cuenta que para las piezas propias o externas a menudo están sujetas a especificaciones de producción y entrega y que nosotros le ofrecemos siempre recambios conformes con los últimos avances y la legislación vigente.

Cuando se realiza un pedido de recambios es imprescindible indicar

número VA  
número de máquina  
denominación de la pieza  
número de identificación  
cantidad a pedir



El número de máquina está en la placa de características del ventilador.

Las consultas y los pedidos deben dirigirse a la siguiente dirección:

Karl Klein Ventilatorenbau GmbH	Waldstr. 24 D-73773 Aichwald
Teléfono: +49 711 36-906-0	
Fax: +49 711 36-906-950	Alemania
Correo electrónico: info@karl-klein.de	



## 22 Declaración de incorporación



**Karl Klein Ventilatorenbau GmbH**  
**Waldstrasse 24**  
**D-73773 Aichwald**

### Declaración de incorporación de una cuasi máquina

Con arreglo a la Directiva 2006/42/CE, anexo II, parte 1 B

Por la presente, declaramos que las siguientes cuasi máquinas:

**Ventiladores radiales de tipo: EEG... / DEG... / ENG... / DNG... / EMV... / DMV... / EMVL ... / DMVL ... / ESV ... / DSV ... / EHV... /..., de construcción posterior a 2010, NHV... / MHV... / HHV... / MVG... / TVG... / HF... / PF..., de construcción posterior a 2012 y FLN..., de construcción posterior a 2019**

*cumplen con requisitos esenciales de las siguientes directivas en la medida en que lo permita el alcance de suministro (los requisitos cumplidos se relacionan en el anexo):*

**Directiva de Máquinas 2006/42/CE**

*Otras directivas aplicables:*

**Los objetivos de protección de la Directiva de Baja Tensión se cumplen de acuerdo con el anexo I, n.º 1.5.1 de la Directiva de Máquinas.**

**Nota: Sólo los tipos ATEX cuentan con una declaración de conformidad independiente según la directiva ATEX.**

**Nota: Existen declaraciones de conformidad separadas de los fabricantes para los componentes eléctricos.**

*Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:*

EN ISO 12100:2010

EN 15085-2...-5:2007 Aplicaciones ferroviarias. Soldeo de vehículos y componentes ferroviarios.  
Nivel de certificación CL2.

**Nota:** La norma EN 15085-2...-5:2007 sólo se cumple si así se ha acordado en el pedido.

Además, declaramos que la documentación técnica específica para estas cuasi máquinas ha sido elaborada de acuerdo con el anexo VII, parte B, y nos comprometemos a enviarla a las autoridades de vigilancia del mercado si así lo solicitan.

**La puesta en servicio de las cuasi máquinas está prohibida hasta que éstas se hayan incorporado a una máquina que cumpla las disposiciones de la Directiva de Máquinas CE y para la cual se disponga de una Declaración de Conformidad CE de acuerdo con el anexo II A.**

*El representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica es la persona que firma.*

*Lugar y fecha de expedición*

**Aichwald, 8 de julio de 2019**

*Firma y función de la persona que firma*

*Siegfried Seidler, Director Técnico*

#### **Anexo**

*Requisitos del anexo I de la Directiva 2006/42/CE que se cumplen. Los números hacen referencia a las secciones del anexo I: 1.1.2, 1.1.3, 1.3.4, 1.7.4.2 (parcialmente)*



## 23 Declaración de conformidad UE ATEX para la parte no eléctrica



**Karl Klein Ventilatorenbau GmbH**  
Waldstrasse 24  
D-73773 Aichwald

### Declaración de conformidad de la UE

Por la presente, declaramos que los siguientes productos:

Ventiladores radiales ENG..., DNG..., EMV..., DMV..., EMVL..., DMVL..., EHV..., DHV..., DSV..., EEG..., DEG..., NHV..., MHV..., HHV..., MVG..., TVG..., FLN..., HF..., PF..., pertenecientes al grupo II, categorías 2G, 3G, 2D y 3D, con protección tipo "c" (marcado "Ex h"),

se desarrollan, diseñan y fabrican de acuerdo con las siguientes directivas pertinentes:

Directiva ATEX 2014/34/EU

El marcado de los aparatos debe contener la siguiente información:

		II (2 o 3)D Ex h IIIC T125°C D(b o c)
o		II (2 o 3)G Ex h II(b o c) T3 o T4 G(b o c)
o ambos,		
o		II 2/3G Ex h II(B o C) T3 o T4 G(b o c) (= dentro cat. 2, fuera cat. 3)
o		II 3/-G Ex h II(B o C) T3 o T4 G(b o c) (= dentro cat. 3, fuera sin zona)

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

EN 1127-1:2011  
EN 80079-36:2017  
EN 80079-37:2016  
EN 14986:2017

Nota: El fabricante de la instalación es responsable del pleno cumplimiento de la norma EN 14986:2017.  
El cumplimiento de la norma EN 14986:2017 sólo se aplica a la rejilla de protección instalada si ésta se encuentra incluida en nuestro volumen de suministro.

Nota: Existen declaraciones de conformidad separadas de los fabricantes para los componentes eléctricos.

La documentación técnica de los aparatos de las categorías 2G y 2D se deposita en el siguiente organismo notificado:

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, Fuchsmühlenweg 7, D-09599 Freiberg (Alemania).

El representante autorizado para la compilación de la documentación técnica es la persona que firma.

Lugar y fecha de expedición

Aichwald, 8 de julio de 2019

Firma y función de la persona que firma

Siegfried Seidler, Director Técnico