



Fabricante:

## Karl Klein Ventilatorenbau GmbH

Waldstr.24 D-73773 Aichwald

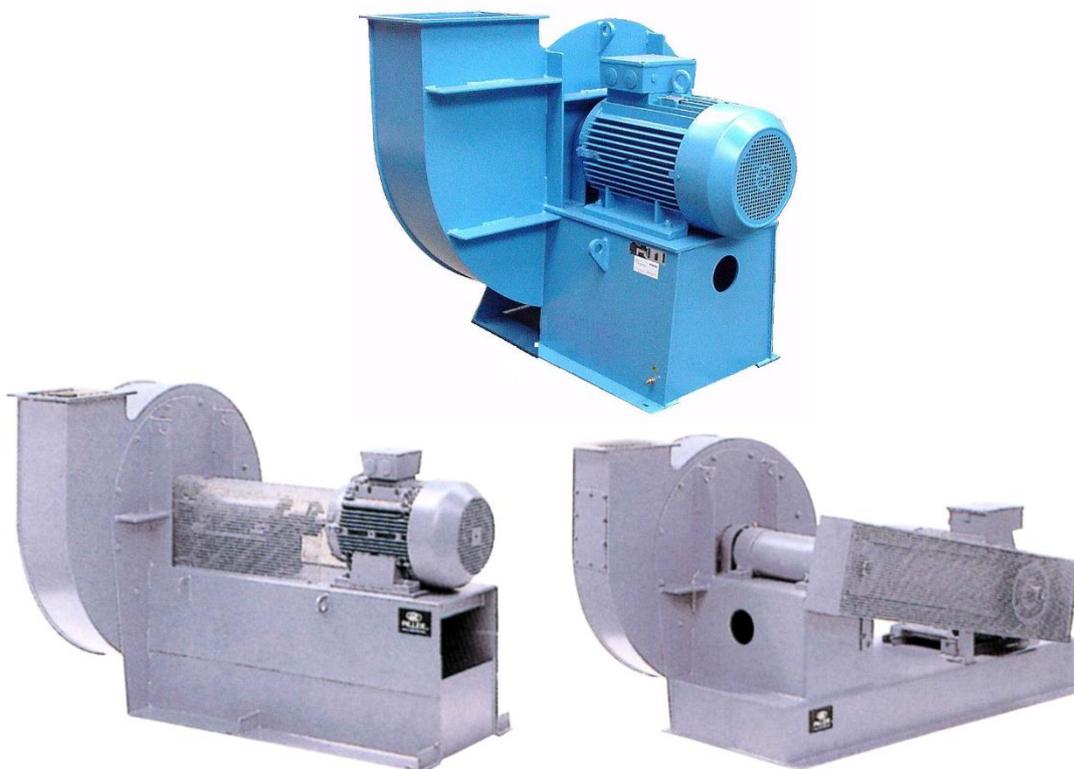
Tel.: +49-711-369060 Fax: +49-711-36906950  
Email: info@karl-klein.de http://www.karl-klein.de

Tipo de ventiladores:

**NHV / NHVT / MHV / MHVT / HHV / HHVT / HF-...D**  
**acionamento direto do motor, versão ATEX**

**NHVK / NHVKT / MHVK / MHVKT / HHVK / HHVKT / HF-...K**  
**acionamento via acoplamento, versão ATEX**

**NHVR / NHVRT / MHVR / MHVRT / HHVR / HHVRT / HF-...R**  
**acionamento via acoplamento, versão ATEX**



**Ventilador e motor são para operação na zona de proteção contra explosão**  
**Adequado para 1 (Cat. 2G), 2 (Cat. 3G), 21 (Cat. 2D) e 22 (Cat. 3D)**

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P

Página 2

Versão 07/2019

## Condições gerais de uso dos ventiladores Karl Klein

**Estas Condições Gerais especificam as regras básicas para o uso adequado dos ventiladores. Se necessário, elas são complementadas pelas informações nas instruções de operação. As condições são as seguintes:**

- Todas as instruções de manutenção devem ser observadas.
- Todos os dispositivos de segurança devem ser instalados corretamente.
- As configurações de fábrica não podem ser alteradas sem o nosso consentimento.
- Somente os lubrificantes ou equivalentes especificados pela fábrica podem ser utilizados. Impurezas não são permitidas.
- No caso de instalação fixa das máquinas, a fundação deve ser executada profissionalmente de acordo com a DIN 4024, parte 2, e a fixação da máquina de acordo com nossas recomendações.
- Devido à conexão dos dutos, as forças de pressão devem ser reduzidas ao mínimo, por exemplo, usando compensadores. Se forem especificadas cargas máximas dos bocais na folha de dimensões, elas nunca devem ser excedidas.
- Nenhuma responsabilidade será assumida por erros resultantes de colocação em funcionamento inadequada pelo cliente.
- Exceder as temperaturas e velocidades máximas de acordo com as especificações também não é permitido mesmo que seja por um curto período de tempo.
- A entrada de corpos estranhos no rotor não é permitida.
- Apenas as substâncias especificadas na ordem (composições gasosas) podem ser extraídas. Danos devido à composição não especificada do meio transportado não são cobertos pelo contrato de garantia.
- Os ventiladores só podem ser operados em condições de funcionamento sem ruídos. As intensidades de vibração permitidas dos rolamentos são definidas pelos valores de alarme e desligamento especificados nas instruções de operação.
- Nos ventiladores com monitoramento de vibração, as funções de alarme e desligamento devem ser implementadas com os valores limite especificados nas instruções de instalação. A operação acima do valor do alarme é permitida apenas por um curto período de tempo para analisar a causa da vibração. A piora repentina dos valores de vibração pode anunciar a falha da máquina ou de uma peça da máquina e comprometer a segurança operacional. As causas devem ser identificadas imediatamente e medidas corretivas tomadas.
- A operação de ventiladores sem monitoramento de vibração é permitida apenas se as intensidades de vibração não excederem os limites especificados nas instruções de operação (7,1 mm/s para montagem rígida de acordo com a ISO 14694 BV-3; 4,5 mm/s para instalação rígida de acordo com a ISO 14694 BV-4)
- Modificações nos rotores relacionadas ao desalinhamento operacional devem ser acordadas conosco. Ações não autorizadas invalidarão a garantia.
- Deve-se evitar a turbulência relacionada ao sistema do fluxo de gás na direção da rotação do rotor, a turbulência contrária é inadmissível.
- A operação contínua é permitida apenas para os pontos operacionais especificados na confirmação do pedido, em particular, a operação com válvula deslizante fechada ou elemento estrangulador fechado é permitida apenas por um curto período de tempo (no máximo 5 minutos como auxílio ao arranque).
- Nos ventiladores com regulador de turbulência, todas as posições de regulador de turbulência são ativadas para operação, com exceção do regulador de turbulência fechado (90° ou 0°). A operação com o regulador de turbulência fechado somente é permitida durante a inicialização. Depois de atingir a velocidade final do regulador de turbulência deve ser aberto rapidamente. Nos aplicações com aumentos de pressão superiores a 10 kPa, as posições de regulador de turbulência permitidas em operação contínua são limitadas no máximo a 70°.
- Uma taxa de entrega mínima de  $V_{\min} = 0,3 * V_{\text{opt}}$  nunca deve ser ultrapassada em operação contínua. Para aumentos de pressão superiores a 20 kPa, a taxa de entrega mínima deve ser aumentada para  $0,5 * V_{\text{opt}}$  e os pontos de operação com aumentos de pressão abaixo de 40% do aumento de pressão devem ser bloqueados no ponto de concepção.
- Na sucção livre, o afluxo do ventilador não deve ser obstruído. As dimensões mínimas do espaço retangular livre de obstruções em torno do centro da abertura de sucção é  $a = b = 2,5 * d$  ( $d$  = diâmetro de sucção).
- Não são permitidas incrustações mais fortes, corrosão e desgaste visível nos rotores. Medidas preventivas devem ser acordadas conosco imediatamente.
- A entrada de líquido no impulsor e a drenagem insuficiente de condensado do compartimento do ventilador devem ser evitadas em todas as circunstâncias.
- No caso de disponibilização do motor pelo cliente, não assumimos garantia para o projeto e a função, bem como para a segurança operacional do acionamento da acoplamento/correa no caso de uma falha elétrica (de acordo com a VDI 3840).
- Os ventiladores só podem ser iniciados com a máquina parada.
- Em temperaturas de processo acima de 140°C, não é permitida a parada do ventilador, pois isso pode causar danos ao rolamento.
- Gradientes de temperatura superiores a 50°C/min não são permitidos, salvo acordo em contrário.
- No caso de operação paralela de ventiladores, a operação deve ser bloqueada à esquerda do pico da curva característica.

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

Página 3

P

Versão 07/2019

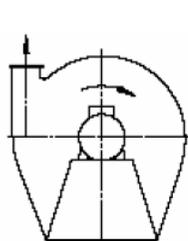
## Conversão de posições de carcaça PILLER em posições de carcaça Karl-Klein

**PILLER (Eurovent):**

*Gira à direita (olhando para o motor)*

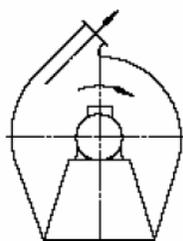
**KARL KLEIN:**

*Gira à esquerda (olhando para a sucção)*



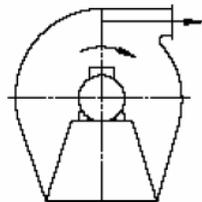
GR 360

L0



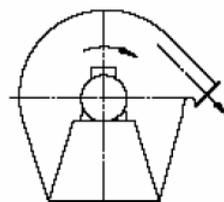
GR 45

L315



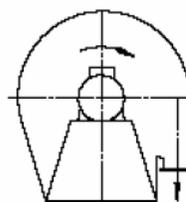
GR 90

L270



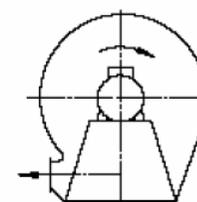
GR 135

L225



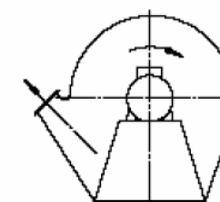
GR 180

L180



GR 270

L90



GR 315

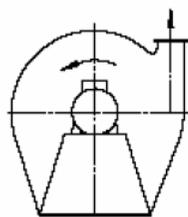
L45

**PILLER (Eurovent):**

*Gira à esquerda (olhando para a motor)*

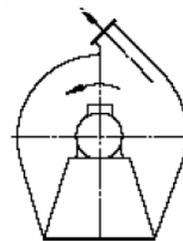
**KARL KLEIN:**

*Gira à direita (olhando para a sucção)*



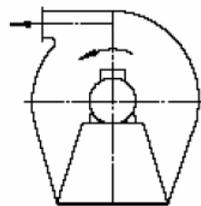
GL 360

R0



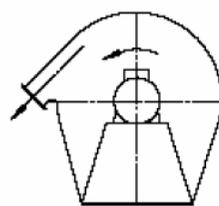
GL 45

R315



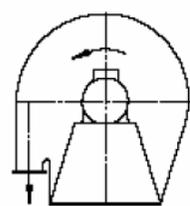
GL 90

R270



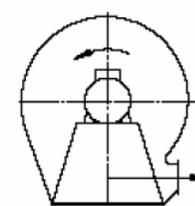
GL 135

R225



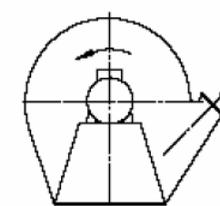
GL 180

R180



GL 270

R90



GL 315

R45



## Índice

<b>1</b>	<b>GERAL .....</b>	<b>7</b>
1.1	Descrição Geral.....	7
1.2	Uso pretendido.....	7
1.3	Explicação para a instalação de uma máquina incompleta .....	7
<b>2</b>	<b>INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>9</b>
2.1	Símbolos.....	9
<b>3</b>	<b>VALORES LIMITES.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>12</b>
4.1	Instruções básicas de segurança .....	12
4.2	Instruções gerais de segurança.....	12
<b>5</b>	<b>TÉCNICOS ESPECIALIZADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>CONDIÇÕES DE CONEXÃO ELÉTRICA .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>AVISOS, ETIQUETAS .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>RISCOS RESIDUAIS .....</b>	<b>16</b>
8.1	Visão geral dos perigos.....	16
<b>9</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PRODUTO.....</b>	<b>18</b>
9.1	Motor .....	18
9.2	Carcaça.....	19
9.3	Rotor .....	19
9.4	Vedação do eixo.....	19
9.5	Acionamento via acoplamento.....	19
9.6	Acionamento através da correia em V.....	20
9.6.1	Rolamento .....	20
9.6.2	Acionamento de correia .....	20
<b>10</b>	<b>ACESSÓRIO (SE FORNECIDO) .....</b>	<b>21</b>
10.1	Compensadores (com/sem defletor) .....	21
10.2	Amortecedor de vibração .....	21
10.3	Flange .....	21
<b>11</b>	<b>ESCOPO DE FORNECIMENTO E ARMAZENAMENTO INTERMEDIÁRIO.....</b>	<b>22</b>



<b>12</b>	<b>INSTRUÇÕES DE TRANSPORTE .....</b>	<b>22</b>
12.1	Instruções de segurança para transporte .....	23
12.2	Regulamento de transporte.....	24
12.2.1	Acionamento direto .....	24
12.2.2	Acionamento via acoplamento .....	25
12.2.3	Acionamento através da correia em V.....	26
<b>13</b>	<b>INSTALAÇÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>14</b>	<b>COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO / EXECUÇÃO DE TESTE.....</b>	<b>28</b>
<b>15</b>	<b>LIGAR O VENTILADOR .....</b>	<b>29</b>
<b>16</b>	<b>DESLIGAR O VENTILADOR.....</b>	<b>29</b>
<b>17</b>	<b>MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>30</b>
17.1	Motor.....	31
17.2	Carcaça.....	31
17.3	Rotor .....	32
17.4	Vedação do eixo.....	32
17.5	Desmontagem/montagem do rotor .....	32
17.6	Acionamento através da correia em V.....	33
17.6.1	Rolamento .....	33
17.6.2	Desmontagem/montagem de rolamentos de roletes .....	33
17.6.3	Acionamento por correia .....	34
17.7	Acionamento via acoplamento.....	35
17.7.1	Acionamento por embreagem .....	35
17.7.2	Desmontagem/montagem de rolamentos de roletes .....	35
17.8	Compensadores com/sem defletor.....	37
17.9	Torque de aperto.....	37
17.10	Controle dos acessórios .....	37
17.11	Controle de estanqueidade .....	37
17.12	Instruções de armazenamento e conservação .....	38
17.12.1	Recolocação em operação .....	38
<b>18</b>	<b>INTERRUPÇÕES E MEDIDAS CORRETIVAS.....</b>	<b>39</b>
18.1	Acionamento via acoplamento.....	40
18.2	Acionamento através da correia em V.....	41

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

**P**  
Página 6

Versão 07/2019

<b>19</b>	<b>DESMONTAGEM.....</b>	<b>42</b>
<b>20</b>	<b>DESCARTE .....</b>	<b>42</b>
<b>21</b>	<b>PEÇAS DE REPOSIÇÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>22</b>	<b>DECLARAÇÃO DE INCORPORAÇÃO CE .....</b>	<b>44</b>
<b>23</b>	<b>DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE UE ATEX PARA A PEÇA NÃO ELÉTRICA .....</b>	<b>45</b>



## 1 Geral

### 1.1 Descrição Geral

A máquina incompleta descrita neste manual de montagem trata-se de um ventilador radial na versão soldada. O termo ventilador radial refere-se a máquinas usadas para transportar ar, gases semelhantes ao ar ou misturas de gases. Ventiladores radiais operam utilizando a força centrífuga. Nesse caso, o ar flui paralelamente ao eixo de rotação do ventilador, mas é desviado antes de entrar no impulsor (impulsor) em ângulo reto e jogado pela força centrífuga para fora. O termo ventilador radial tem sua origem no fato de o meio transportado se mover após a deflexão em um raio do impulsor (impulsor).

O ventilador geralmente é composto pelos seguintes componentes:

- Caixa com abertura do lado de sucção e pressão
- Impulsor na carcaça, montado em um eixo
- Apoio, que suporta a carcaça, a unidade de rolamentos e a unidade de acionamento (motor)
- Tubulação normalmente montada no local nas aberturas do lado da sucção e pressão



Um ventilador na presente aplicação é uma turbomáquina dinâmica sobrecarregada cuja operação é permitida apenas por pessoal qualificado!

### 1.2 Uso pretendido

O ventilador destina-se exclusivamente ao transporte do meio especificado na ficha técnica/documentos de ordem da máquina com os parâmetros operacionais nela listados. Qualquer outro uso além deste, bem como um desvio dos parâmetros operacionais que excedem o disposto nas Instruções Gerais de Segurança, são considerados como uso inadequado. O fabricante não é responsável por danos resultantes disso. O risco recai apenas sob o usuário.

O uso adequado também inclui a conformidade com as condições de operação, manutenção e conservação serviço prescritas pelo fabricante.

O ventilador só pode ser usado, ter manutenção e conservação feita, por pessoas familiarizadas com ele e que tenham sido informadas dos perigos.

Os regulamentos relevantes de prevenção de acidentes e os outros regulamentos geralmente reconhecidos de segurança, saúde ocupacional e tráfego rodoviário devem ser observados.

Modificações não autorizadas na máquina excluem a responsabilidade do fabricante por danos resultantes.

### 1.3 Explicação para a instalação de uma máquina incompleta

O ventilador descrito neste manual de instalação está em conformidade com os requisitos de segurança e saúde da Diretiva de Máquinas 2006/42/EG. Ele não põe em risco a segurança e a saúde das pessoas e a segurança de bens quando instalado, mantido e usado adequadamente, conforme o uso pretendido.

Com uma explicação para a instalação de uma máquina incompleta na acepção da Diretiva 2014/34/UE, declaramos que o aparelho não elétrico descrito nestas instruções de montagem está em conformidade com as disposições da Diretiva ATEX 2014/34/CE.

O aparelho é alimentado por um motor elétrico cuja conformidade é declarada separadamente pelo fornecedor/órgão notificado.

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P  
Página 8

Versão 07/2019



Antes de colocar o ventilador em funcionamento, certifique-se de ler o capítulo Instruções de segurança neste manual de instalação.



Antes da primeira e de todas as outras colocações em funcionamento, após os trabalhos de inspeção e manutenção, deve-se garantir que a carcaça do ventilador e os canais subsequentes estejam livres de objetos estranhos, ferramentas, andaimes e equipamentos auxiliares.



Todos os dispositivos de proteção, tais como, o interruptor de parada de emergência, a proteção do eixo, a proteção do acoplamento etc. devem estar instalados.



Bloqueie a zona de perigo do ventilador para pessoas não autorizadas e ligue o ventilador a uma distância segura



Nunca permita que pessoas, animais ou objetos soltos fiquem na corrente de ar ou sejam sugados!  
O fluxo de ar gerado pelo ventilador pode ser tão forte que ele sugue ou arremesse uma pessoa e até objetos pesados.



Todos os dispositivos de segurança disponibilizados ou acordados e fornecidos, como por exemplo, o monitoramento de temperatura, vibração e velocidade, etc. devem estar necessariamente conectados e seu funcionamento perfeito deve ser garantido a qualquer momento.



## 2 Informações de segurança

### 2.1 Símbolos

Neste manual de instalação e nos ventiladores são utilizados símbolos que devem receber atenção especial:



Chama a atenção para situações perigosas com possíveis lesões e danos pessoais.



Perigo devido a corrente elétrica. O trabalho a ser executado somente pode ser realizado por um electricista qualificado.



Notas sobre proteção ambiental



Aviso de lesões nas mãos



Aviso de cargas suspensas



Aviso de superfícies quentes



Aviso de peças rotativas



Aviso de substâncias corrosivas



Aviso sobre o perigo de queda



Aviso de substâncias nocivas à saúde



Aviso de atmosfera explosiva

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

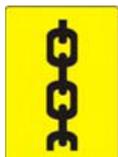
P

Página 10

Versão 07/2019



Aviso de substâncias tóxicas



Pontos de elevação para transporte de ventiladores



Centro de gravidade do ventilador



Proibição de soldagem a arco manual no ventilador



É proibida a passagem de pessoas



Leia estas instruções de montagem antes da colocação em operação



Use proteção para os ouvidos

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P

Página 11

Versão 07/2019



**EXIGÊNCIA** Observe as instruções  
As instruções de segurança mencionadas devem ser necessariamente observadas.



**EXIGÊNCIA** Use proteção para os ouvidos!  
Ao trabalhar no sistema, deve-se usar proteção para os ouvidos.



**EXIGÊNCIA** Use sapatos de segurança!  
Ao trabalhar no sistema, deve-se usar sapatos de segurança.



**EXIGÊNCIA** Use luvas!  
Ao trabalhar no sistema, deve-se usar luvas adequadas.



**EXIGÊNCIA** Use óculos de proteção!  
Ao trabalhar no sistema, deve-se usar Use óculos de proteção.



### 3 Valores limites

Valores limites nos quais a operação do ventilador deve ser interrompida:

Temperaturas de rolamentos

Alarme	≥ 90 °C	(O ventilador ainda pode ser operado)
Desligamento	≥ 100 °C	(O ventilador deve ser desligado imediatamente)

Vibrações da máquina

medido nos pontos de apoio

Alarme:	≥ 4,5 mm/s	(Verificar o ventilador o mais rápido possível)
Desligamento:	≥ 7,1 mm/s	(O ventilador deve ser desligado imediatamente)

### 4 Instruções de segurança

#### 4.1 Instruções básicas de segurança

O ventilador é fabricado de acordo com o nível de tecnologia e as regras de segurança reconhecidas. No entanto, seu uso pode resultar em perigo para a vida e a integridade do usuário ou de terceiros ou danificar a máquina e outros bens materiais.

O ventilador deve ser usado apenas em condições tecnicamente perfeitas e de acordo com o uso a que se destina, de maneira consciente e segura, de acordo com as instruções de instalação. Em particular, as falhas que afetam a segurança devem ser corrigidas imediatamente.

#### 4.2 Instruções gerais de segurança

- 4.2.1 Além das instruções neste manual de instalação, observe os regulamentos gerais de segurança e prevenção de acidentes!
- 4.2.2 O operador deve garantir que a máquina seja operada apenas em perfeitas condições!
- 4.2.3 As configurações de fábrica não podem ser alteradas sem o nosso consentimento!
- 4.2.4 Os ventiladores só podem ser iniciados com a máquina parada!
- 4.2.5 Exceder as temperaturas e velocidades máximas de acordo com a ficha técnica também não é permitido mesmo que seja por um curto período de tempo!
- 4.2.6 Antes da conexão elétrica do motor, devem ser observadas as instruções de segurança e de colocação em operação do fabricante do motor, bem como a DIN VDE 0105 ou IEC 364!
- 4.2.7 No caso disponibilização de motores ou conversores de frequência, não assumimos responsabilidade pelo projeto e funcionamento, bem como pela segurança operacional do acoplamento. No caso de acionamentos com conversores de frequência, os dados do motor devem ser inseridos conforme a placa de identificação do motor e o conversor usado como um regulador de velocidade e não controlador. A parametrização incorreta pode levar à destruição do acoplamento!
- 4.2.8 Modificações nos rotores relacionadas ao desalinhamento operacional devem ser acordadas conosco!
- 4.2.9 Deve-se garantir que nenhuma substância líquida ou estranha entre no ventilador para que possa ser transportada pelo rotor! O transporte de líquidos leva à destruição do rotor! Deve-se garantir uma remoção perfeita do condensado na carcaça do ventilador!
- 4.2.10 Não são permitidas incrustações, corrosão e desgaste visível nos rotores! Medidas preventivas devem ser acordadas conosco imediatamente!
- 4.2.11 Deve-se evitar a turbulência relacionada ao sistema do fluxo de gás na direção da rotação do rotor, a turbulência contrária é inadmissível.
- 4.2.12 Uma taxa de entrega mínima de  $V_{min} = 0,3 * V_{opt}$  nunca deve ser ultrapassada em operação contínua. Para aumentos de pressão superiores a 20 kPa a taxa de entrega mínima deve ser aumentada para  $0,5 * V_{opt}$  e os pontos de operação com aumentos de pressão abaixo de 40% do aumento de pressão devem ser bloqueados no ponto de concepção! A operação prolongada abaixo das taxas de fluxo indicadas destruirá o rotor! São permitidos estados operacionais de curto prazo (estado de inicialização e desligamento) com menos de 5 minutos de duração/dia!
- 4.2.13 A abertura de limpeza na caixa do ventilador só pode ser aberta quando a máquina estiver parada! O ventilador deve estar protegido contra a reinicialização durante esse período!

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apoint ATEX

P

Página 13

Versão 07/2019

- 4.2.14 Os ventiladores só podem ser operados em condições de funcionamento sem ruídos. As vibrações permitidas nos rolamentos são definidas na presença de monitoramentos de vibração pelos valores de alarme e desligamento especificados pela Karl Klein Ventilatorenbau GmbH!
- 4.2.15 Para ventiladores com monitoramento de vibração, as funções de alarme e desligamento devem ser implementadas com os valores limite especificados nas instruções de instalação! A operação acima do valor do alarme é permitida apenas por um curto período de tempo para analisar a causa da vibração! A piora repentina dos valores de vibração pode anunciar a falha da máquina ou de uma peça da máquina e comprometer a segurança operacional! As causas devem ser identificadas imediatamente e medidas corretivas tomadas!
- 4.2.16 A operação de ventiladores sem monitoramento de vibração instalado somente é permitida se os níveis de vibração nos níveis de rolamentos não excederem um valor máximo de 7,1 mm/s (grupo 3, limite de zona B/C conforme DIN ISO 10816-3)! Para uma vida útil ideal da máquina, as intensidades máximas de vibração devem ser limitadas a 4,5 mm/s! Nos ventiladores relevantes ao processo, as intensidades de vibração devem ser verificadas e documentadas regularmente (pelo menos a cada 14 dias).
- 4.2.17 Em operação normal do ventilador, os componentes do ventilador que podem ser tocados acidentalmente; sistemas de acionamento ou alimentação com uma temperatura de superfície externa acima de 65 ou inferior a 12,5° C devem ser protegidos, isolados ou identificadas com avisos (consulte a DIN EN 563).
- 4.2.18 Nos dispositivos de proteção elétrica e mecânica fornecidos no local, devem ser observados os requisitos da DIN EN 60204-1, DIN EN ISO 13857 ou DIN EN 349. A fixação deve ser adequadamente instalada, protegida e suficientemente isolada.
- 4.2.19 A instalação elétrica deve atender aos requisitos da DIN EN 50154.
- 4.2.20 O acúmulo de cargas elétricas deve ser evitado através do aterramento dos componentes. Os requisitos da DIN EN 50081 Parte 1 e 2.
- 4.2.21 Para evitar o risco de ignição devido a carga eletrostática, os requisitos para componentes externos devem ser observados (consulte a DIN EN 1127-1).
- 4.2.22 O equipamento elétrico deve estar em conformidade com a DIN EN 50014.
- 4.2.23 Os ventiladores em atmosferas potencialmente explosivas devem ser adequadamente protegidos contra o aumento de temperatura inadmissível. Deve-se garantir que a largura mínima do espaço entre os componentes estáticos e rotativos não seja ultrapassada pelas influências térmicas que ocorrem durante a operação.
- 4.2.24 Deve-se garantir que os materiais ou substâncias utilizadas não apresentem risco de explosão.
- 4.2.25 Deve-se garantir que não haja perigo de explosão devido ao vazamento do meio transportado.
- 4.2.26 Deve-se verificar regularmente as tubulações e a carcaça quanto à presença de objetos estranhos. Eles não devem chegar ao interior do ventilador.
- 4.2.27 O ventilador deve ser operado apenas com tubulações conectadas ou com grades de proteção. As grades de proteção em frente à abertura de sucção com sucção livre só podem ser removidas com uma ferramenta.
- 4.2.28 O sistema deve ser protegido contra raios por um para-raios (consulte DIN EN 1127-1).
- 4.2.29 A possibilidade de ignição por transmissores de rádio ou geradores de alta frequência deve ser considerada (consulte DIN EN 1127-1).
- 4.2.30 A possibilidade de ignição por absorção de radiação focalizada, como luz ou laser, deve ser considerada (consulte DIN EN 1127-1).
- 4.2.31 A possibilidade de ignição por aparelhos de teste ultrassônicos deve ser considerada (consulte DIN EN 1127-1).
- 4.2.32 A possibilidade de ignição por radiação de tubos de raios X ou materiais radioativos deve ser considerada (consulte DIN EN 1127-1).
- 4.2.33 No transporte de substâncias propensas a combustão espontânea, devem ser tomadas medidas de proteção apropriadas.
- 4.2.34 A ignição de névoa de óleo lubrificante deve ser evitada usando correções e válvulas de abertura e fechamento lentas.
- 4.2.35 O ventilador deve ser verificado quanto a danos durante o transporte antes da colocação em operação e não deve ser colocado em operação em caso de danos.
- 4.2.36 O meio transportado na entrada do ventilador não deve ficar abaixo ou exceder as condições atmosféricas com pressões absolutas de 0,8 a 1,1 bar e temperaturas de -20 a + 60° C. o teor máximo de oxigênio pode ser de 21% em volume.
- 4.2.37 A atmosfera ambiente não deve ficar abaixo ou exceder pressões absolutas de 0,8 a 1,1 bar e temperaturas de -20° C a + 40° C; o teor máximo de oxigênio pode ser de 21% em volume.
- 4.2.38 As forças de retorno dos dutos devem ser reduzidas ao mínimo usando-se os compensadores.
- 4.2.39 Na substituição preventiva do rolamento dos ventiladores não acionados diretamente após 20.000 horas de operação.
- 4.2.40 Nas máquinas com acionamento por correia, substituição preventiva de correia após 10.000 horas de operação.

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P

Página 14

Versão 07/2019

- 4.2.41 Nas máquinas de acoplamento, as temperaturas máximas admissíveis da superfície durante o acoplamento e desacoplamento não devem ser excedidas.
- 4.2.42 Substituição preventiva do rolamento após 10.000 horas de operação. Para a substituição preventiva dos rolamentos do motor, as instruções de instalação do fabricante do motor devem ser observadas.
- 4.2.43 As temperaturas máximas admissíveis dos rolamentos do motor não devem ser excedidas e verificadas regularmente.
- 4.2.44 A máquina só pode ser operada com dispositivos de proteção instalados usando os meios de fixação originais.
- 4.2.45 A soldagem manual do ventilador é proibida e inevitavelmente anulará a garantia.
- 4.2.46 Se forem usados gases de vedação nas passagens do eixo, eles não devem ser prejudiciais. Eles devem ser compatíveis com o meio transportado e não devem atacar, alterar ou decompor nenhum dos materiais existentes.
- 4.2.47 Nos acionamentos com controle de velocidade, os reguladores devem ser configurados para excluir ressonâncias com frequências de ressonância do sistema mecânico.
- 4.2.48 Na instalação e manutenção, utilização dos pinos-guia.
- 4.2.49 Nos trabalhos de manutenção e reparo, devem ser tomadas medidas apropriadas contra quedas.
- 4.2.50 Não é permitida a operação na rede de 60 Hz para máquinas de 50 Hz.
- 4.2.51 Impedimento de choques elétricos ao tocar em partes condutoras de energia conectando os dutos de cabos metálicos e as bainhas de cabos ao sistema condutor de proteção.
- 4.2.52 Assegurar o desligamento automático da alimentação através de dispositivos de proteção contra sobrecorrente e corrente residual.
- 4.2.53 A falha ou mau funcionamento dos sistemas de monitoramento e controle devido à interferência de campos eletromagnéticos nos cabos de sinal ou nas linhas de fornecimento de energia deve ser evitada com blindagem adequada, inclusive nos gabinetes de controle.
- 4.2.54 Para emissões sonoras acima de 85 dB (A), é absolutamente necessário usar proteção auditiva adequada.
- 4.2.55 Durante os trabalhos de manutenção e conservação, a área de trabalho no local deve ser suficientemente iluminada.
- 4.2.56 Ao operar no conversor de frequência, a velocidade máxima deve estar bloqueada.
- 4.2.57 O reinício automático após o restabelecimento da fonte de alimentação é inadmissível e descartado.
- 4.2.58 Devem ser utilizados interruptores centrais bloqueáveis no local e instalados interruptores de parada de emergência.
- 4.2.59 A lubrificação dos rolamentos deve ser garantida por estrita conformidade com os regulamentos de lubrificação e manutenção regular, incluindo o controle das temperaturas de rolamentos.
- 4.2.60 Deve ser realizada a manutenção regular de acordo com nossas instruções de instalação!



## 5 Técnicos especializados

A colocação em operação só pode ser realizada por técnicos especializados que através de sua formação profissional, experiência e instrução tenham conhecimento suficiente de

- Normas de segurança,
- Regulamentos de prevenção de acidentes,
- Diretrizes e regras de tecnologia aceitas.

Os técnicos especializados devem

- ser contratados pela empresa,
- ser capazes de avaliar o trabalho que lhes foi atribuído,
- reconhecer e evitar possíveis perigos,
- ser autorizados pela pessoa responsável pela segurança a realizar o trabalho e as atividades necessários.

Utilize apenas pessoal confiável, instruído e treinado. Somente eletricitas qualificados (conforme definição de técnicos especializados da DIN VDE 0105 e IEC 364) podem realizar trabalhos e verificar os componentes elétricos! em conformidade com os

- Regulamentos nacionais,
- Normas de segurança,
- Regulamentos de prevenção de acidentes respectivamente válidos.

Os regulamentos relevantes (VDE etc.) ao manusear equipamentos elétricos, tais como

- desbloqueio,
- segurança contra religamento,
- determinação da ausência de tensão,
- aterrar e curto-circuitar,
- cobrir ou isolar peças adjacentes sob tensão,

devem ser observados.

Eletricitas qualificados são pessoas que, devido à sua formação profissional, experiência e treinamento, têm conhecimento de normas, regulamentos e regulamentos de prevenção de acidentes relevantes. Além disso, eles devem poder avaliar o trabalho atribuído e identificar possíveis perigos.

## 6 Condições de conexão elétrica

Para a conexão dos componentes elétricos, aplicam-se as normas nacionais validas. Deve-se garantir que as disposições das respectivas empresas de fornecimento de energia sejam consideradas.



Somente eletricitas qualificados (conforme definição de técnicos especializados da DIN VDE 0105 e IEC 364) podem realizar trabalhos e verificar os componentes elétricos!

## 7 Avisos, etiquetas

As informações anexadas ao ventilador (como pontos de conexão, posições do centro de gravidade, setas de direção de rotação, eventuais indicações de lubrificante, eventuais indicações sobre acionamentos por correia) devem ser observadas e mantidas em um estado legível.

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apoint ATEX

P

Página 16

Versão 07/2019

## 8 Riscos residuais

Os perigos listados abaixo permanecem apesar das medidas tomadas para integração da segurança no projeto, apesar das precauções de segurança e medidas de proteção adicionais e, portanto, devem ter uma atenção especial.

### 8.1 Visão geral dos perigos

Tipo de perigo	Perigo	Zona de perigo	Ações
Esmagamento por queda de peças/máquinas	Perigo de vida, danos materiais	Instalação e montagem	Observar os regulamentos de transporte
Cortar ao montar peças da máquina	Perigo de ferimento	Instalação e montagem	Seguir as instruções de montagem, uso dos pinos-guia
Aspiração na carcaça do ventilador	Perigo de vida	Abertura de aspiração	Seguir as instruções de montagem, manter as distâncias de segurança
Prender partes do corpo e roupas nos elementos de acionamento	Perigos de ferimentos, danos materiais	Todas as peças giratórias	Seguir as instruções de instalação, não remover o equipamento de proteção
Perda de estabilidade	Perigos de ferimentos, danos materiais	Transporte e operação	Seguir as instruções de montagem, Seguir os regulamentos de transporte Transporte profissional, Fundação e fixação profissional
Escorregar, cair	Perigo de ferimento	Instalação, montagem e manutenção	Seguir as instruções de montagem, Tomar ações apropriadas contra quedas e acidentes
Choque elétrico	Perigo de vida	Perigo direto devido ao contato com peças sob tensão, perigo indireto devido a peças sob tensão com defeito	Seguir as instruções de montagem, Seguir as normas de segurança
Choque elétrico devido a descarga eletrostática	Perigo de vida	Toque durante a operação	Seguir as instruções de montagem, Seguir as normas de segurança, Aterramento de carcaças
Queimaduras ou congelamentos por peças quentes/frias da máquina	Perigo de ferimento, Perigo de explosão devido ao aumento do risco de ignição	Peças quentes/frias da máquina	Seguir as instruções de montagem, Identificação, Uso de equipamento de proteção
Perda auditiva ou comprometimento fisiológico devido ao ruído da máquina	Perigo de ferimento	Emissões sonoras acima de 70 dB(A)	Seguir as instruções de montagem, Identificação, Uso de equipamento de proteção

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apoint ATEX

P

Página 17

Versão 07/2019

Tipo de perigo	Perigo	Zona de perigo	Ações
Perigo de materiais e outras substâncias	Perigos de ferimentos, danos materiais	Instalação, montagem, manutenção e operação	Seguir as instruções de montagem, Impedir a entrada de objetos estranhos, garantir ventilação adequada, identificação, Uso de equipamento de proteção
Combinações de perigo	Perigo de ferimentos, perigo de vida, danos materiais, danos ambientais	Instalação e colocação em operação incorretos, erro do operador	Seguir as instruções de montagem
Arranque inesperado	Perigo de vida	Manutenção, reparo	Seguir as instruções de montagem, Seguir as normas de segurança, interruptor central bloqueável
Saída de fluido de alta pressão no caso de fluidos de vedação nas vedações do eixo	Perigo de ferimento	Manutenção e operação	Seguir as instruções de montagem, Seguir as normas de segurança, limitação da pressão de conexão do fluido de vedação
Falta de monitoramento	Perigos de ferimentos, danos materiais	Operação	Seguir as instruções de montagem, Seguir as normas de segurança, Conexão e ativação de funções de monitoramento
Quebra do rotor, ejeção de peças	Perigo de ferimentos, perigo de vida, danos materiais, danos ambientais	Carcaça do ventilador, operação	Seguir as instruções de montagem, Seguir as normas de segurança, uso pretendido



## 9 Descrição do produto

### 9.1 Motor

#### Geral

Dentro dos motores elétricos, existem peças sob tensão e giratórias. Portanto, o trabalho de conexão, colocação em operação e conservação geralmente deve ser realizado por especialistas qualificados, de acordo com as instruções do fabricante. Deve ser seguida a DIN VDE 0105 ou IEC 364. Caso contrário, poderão ocorrer ferimentos graves e danos materiais. Os regulamentos e requisitos nacionais, locais e específicos da fábrica aplicáveis devem ser observados.

#### Uso pretendido

Os motores são projetados de acordo com a DIN VDE 0530. Em áreas potencialmente explosivas da zona de perigo 1, é proibido o uso de motores sem certificado de conformidade (observe instruções adicionais).

A potência nominal dos motores é especificada para temperaturas ambientes de até + 40° C e para alturas de instalação ≤ 1000 m acima do nível do mar. O uso sob outras condições ambientais pode ser possível após consulta ao fabricante do motor ou do ventilador.

#### Conexão Elétrica



A conexão só pode ser feita quando o sistema estiver desenergizado!  
O sistema deve ser protegido contra religamento!  
Em particular, o ventilador deve ser protegido contra reinicialização não intencional.

Devem ser seguidas as informações na placa de identificação, o diagrama de conexão na caixa de conexão e as informações adicionais nas instruções de instalação do fabricante .

Para garantir uma conexão elétrica permanentemente segura, a conexão deve ser feita de acordo com as instruções de instalação do fabricante do motor.

Devem ser observados os torques de aperto para as conexões da placa de terminais. Estes devem ser retirados das instruções de montagem do fabricante do motor.

Deve-se garantir que não haja objetos estranhos, sujeira ou umidade na caixa de conexões. As aberturas para entrada de cabos, que não são necessárias, devem ser vedadas com tampões à prova de poeira e à prova d'água. Ao fechar a caixa de terminais, verificar se a vedação da tampa da caixa de terminais está inserida corretamente.

A tensão e a frequência da rede elétrica devem corresponder aos dados da placa de identificação do motor. Motores com enrolamento de alta tensão podem ser operados com várias tensões de rede. Aqui deve ser verificado se a tensão de rede existente está dentro da faixa de tensão indicada na placa de identificação do motor. Para redes de 60 Hz, uma etiqueta adicional pode ser afixada pelo fabricante do ventilador, informando que o motor também pode ser operado em redes de 60 Hz com potência de 50 Hz.

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

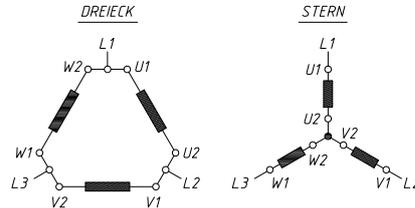
P

Página 19

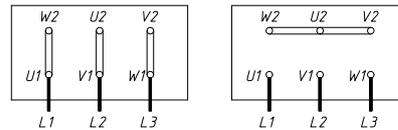
Versão 07/2019

A disposição das pontes na placa de terminais depende da tensão de rede existente (veja a figura).

Circuito do enrolamento em



Na posição das pontes  
na placa de terminais



Dois exemplos de projetos de enrolamento e tensões operacionais:

Versão de enrolamento 230 V:

Tensão operacional:	230 V	/	400 V	50 Hz
			460 V	60 Hz ou
	220-240 V	/	380-420 V	50 Hz
			440-480 V	60 Hz

Versão de enrolamento 400 V:

Tensão operacional:	400 V	/	690 V	50 Hz
	460 V	/		60 Hz ou
	380-420 V	/	660-725 V	50 Hz
	440-480 V	/		60 Hz

O condutor de proteção deve estar  
conectado ao terminal.



## 9.2 Carcaça

A carcaça é uma construção soldada com flanges de sucção e pressão.

A carcaça possui uma abertura da tampa para permitir a remoção.

A abertura de limpeza ou de inspeção (se disponível) encontra-se no circunferência da carcaça do ventilador. Ela só pode ser aberta quando a máquina estiver parada. O ventilador deve estar protegido contra a reinicialização durante esse período.

O bocal do dreno de condensado (se disponível) está localizado no ponto mais baixo da carcaça e é fechado com uma válvula de fechamento, plugue, tampa ou flange cego. Antes da colocação em, operação e durante a operação, se necessário, o bocal deve ser aberto para que qualquer condensado que possa se acumular possa escorrer. Sob nenhuma circunstância o rotor pode entrar com o condensado, pois isso pode causar danos e desequilíbrio.

## 9.3 Rotor



A velocidade máxima permitida (indicada na placa de identificação do ventilador) nunca deve ser excedida!

## 9.4 Vedação do eixo

A vedação da carcaça do ventilador na passagem do eixo consiste em uma ou mais arruelas, que são mantidas por placas intermediárias. A vedação é parafusada na parede traseira do ventilador e cria uma pequena folga radial. Deve-se esperar vazamentos.

## 9.5 Acionamento via acoplamento

Na série de produtos KHV, o acionamento é feito através de um acoplamento.



Fabricante	Tipo/tamanho do acoplamento
N-Eupex	B 80, B 95, B 110, A 125
Fenaflex	F 80, F 100, F120

Para suporte do eixo do ventilador, é usada uma caixa de dois mancais com lubrificação com graxa. O eixo do ventilador é suportado em dois pontos de apoio, que são colocados em uma caixa de mancal comum.

A temperatura do rolamento especificada nunca deve ser excedida!

Os rolamentos foram projetados para uma vida útil calculada de 40000h! Esta vida útil só é alcançada se a manutenção for realizada de acordo com nossas instruções de manutenção e a máquina for operada apenas dentro das especificações da ficha técnica!

## 9.6 Acionamento através da correia em V

### 9.6.1 Rolamento

Para suporte do eixo do ventilador, é usada uma caixa de dois mancais com lubrificação com graxa. O eixo do ventilador é suportado em dois pontos de apoio, que são colocados em uma caixa de mancal comum.

A temperatura do rolamento especificada nunca deve ser excedida!

Os rolamentos foram projetados para uma vida útil calculada de 40000h! Esta vida útil só é alcançada se a manutenção for realizada de acordo com nossas instruções de manutenção e a máquina for operada apenas dentro das especificações da ficha técnica!

### 9.6.2 Acionamento de correia

O acionamento ocorre através de um acionamento por correia em V.

As correias são eletricamente condutoras conforme a ISO R 1813 e resistentes à temperatura de -55° C a + 70° C.

Nos acionamentos por correia em V, as seguintes condições devem ser atendidas:

- Antes da colocação em operação, as correias em V devem ser tensionadas novamente com os valores indicados acima!
- As correias em V devem ser verificadas e, se necessário, reapertadas após aproximadamente 15 min de período de amaciamento.
- Verificação e, se necessário, reaperto da correia em V após 3 dias de operação.
- Verificar e, se necessário, reapertar a correia em V após 10 dias de operação.
- Em intervalos mais longos, a tensão da correia deve ser verificada regularmente.

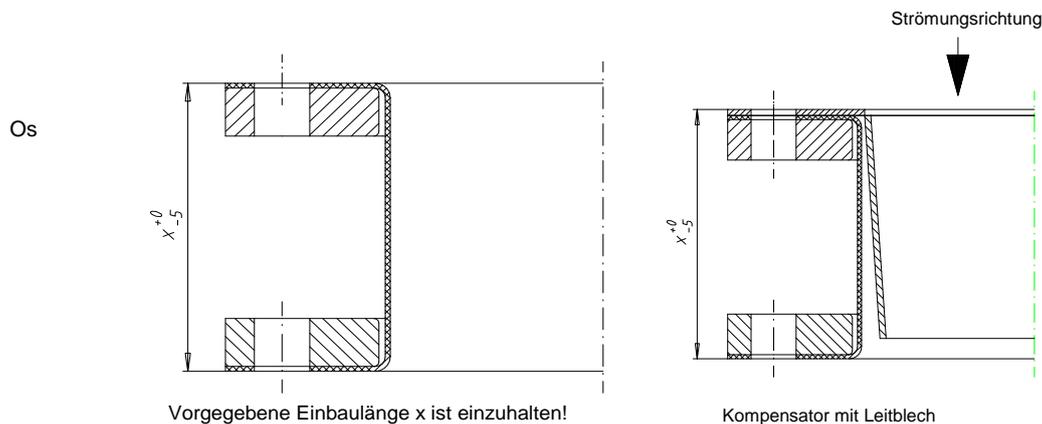
Para verificação e aperto, deve ser utilizado um aparelho de teste para correias adequado.



## 10 Acessório (se fornecido)

### 10.1 Compensadores (com/sem defletor)

Os compensadores servem para isolar, tecnologicamente de vibrações, o ventilador do sistema. Movimentos axiais, angulares e laterais podem ser registrados.



apenas

devem ocorrer movimentos angulares; caso contrário, o defletor pode danificar os foles do compensador. Um defletor é instalado para proteger o compensador contra abrasão e razões fluidicas.

compensadores com um defletor podem absorver

movimentos laterais e axiais muito pequenos. Não

devem ocorrer movimentos angulares; caso contrário, o defletor pode danificar os foles do compensador. Um defletor é

instalado para proteger o compensador contra abrasão e razões fluidicas.



As forças, momentos, trajetos e ângulos permitidos especificados na folha dimensional não devem ser excedidos!

As dimensões de instalação dos compensadores (consulte a folha dimensional ou a ficha técnica) devem ser observadas!

### 10.2 Amortecedor de vibração

Os amortecedores de vibração incluídos são usados para instalação com baixa vibração do ventilador na fundação. Eles devem ser construídos sob o ventilador nos pontos indicados na folha dimensional e fixados à fundação (cavilhas).

Os amortecedores de vibração causam, devido às suas classes de eficiência de isolamento, que as vibrações da máquina resultantes de forças de desequilíbrio sejam suprimidas em até cerca de 90%. A frequência natural do amortecedor de vibrações é de cerca de 250 a 300 min<sup>-1</sup>. Portanto, ao passar pela entrada ou saída da máquina, pode ocorrer um aumento da irregularidade de execução.

As peças de borracha devem ser protegidas contra óleo, gasolina e água do mar.

Na instalação, verificar se os elementos podem se expandir lateralmente.

A temperatura ambiente não deve exceder + 70° C.

O funcionamento perfeito do amortecedor de vibrações é garantido apenas com mobilidade livre. Portanto, o ambiente do ventilador deve ser mantido livre de detritos.

### 10.3 Flange

Os flanges fornecidos são usados para soldar a tubulação no local, para que eles possam ser conectados ao ventilador. São fornecidos os parafusos de conexão.



## 11 Escopo de fornecimento e armazenamento intermediário

A integridade do fornecimento deve ser verificado no recebimento, com base na nota de entrega. Peças faltantes e/ou danos de transporte devem ser relatados imediatamente por escrito.

O ventilador deve ser protegido contra a entrada de umidade e poeira e contra vibrações inadmissíveis da fundação. A influência de mudanças de temperatura fortes deve ser evitada. Não fazer isso pode resultar em danos a motores elétricos, caixas de cabos, rolamentos, tintas e vedações, etc., além de corrosão e riscos associados à ignição. O ventilador deve ser armazenado em sua embalagem de transporte no caso de um armazenamento intermediário.

## 12 Instruções de transporte

Para o transporte e elevação do ventilador e acessórios, podem ser utilizados somente os olhais ou munhões de elevação designados e marcados, considerando as posições do centro de gravidade.

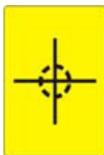
Os dispositivos de elevação de carga e as cintas devem estar em perfeitas condições e só podem ser usados nos olhais ou munhões designados.

Os pontos de fixação para o transporte em fase de vida são marcados com o seguinte símbolo nos olhais de elevação individuais:



Outros pontos de fixação, por exemplo na carcaça e nos motores para reparo e manutenção durante a fase de vida são fechados por tampões de plástico e não devem ser usados para o transporte da fase de vida.

O centro de gravidade do ventilador é indicado pelo seguinte símbolo no ventilador:



O ventilador só pode ser levantado e transportado por pessoas que tenham lido estas instruções de instalação, que tenham entendido os regulamentos de segurança, regulamentos de prevenção de acidentes e instruções para transportar o ventilador e que estejam familiarizados com o guincho, os dispositivos de elevação de carga e as cintas necessários.



## 12.1 Instruções de segurança para transporte



Seguir as instruções de segurança para transporte!

- O transporte e a elevação no canteiro de obras é de responsabilidade do cliente e deve ser realizado por pessoal qualificado.
- Os regulamentos de prevenção de acidentes devem ser observados.
- Não mova a carga sobre as pessoas.
- Os ventiladores só podem ser levantados e transportados nos dispositivos fornecidos para essa finalidade.
- Para o transporte no canteiro de obras, o ventilador completo pode ser levantado com capacidade de elevação suficiente das ferramentas de elevação.
- Os cabos de suspensão devem ser presos apenas nos pontos de retenção previstos.
- Ao levantar o ventilador, verificar se nenhum componente está danificado pelos cabos de suspensão; se necessário, usar uma estrutura de suporte.
- Uma colisão do ventilador leva a danos e deve ser evitada.
- Os cabos e alças de suspensão devem corresponder ao peso do ventilador.
- Não fazer nós no cabo de fibra.
- Não torcer cordas e correntes.
- Os elos de suspensão devem poder se mover livremente no gancho de carga.
- Usar equipamento de proteção individual (capacete, luvas, etc.).
- Os olhais de transporte nos motores e nas carcaças não devem ser usados para levantar o ventilador inteiro.
- O ventilador deve ser levantado e abaixado com cuidado para evitar danos.
- O fabricante não é responsável por danos causados pelo transporte no canteiro de obras.

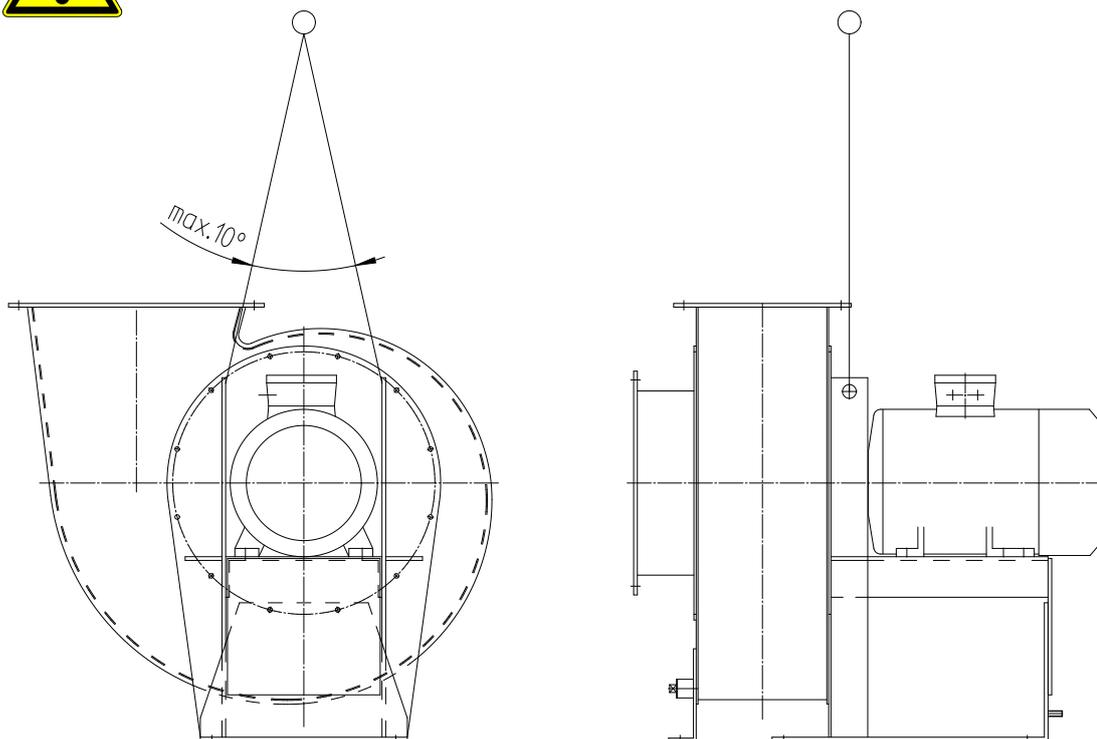


## 12.2 Regulamento de transporte

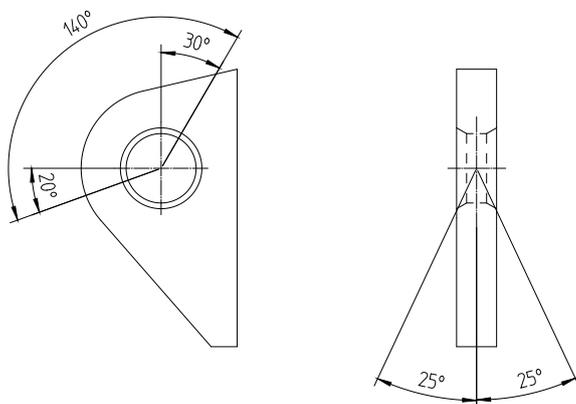
### 12.2.1 Acionamento direto



Apenas elevar e transportar o ventilador por meio de dispositivos de elevação de carga e de cintas adequados nos olhais ou munhões de transporte previstos para essa finalidade! Observar o seguinte esboço!



- Os ventiladores só podem ser levantados e transportados nos dispositivos fornecidos para essa finalidade. Não içar os dispositivos de elevação de carga e as cintas nos rolamentos, bocais de sucção e pressão, motores e outros componentes!
- Certificar-se de usar dispositivos de elevação de carga e cintas do mesmo comprimento e garantir uma distribuição uniforme do peso. Um ângulo de 10° não deve ser excedido. Ver o esboço anterior.
- Ao levantar o ventilador, verificar se nenhum componente está danificado pelos dispositivos de elevação de carga e pelas cintas, se necessário, usar uma estrutura de suporte!



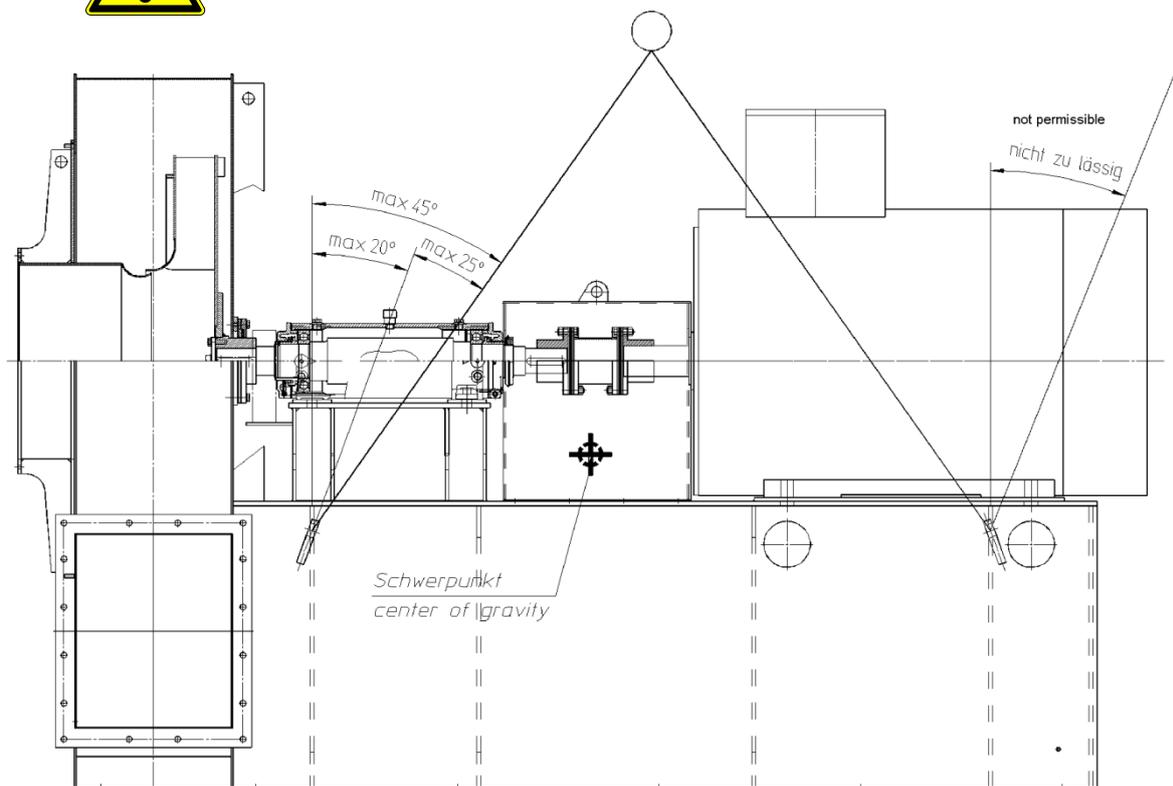
direções de carga permitidas



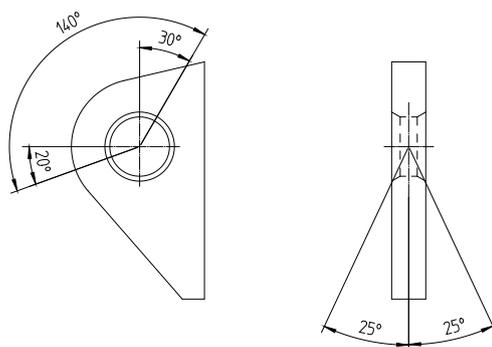
## 12.2.2 Acionamento via acoplamento



Apenas elevar e transportar o ventilador por meio de dispositivos de elevação de carga e de cintas adequados nos olhais ou munhões de transporte previstos para essa finalidade! Observar o seguinte esboço!



- Os ventiladores só podem ser levantados e transportados nos dispositivos fornecidos para essa finalidade. Não içar os dispositivos de elevação de carga e as cintas nos rolamentos, bocais de sucção e pressão, motores e outros componentes!
- Certificar-se de usar dispositivos de elevação de carga e cintas do mesmo comprimento e garantir uma distribuição uniforme do peso. Um ângulo de 45° não deve ser excedido! Ver o esboço anterior.
- Ao levantar o ventilador, verificar se nenhum componente está danificado pelos dispositivos de elevação de carga e pelas cintas, se necessário, usar uma estrutura de suporte!



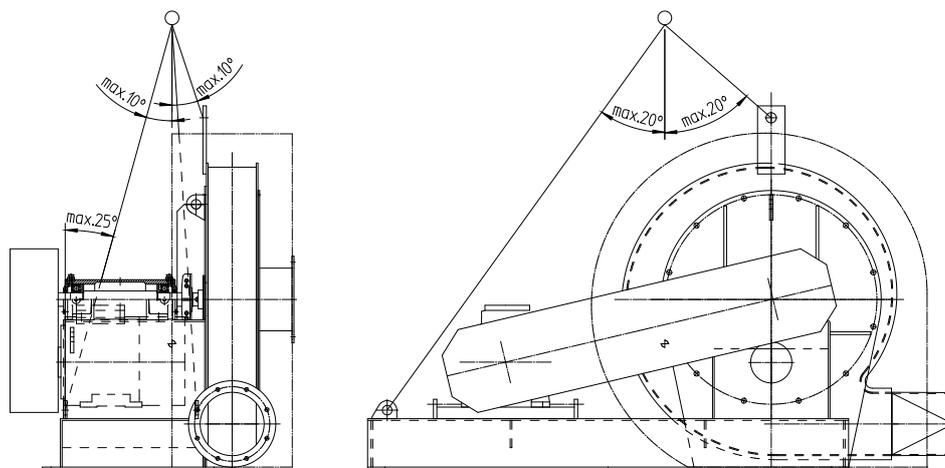
direções de carga permitidas



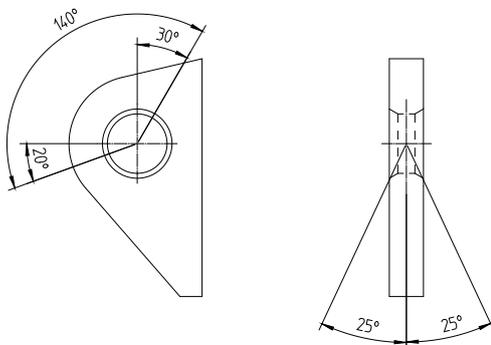
## 12.2.3 Acionamento através da correia em V



Apenas elevar e transportar o ventilador por meio de dispositivos de elevação de carga e de cintas adequados nos olhais ou munhões de transporte previstos para essa finalidade! Observar o seguinte esboço!



- Os ventiladores só podem ser levantados e transportados nos dispositivos fornecidos para essa finalidade. Não içar os dispositivos de elevação de carga e as cintas nos rolamentos, bocais de sucção e pressão, motores e outros componentes!
- Observar a distribuição uniforme do peso. Um ângulo de 20° ou 10° não deve ser excedido! Ver o esboço anterior.
- Ao levantar o ventilador, verificar se nenhum componente está danificado pelos dispositivos de elevação de carga e pelas cintas, se necessário, usar uma estrutura de suporte!



direções de carga permitidas



## 13 Instalação

- Para instalação ao ar livre e durante a fase de instalação, bem como para trabalhos de reparo ou conservação ao ar livre, devem ser tomadas medidas adequadas contra influências climáticas.
- Verifique o local de instalação quanto à uniformidade e limpeza.
- A precisão da instalação deve ser mantida no alinhamento da máquina com

armazenamento de graxa de no máximo. 2 mm/m

- Um alinhamento cuidadoso é crucial para evitar danos ao rolamento, vibrações e outros defeitos!
- Uma tensão do ventilador nas conexões através dos dutos não é permitida e deve ser impreterivelmente evitada. As tensões podem levar a alterações na folga no bico. É provável uma trituração do bico do impulsor e com isso, o aumento do risco de explosão associado nos ventiladores em ambientes explosivos.
- No caso de instalação fixa das máquinas, a fundação deve ser executada profissionalmente de acordo com a DIN 4024, parte 2, e a fixação da máquina de acordo com nossas recomendações. Para instalações em construções de aço, a DIN 18800 deve ser considerada.
- As forças de retorno dos dutos devem ser reduzidas ao mínimo, por exemplo, usando-se os compensadores. Se forem especificadas cargas máximas dos bocais na folha de dimensões, elas nunca devem ser excedidas. Os dutos de óleo devem ser definidos por pontos fixos.  
Isto aplica-se em particular a máquinas com um meio transportado acima de 100° C.
- O ventilador deve ser montado na fundação sem tensão.
- Ao instalar sobre amortecedores de vibração, é um pré-requisito que os compensadores sejam instalados no flange do lado de sucção e pressão. Isso também se aplica a todas as outras linhas de suprimento do soprador (bocal do dreno de condensado, suprimentos de vapor ou óleo).
- Fixar o amortecedor de vibração nos locais previstos no plano de instalação. Se diferentes tipos de amortecedores forem usados, verifique se estão organizados de acordo com o plano de instalação.
- Se, durante a montagem, a máquina apresentar uma leve inclinação, inserir uma placa de compensação entre o amortecedor e a fundação no amortecedor de vibração correspondente.
- Após o alinhamento, os amortecedores são conectados à fundação por parafusos ou cavilhas. Em alguns casos, é suficiente se os amortecedores de canto estiverem fixados.
- Os ventiladores só podem ser levantados e transportados nos dispositivos fornecidos para essa finalidade.
- O ventilador e o motor devem ser aterrados de maneira profissional e adequada através das conexões de aterramento previstas (consulte a folha de dimensões).
- Os componentes do ventilador ou os sistemas de suprimento devem poder se expandir livremente com o aumento da temperatura, sem entrar em contato com materiais combustíveis.



## 14 Colocação em operação / execução de teste

- Nenhuma responsabilidade será assumida por erros resultantes de colocação em funcionamento inadequada pelo cliente.
- Deve-se verificar se os lubrificantes foram abastecidos. Os rolamentos não devem ser colocados em operação sem lubrificação!
- Somente os lubrificantes ou equivalentes especificados podem ser utilizados. Impurezas não são permitidas.
- Antes do comissionamento, deve-se assegurar que não se encontrem objetos estranhos nos tubos ou na carcaça do ventilador.
- A entrada de corpos estranhos no rotor não é permitida.
- A entrada de líquidos no impulsor e a drenagem insuficiente de condensado do compartimento do ventilador devem ser evitadas em todas as circunstâncias.
- Antes da execução do teste, deve-se verificar se o eixo gira facilmente e o impulsor está em funcionamento livre (para ventiladores à prova de explosão, a folga do impulsor deve ser medida e registrada).



A folga do impulsor  $\geq 4$  mm entre o bico do impulsor e o bico da carcaça deve ser estritamente respeitada em toda a volta devido à proteção contra explosão!



Verificação da folga mínima de vedação de 2 mm na vedação do eixo!

- Verificação do sentido de rotação (as setas de direção estão na carcaça do ventilador).
- Os dispositivos de proteção mecânica e elétrica devem ser verificados quanto à fixação e instalação adequadas.
- Verificar se o tipo de corrente, tensão e frequência são adequados para o motor de acionamento e se as conexões foram executadas de acordo com as normas.
- Verificar a montagem correta de todas as proteções com peças originais, incluindo fixadores.
- A lubrificação dos rolamentos deve ser garantida por estrita conformidade com os regulamentos de lubrificação e manutenção regular, incluindo o controle das temperaturas de rolamentos.
- Os materiais usados, os materiais operacionais e os materiais auxiliares devem ser adequados para a operação pretendida e compatíveis com o meio transportado.



Antes da colocação em operação o ventilador deve estar equipado com um ou mais dispositivos de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA, o que pode evitar um perigo iminente ou ocorrente. Essas instalações devem estar claramente marcadas e devem estar facilmente acessíveis o tempo todo!

O dispositivo de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA só pode ser liberado com uma atuação adequada. Devido a esta liberação, o ventilador não deve ser reiniciado, apenas a reinicialização pode ser possibilitada.



## 15 Ligar o ventilador



Somente se um torque de aceleração suficiente estiver disponível em toda a faixa de partida até a velocidade nominal, o ventilador poderá ser iniciado!

Aproximar o ventilador do elemento estrangulador fechado.



A operação com o elemento estrangulador fechado somente é permitida durante a inicialização do ventilador. Depois de atingir a velocidade final o elemento estrangulador deve ser aberto rapidamente.

Durante e após a inicialização do ventilador, verificar os seguintes pontos:

- \* Consumo de energia
- \* Tensão
- \* Funcionamento suave do ventilador (vibrações)
- \* ruído incomum de funcionamento
- \* Temperaturas de rolamentos
- \* Compressão de calor na carcaça do ventilador



Se os valores-limite especificados ou ruídos incomuns de funcionamento do ventilador forem excedidos, esse deve ser desligado imediatamente e a Assistência Técnica do fabricante deve ser notificado.

## 16 Desligar o ventilador

Deixar o ventilador funcionar sem frear.



Observar as normas de segurança de acordo com a DIN VDE 0105.



Basicamente, o ventilador só deve sempre ser ligado novamente depois que o impulsor parar completamente. Essa é a única maneira de evitar picos de torque negativos que podem levar a danos significativos nos componentes, como por exemplo, rolamentos, rotores e acoplamento.

A ativação e desativação do ventilador é permitida apenas a especialistas que tenham sido comissionados pela pessoa responsável pelo sistema.



## 17 Manutenção e Conservação



Os regulamentos de prevenção de acidentes (UVV) devem ser observados!

Durante a conservação, os princípios usuais de engenharia mecânica devem ser observados. Os trabalhos de manutenção e reparo só podem ser realizados por pessoas adequadamente treinadas.

Para trabalhos de manutenção e reparo, deve ter espaço suficiente no local. Isso se aplica tanto ao pessoal de Assistência Técnica quanto ao armazenamento de peças do ventilador, como rotores e carcaças, etc, além disso, devem ser providenciadas medidas estruturais para elevar e mover essas peças, como pistas de guindaste ou transportadores, para prender correntes suspensas. A iluminação adequada do nível de manutenção e conservação também deve ser providenciada no local, bem como medidas adequadas contra quedas. Uso de pinos-guia para trabalhos de manutenção e reparo.

Realização de trabalhos de manutenção e reparo apenas com equipamentos de proteção e ferramentas adequados.



**EXIGÊNCIA** Use proteção para os ouvidos!

Ao trabalhar no sistema, pode ser necessário usar proteção para os ouvidos, dependendo do ruído ambiente.



**EXIGÊNCIA** Use sapatos de segurança!

Ao trabalhar no sistema, deve-se usar sapatos de segurança.



**EXIGÊNCIA** Use luvas!

Ao trabalhar no sistema, deve-se usar luvas adequadas.



**EXIGÊNCIA** Use óculos de proteção!

Ao trabalhar no sistema, deve ser usado óculos de proteção, dependendo da atividade.



Periodicamente, deve ser verificado o bom funcionamento do ventilador durante a operação. No caso de um funcionamento irregular, o impulsor deve ser limpo e possivelmente reequilibrado.



Antes de abrir a carcaça do ventilador, afrouxar a conexão do flange ou remover as grades de proteção, o ventilador deve ser desligado e o religamento impedido. Verifique se o impulsor está parado.

Certificar-se da ausência de tensão. Cobrir ou isolar peças adjacentes sob tensão.

Os regulamentos de prevenção de acidentes (UVV) devem ser observados. Antes de religar, todos os dispositivos de proteção devem ser reinstalados!

Verificar se as superfícies quentes estão suficientemente resfriadas!

Perigo de queimaduras devido à remoção prematura do isolamento ou abertura de aberturas de inspeção.



**Se o sistema for desligado (por mais de 3 meses), a unidade do rotor deve ser girada em ciclos de 2 semanas para garantir uma lubrificação duradoura do rolamento de roletes e evitar cargas pontuais no rolamento de roletes!**



Resíduos prejudiciais e perigosos na máquina devem ser considerados!



Durante os trabalhos de limpeza, usar agentes e equipamentos de limpeza adequados!



Não é permitido limpar o ventilador com equipamento de jateamento a vapor de alta pressão! A entrada de umidade em, por exemplo, rolamentos e vedações e a possibilidade associada de formação de corrosão devem ser impreterivelmente evitados.



Após a conclusão dos trabalhos de manutenção e reparo, verificar se todos os contaminantes sólidos e líquidos foram removidos do ventilador e do equipamento adjacente, todas as aberturas estão fechadas e todos os dispositivos de proteção mecânica e elétrica estão reinstalados.

Se ocorrerem danos, apesar da conformidade com todos os regulamentos e instruções, solicitamos uma notificação imediata. Medidas adicionais após consulta

- \* Solicitação de um técnico de Assistência Técnica ou
- \* Reparo ou nova produção em nossa fábrica

As seguintes verificações e manutenção devem ser realizadas durante uma inspeção geral:

## 17.1 Motor

Ao fazer manutenção e conservação no motor, observar as instruções do fabricante do motor.

Se o motor elétrico estiver equipado com um dispositivo de relubrificação, as informações específicas na placa anexa ao motor devem ser seguidas!

## 17.2 Carcaça

Inspeção da carcaça (anualmente) quanto a eventuais

- \* danos/fissuras!

Na limpeza do impulsor e por condensação, acumula-se água na parte inferior da carcaça. Esta água deve ser drenada através do bocal de drenagem de condensado.



## 17.3 Rotor

Inspeção do rotor (anualmente) quanto a eventual

- \* desgaste
- \* danos/fissuras
- \* Ataque de corrosão
- \* Manchas de arranque
- \* Pesos de equilíbrio (ajuste apertado, desgaste)!

Se alterações incomuns forem detectadas, o fabricante deve ser informado.

## 17.4 Vedação do eixo

Verificar a vedação do eixo (anualmente) quanto

- \* à sujeira
- \* desgaste ou danos das arruelas de vedação

Cada vedação do eixo deve ser inspecionada visualmente anualmente como parte da inspeção do ventilador. No caso de folgas maiores e, portanto, vazamentos maiores, os discos de vedação devem ser completamente substituídos.

## 17.5 Desmontagem/montagem do rotor

Recomendamos que este trabalho seja realizado por nossa equipe especializada.

### Sequência de trabalho

Desligar o ventilador	
Remover o isolamento da carcaça na área da tampa (se disponível)	
Remover os parafusos da tampa, remover a tampa	
Remover a arruela de pressão	
Aparafusar 4 hastes roscadas M10 ou M12 no cubo, pendurar o impulsor no guindaste ou apoiar na carcaça e remover hidráulicamente com a arruela de pressão na qual um parafuso de extração é aparafusado.	
Instalação na ordem inversa	<p>Pincelar o eixo de revestimento com Gleitmo 100 <b>Atenção: A distância mínima da vedação do eixo de 2 mm e a folga do impulsor de <math>\geq 4,0</math> mm entre o bico do impulsor e da carcaça devem ser impreterivelmente mantidas em toda a volta, devido à proteção de explosão. O desenho da instalação deve ser observado!</b></p>



## 17.6 Acionamento através da correia em V

### 17.6.1 Rolamento

O rolamento deve ser desmontado após aproximadamente 40.000 horas de operação para remover a graxa acumulada na carcaça devido à relubrificação.

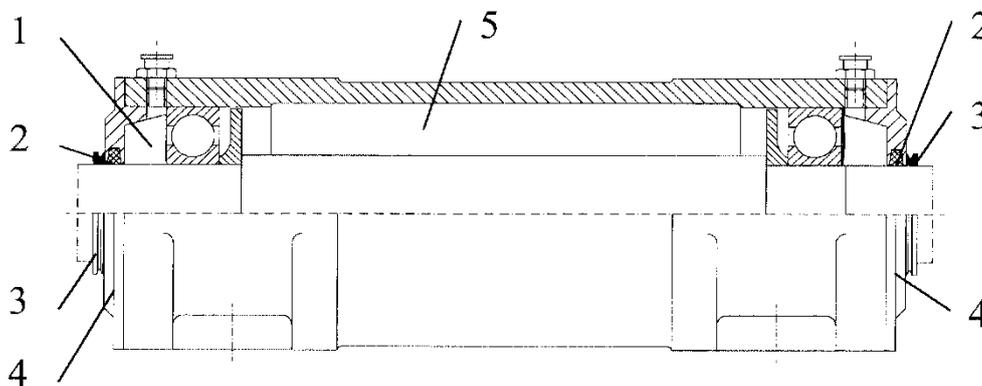
Período de relubrificação: a cada 3000 h (pelo menos duas vezes por ano)

Tipo de graxa: Shell Alvania RL3 ou equivalente de outro fabricante.

Tipo	Primeira lubrificação por ponto de apoio [cm <sup>3</sup> ]	Relubrificação por ponto de apoio [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 Desmontagem/montagem de rolamentos de roletes

Recomendamos que este trabalho seja realizado por nossa equipe especializada.



1 Anel elástica  
4 Parte frontal

2 Anel de feltro  
5 Eixo

3 Anel V

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apoint ATEX

P

Página 34

Versão 07/2019

Sequência de trabalho	Nota
Desligar o ventilador	
Retirar a polia, o impulsor e os espaçadores. Desaparafusar a vedação do eixo.	
Soltar os parafusos de fixação do pé e remover a caixa de mancal. Remover os anéis em V (3) da parte frontal das tampas do eixo. Soltar a tampa e retirar da carcaça do eixo (5). Puxar o eixo (5) para fora da carcaça.	
Puxar o mancal do eixo (5) com um dispositivo extrator preso no disco regulador da quantidade de graxa.	O extrator não deve atacar a pista externa do rolamento de esferas, caso contrário, os rolamentos de roletes serão danificados.
Empurrar o disco regulador da quantidade de graxa em ambos os lados do eixo (5) com o lado liso voltado para o ressalto do eixo.	
Lavar a carcaça com benzina.	Secar a carcaça com ar comprimido após a lavagem.
Aquecer os novos rolamentos a 90° C em banho de óleo e empurrar no eixo. Se não houver banho de óleo, usar um dispositivo de aquecimento indutivo e aquecer os anéis internos a 90° C.	A temperatura de aquecimento não deve exceder 120° C.  Após a montagem dos rolamentos de roletes na frente do disco regulador de graxa, os rolamentos de roletes devem ser totalmente pincelados com graxa nos dois lados.
Inserir cuidadosamente o eixo com os rolamentos montados no corpo da carcaça.	
Deslizar a tampa no eixo (5). Aparafusar a tampa na carcaça. Empurrar o anel em V (3) de volta no eixo e pressionar para fora da tampa. Montar a vedação do ventilador e a caixa de mancal.	
Puxar a polia e o impulsor com parafusos de tensão e não bater! A colocação em operação ocorre com a quantidade de graxa introduzida durante a montagem. Imediatamente após a primeira partida, o dobro da graxa deve ser relubrificado pelos bicos de graxa, conforme necessário com a relubrificação normal.	

### 17.6.3 Acionamento por correia

Verificar regularmente o acionamento por correia

- desgaste
- alinhamento
- tensão da correia

Ao reapertar ou trocar as correias, observar o seguinte:

1. Substituir sempre todo o conjunto de correias em V, nunca correias individuais!
2. Primeiro, as correias são relaxadas, isto é, os parafusos de fixação e os parafusos de montagem do motor são desapertados. O motor é empurrado até que as correias possam ser desmontadas e montadas sem tensão.
3. O novo conjunto de correias é colocado e ligeiramente pré-tensionado. O paralelismo das polias é verificado com uma régua e eventualmente corrigido.
4. As correias são tensionadas até que a força de teste especificada atinja a profundidade de introdução especificada. Os valores se aplicam à correia individualmente. Em seguida, os parafusos de montagem do motor são apertados. As correias em V devem ser reapertadas após aproximadamente 15 min de período de amaciamento. Após 3 e 10 dias de condições operacionais, as correias em V devem ser verificadas e, se necessário, tensionadas novamente. A tensão da correia deve ser verificada regularmente em intervalos mais longos, porque o deslizamento devido à tensão insuficiente destrói a correia prematuramente.
5. Para verificação e aperto, deve ser utilizado um aparelho de teste adequado para correias de um fabricante de correias.



## 17.7 Acionamento via acoplamento

O rolamento deve ser desmontado após aproximadamente 40.000 horas de operação para remover a graxa acumulada na carcaça devido à relubrificação.

Período de relubrificação: a cada 3000 h (pelo menos duas vezes por ano)

Tipo de graxa: Shell Alvania RL3 ou equivalente de outro fabricante.

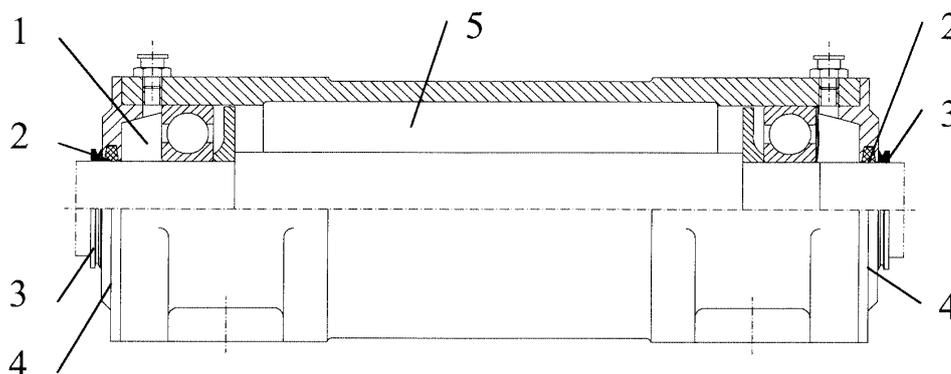
Tipo	Primeira lubrificação por ponto de apoio [cm <sup>3</sup> ]	Relubrificação por ponto de apoio [cm <sup>3</sup> ]
ZLG.306	46	20
ZLG.308	103	36
ZLG.310	168	67
ZLG.312	243	108
ZLG.314	411	160
ZLG.316	590	227

### 17.7.1 Acionamento por embreagem

As instruções de operação do fabricante devem ser observadas!

### 17.7.2 Desmontagem/montagem de rolamentos de roletes

Recomendamos que este trabalho seja realizado por nossa equipe especializada.



1 Anel elástica  
4 Parte frontal

2 Anel de feltro  
5 Eixo

3 Anel V

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P

Página 36

Versão 07/2019

Sequência de trabalho	Nota
Desligar o ventilador	
Puxar o acoplamento e o impulsor (consulte o capítulo 8.5) e os espaçadores. Desaparafusar a vedação do eixo.	
Soltar os parafusos de fixação do pé e remover o alojamento de rolamentos. Remover os anéis em V (3) da parte frontal das tampas do eixo. Soltar a tampa e retirar da carcaça do eixo (5). Puxar o eixo (5) para fora da carcaça.	
Puxar o mancal do eixo (5) com um dispositivo extrator preso no disco regulador da quantidade de graxa .	O extrator não deve atacar a pista externa do rolamento de esferas, caso contrário, os rolamentos de roletes serão danificados.
Empurrar o disco regulador de quantidade de graxa novamente em ambos os lados do eixo (5) com o lado liso voltado para o ressalto do eixo.	
Lavar a carcaça com benzina.	Secar a carcaça com ar comprimido após a lavagem.
Aquecer os novos rolamentos a 90° C em banho de óleo e empurrar no eixo. Se não houver banho de óleo, usar um dispositivo de aquecimento indutivo e aquecer os anéis internos a 90° C.	A temperatura de aquecimento não deve exceder 120 ° C.  Após a montagem dos rolamentos de roletes na frente do disco regulador de graxa, os rolamentos de roletes devem ser totalmente pincelados com graxa nos dois lados.
Inserir cuidadosamente o eixo com os rolamentos montados no corpo da carcaça.	
Deslizar a tampa no eixo (5). Aparafusar a tampa na carcaça. Empurrar o anel em V (3) de volta no eixo e pressionar para fora da tampa. Montar a vedação do ventilador e a caixa de rolamentos.	
Puxar o acoplamento e o impulsor com parafusos de tensão e não bater! A colocação em operação ocorre com a quantidade de graxa introduzida durante a montagem. Imediatamente após a primeira partida, o dobro da graxa deve ser relubrificado pelos bicos de graxa, conforme necessário com a relubrificação normal.	

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apoint ATEX

P

Página 37

Versão 07/2019

## 17.8 Compensadores com/sem defletor

se disponível  
Preste atenção ao controle visual

- \* Descoloração do revestimento externo
- \* Formação de bolhas
- \* Ressecamento
- \* Torções extremas
- \* Distorções fortes
- \* Depósitos de poeira, areia, etc.
- \* Pontos de atrito
- \* Instalação livre de tensão!

Ao instalar o compensador, preste atenção à direção correta de instalação do defletor. O defletor deve ser instalado de forma que afunila na direção do fluxo. O flange, que é soldado ao defletor, é preso entre o flange da tubulação e o flange do compensador.

As dimensões de instalação dos compensadores devem ser observadas.

## 17.9 Torque de aperto

Se nenhum torque de aperto especial for especificado no desenho de instalação ou na folha de dimensões, se aplicam os torques de aperto listados na tabela abaixo:

Qualidade 8.8 Rosca (diâmetro nominal)	20 °C		100 °C		200 °C		250 °C		300 °C	
	F <sub>M</sub> (N)	M <sub>a</sub> (Nm)								
M 6	5930	8	5467	7	5004	7	4726	6	4448	6
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

A força de aperto  $F_M$  indica a força admissível do parafuso, com base em uma utilização da tensão de escoamento  $R_{p0,2}$  de 90%.

O torque de aperto  $M_a$  leva em consideração o processo de aperto com um torquímetro,  $\alpha = 1,8$  e um coeficiente de atrito de 0,08 para o atrito da cabeça e da rosca.

## 17.10 Controle dos acessórios

Todos os conexões de rosca devem ser verificados regularmente quanto à estanqueidade e assento firme, como:

- \* Conexões de rosca da carcaça
- \* Conexões de rosca dos compensadores
- \* Conexão de rosca da fundação
- \* Caixa de mancal/fixação do motor etc.

## 17.11 Controle de estanqueidade

A carcaça do ventilador e a tubulação conectada devem ser verificadas quanto a vazamentos e deve ser necessário

- \* as conexões do flange apertadas,
- \* Verificar a vedação do eixo e substituir, se necessário
- \* Vedar novamente as juntas divisórias



## 17.12 Instruções de armazenamento e conservação

**Para armazenamento temporário no canteiro de obras, nenhuma medida de preservação da Karl Klein Ventilatorenbau GmbH é fornecida como padrão. Medidas de proteção correspondentes contra influências climáticas devem ser executadas pelo cliente.**

Ao armazenar e conservar o ventilador para um armazenamento temporário de no **máximo 3 meses**, deve ser observado o seguinte:

- \* Fechar as aberturas de sucção e pressão
- \* Proteger as peças da máquina não pintadas com um conservante
- \* Para evitar danos ao rolamento, a unidade do rotor deve ser girada periodicamente.
- \* Proteger o ventilador contra os efeitos do tempo com medidas adequadas (cubra com uma folha ou armazene em edifícios sólidos)

Ao armazenar e conservar o ventilador para um armazenamento temporário de no **máximo 6 meses**, deve ser observado o seguinte:

- \* Instalação à prova de chuva e à prova de gelo
- \* Fechar as aberturas de sucção e pressão
- \* Proteger as peças da máquina não pintadas com um conservante
- \* Para evitar danos ao rolamento, a unidade do rotor deve ser girada periodicamente.
- \* Para evitar infiltração de umidade ou corrosão em fissuras com cordões de solda que não são contínuos dos dois lados, impermeabilização preenchendo com materiais apropriados.
- \* Para eixos e porcas de eixo de aço comum e sem revestimento protetor, a superfície deve ser coberta com cera anticorrosiva. O eixo é protegido na caixa de mancal com verniz resistente a óleo.
- \* As passagens dos eixos nos mancais devem ser embrulhadas com amarras Denso (ligações de juta impregnadas com cera).
- \* As buchas de aperto e as embalagens devem ser envolvidas pelo lado de fora com uma amarra Denso (amarra de juta impregnada com cera). As superfícies de rolamento de buchas possivelmente corrosivas devem ser providas com uma película de Molykote.
- \* Os alojamentos das vedações do eixo de labirinto montados devem ser tratados com um meio de proteção a longo prazo, como por exemplo Tectil No. 506.
- \* As passagens dos eixos nas vedações do eixo devem ser embrulhadas com amarras Denso (amarras de juta impregnadas com cera).
- \* As superfícies tratadas mecanicamente nos rotores devem ser vedadas com proteção contra corrosão.
- \* Nos rotores sem tinta ou revestimento, deve ser aplicada uma proteção contra corrosão.
- \* As buchas expostas devem ser providas com cera de proteção contra corrosão para materiais não inoxidáveis.
- \* Os motores devem ser conservados de acordo com os regulamentos do fornecedor.

Ao armazenar e conservar o ventilador por **máximo 6 meses**, deve ser observado o seguinte:

- \* Devem ser repetidas as camadas protetoras com cera de proteção contra corrosão.
- \* As amarras Denso existentes devem ser pressionadas novamente sem folga após a rotação da máquina.

**Se ocorrerem paradas de longo prazo após a colocação em operação dentro do período de garantia, a Karl Klein Ventilatorenbau GmbH deverá ser informada para desenvolver um regulamento de conservação especial. Se não houver notificação, não podemos aceitar reclamações de garantia por danos subsequentes devido ao armazenamento inadequado.**

### 17.12.1 Recolocação em operação

Antes da colocação em operação devem ser removidos:

- \* As amarras Denso
- \* A cera protetora contra corrosão nas superfícies de rolamento e dependendo das condições do processo no lado do processo (por exemplo,

carcaça do ventilador)

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apoint ATEX

P

Página 39

Versão 07/2019

## 18 Interrupções e medidas corretivas

**ATENÇÃO:** O trabalho listado abaixo deve sempre ser realizado por pessoal qualificado, em conformidade com os regulamentos de segurança relevantes. Para evitar danos causados por trabalhos executados incorretamente, os trabalhos de reparo devem ser realizados basicamente por nosso pessoal especializado qualificado.

Por danos causados por reparos inadequados, a Karl Klein Ventilatorenbau GmbH não assume nenhuma reivindicação de garantia.

Falha	Possível causa	Medidas para eliminação de falhas
O ventilador está funcionando de forma irregular.	<p>Incrustações no impulsor.</p> <p>Rotor gasto.</p> <p>Impulsor deformado por influência térmica.</p> <p>Tensão do ventilador devido a fundações irregulares.</p> <p>Ajuste ou fixação incorreta do amortecedor de vibrações.</p>	<p>Limpar o impulsor. Atenção: Limpar o impulsor somente parado! O ventilador deve estar protegido contra a reinicialização durante esse período!</p> <p>Substituir o rotor.</p> <p>Substituir o rotor.</p> <p>Soltar a fixação da fundação e nivelar a fundação. Em seguida, fixar novamente o ventilador.</p> <p>Corrigir a configuração.</p>
O meio transportado escapa na vedação do eixo.	Vedação com defeito ou gasta.	Substituir a vedação.
Ruídos anormais no ventilador.	<p>O impulsor raspa no bocal de aspiração.</p> <p>Ruídos no motor.</p>	<p>Soltar a tampa da carcaça e configurar novamente, se necessário, verificar e corrigir a tubulação.</p> <p>Verificar o motor quanto a danos nos rolamentos, substituir os rolamentos, se necessário.</p>
O consumo de energia especificado na placa do motor é constantemente excedido.	<p>Volume de ar muito grande.</p> <p>Outra velocidade em redes de 60 Hz.</p>	<p>Reduza o volume de ar usando um elemento estrangulador até que o consumo de energia permitido seja alcançado.</p> <p>Verificar a frequência.</p>
O ventilador não funciona.	<p>Motor de acionamento conectado incorretamente.</p> <p>No circuito estrela-triângulo, o motor permanece preso na estrela.</p> <p>Funciona contra resistência insuficiente do sistema.</p> <p>Dispositivo de proteção do motor projetado muito fraco.</p> <p>Tempo de inicialização muito longo.</p> <p>Motor de acionamento com defeito.</p>	<p>Verificar a conexão.</p> <p>Reduzir o tempo de comutação de estrela para triângulo.</p> <p>Fechar os elementos estranguladores.</p> <p>A seção transversal do cabo e o dispositivo de proteção devem proteger a corrente de partida durante a inicialização.</p> <p>Fechar os elementos estranguladores, verificar o torque de aperto <math>M_A/M_N</math>.</p> <p>Verificar o motor e substituir ou reparar, se necessário.</p>

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO

	Instruções de instalação para Ventilador radial Klein Versão Apoint ATEX	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">P</span> </div> <div style="text-align: left;">                 Página 40 Versão 07/2019             </div> </div>
---	---	---

## 18.1 Acionamento via acoplamento

### Danos no rolamento

Falha	Possível causa	Medidas para eliminação de falhas
Funcionamento irregular     Ruído de funcionamento fora do comum:  Ruído estridente ou assobio.  Ruído ensurdecedor ou irregular.  Mudança gradual no ruído de funcionamento.	Danos nos anéis e nos corpos rolantes. Folga muito grande.  Desgaste devido sujeira ou lubrificação insuficiente     Muito pouco ar de operação.  Lubrificante inadequado.  Alteração do ar operacional devido a influências de temperatura. Danos na faixa de rolagem (devido a sujeira ou fadiga, por exemplo)	Substituir os rolamentos.     Proteger os rolamentos da sujeira. Usar graxa ou óleo limpos. Cumprir os intervalos de troca de óleo e relubrificação.    Usar rolamentos com maior ar operacional.  Escolher o lubrificante correto.  Proteger os rolamentos da influência térmica.

### Danos no acoplamento

Falha	Possível causa	Medidas para eliminação de falhas
Funcionamento irregular     Solavancos fortes durante a inicialização	As metades do acoplamento não estão alinhadas.  Elementos elásticos estão desgastados.  Elementos elásticos muito moles.  Elementos elásticos estão desgastados.  Torque de aperto dos motores muito grande $M_A/M_N$	Verificar o alinhamento de acordo com as instruções do fabricante do acoplamento.  Substituir os elementos elásticos para acoplamento.  Usar elementos elásticos para acoplamento com maior dureza.  Substituir os elementos elásticos para acoplamento.  Circuito estrela-triângulo

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P

Página 41

Versão 07/2019

## 18.2 Acionamento através da correia em V

### Danos nos rolamentos

Falha	Possível causa	Medidas para eliminação de falhas
Funcionamento irregular	Danos nos anéis e nos corpos rolantes. Folga muito grande.	Substituir os rolamentos.
	Desgaste devido sujeira ou lubrificação insuficiente	Proteger os rolamentos da sujeira. Usar graxa ou óleo limpos. Cumprir os intervalos de troca de óleo e relubrificação.
Ruído de funcionamento fora do comum:	Muito pouco ar de operação.	Usar rolamentos com maior ar operacional.
Barulho de estridente ou assobio.	Lubrificante inadequado.	Escolher o lubrificante correto.
Ruído ensurdecedor ou irregular.		
Mudança gradual no ruído de funcionamento.	Alteração do ar operacional devido a influências de temperatura. Danos na faixa de rolagem (devido a sujeira ou fadiga, por exemplo)	Proteger os rolamentos da influência térmica.

### Danos correia de transmissão

Falha	Possível causa	Medidas para eliminação de falhas
Vibrações fortes.	Correia muito solta ou muito apertada.	Corrigir a tensão da correia.
Ruídos fortes.	O impulsor raspa no bico.	Corrigir a tensão da correia.
	Correia muito solta ou muito apertada.	Corrigir a tensão da correia.
	Seleção de correia incorreta.	Trocar a correia.
	Correia oleosa ou suja.	Limpar, se necessário substituir a correia.
	Correia gasta.	Substituir a correia



## 19 Desmontagem

Desmontagem do ventilador para implementação em outro local ou para sucateamento.

Para uma desmontagem profissional do ventilador, é recomendável solicitar pessoal de montagem do fabricante. A desmontagem do ventilador só pode ser realizada por especialistas que, devido à sua formação profissional, experiência e instrução, tenham conhecimento suficiente de - normas de segurança - normas de prevenção de acidentes - diretrizes e regras técnicas reconhecidas (por exemplo, normas VDE, normas DIN). Os profissionais devem: - ser capazes de avaliar o trabalho que lhes foi atribuído, identificar e evitar riscos potenciais e ser autorizados pela pessoa responsável pela segurança do sistema para realizar o trabalho e as atividades necessários.

## 20 Descarte

Peças e componentes do ventilador que atingiram sua vida útil, por exemplo devido a desgaste, corrosão, carga mecânica, fadiga e/ou outros efeitos não reconhecíveis diretamente, devem ser descartados de forma profissional e adequada após a desmontagem, de acordo com as leis e regulamentos nacionais e internacionais. O mesmo se aplica aos materiais auxiliares em uso, como óleos e gorduras ou outras substâncias. A reutilização consciente ou inconsciente de componentes usados, como por exemplo, rotores, rolamentos de roletes, correias em V, etc. podem colocar em risco as pessoas, o meio ambiente e as máquinas e o sistema.



Colete óleos, graxas ou panos/estopas sujos de óleo/graxa em recipientes adequadamente rotulados e descarte-os adequadamente.

# INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO



Instruções de instalação  
para  
Ventilador radial Klein  
Versão Apovent ATEX

P

Página 43

Versão 07/2019

## 21 Peças de reposição

O armazenamento das peças de reposição e desgaste mais importantes no local da instalação do sistema é um pré-requisito importante para a função contínua e a prontidão operacional.

Aceitamos apenas uma garantia para as peças de reposição originais fornecidas por nós.

Expressamos expressamente que peças sobressalentes e acessórios não fornecidos por nós não foram testados e aprovados por nós. Portanto, em determinadas circunstâncias, a instalação e/ou uso de tais produtos pode alterar negativamente propriedades estruturalmente predeterminadas do dispositivo ou sistema e, assim, afetar a segurança ativa e/ou passiva.

Estão excluídas qualquer responsabilidade e garantia por parte da Karl Klein Ventilatorenbau GmbH por danos causados pelo uso de peças de reposição e acessórios não originais.

Observar que para peças próprias ou de terceiros geralmente existem especificações especiais de fabricação e fornecimento e sempre oferecemos peças de reposição de acordo com os mais recentes padrões técnicos e com os mais recentes regulamentos legais.

Na encomenda de peças de reposição deve ser especificado necessariamente o/a

Número VA  
Número da máquina  
Designação das peças  
Número de identificação  
Quantidade do pedido



O número da máquina está localizado na placa de identificação do ventilador.

As consultas e pedidos devem ser direcionados para o seguinte endereço:

Karl Klein Ventilatorenbau GmbH	Waldstr. 24 D-73773 Aichwald
Telefone: +49 711 36-906-0	
Fax: +49 711 36-906-950	Alemanha
Email: info@karl-klein.de	



## 22 Declaração de Incorporação CE



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

### Explicação para a instalação de uma máquina incompleta

Conforme a Diretiva 2006/42/CE, Anexo II Parte 1 B

*Vimos por este meio declarar, que as máquinas incompletas:*

**Ventiladores centrífugos, tipos: EEG ... / DEG ... / ENG ... / DNG ... / EMV ... / DMV ... / EMVL ... / DMVL ... / ESV ... / DSV ... / EHV... / DHV ..., todos a partir do ano de construção 2010, NHV ... / MHV ... / HHV ... / MVG ... / TVG ... / HF ... / PF ..., todos a partir do ano de construção 2012, FLN ... a partir do ano de construção 2019,**

*na medida do possível, do volume de fornecimento, cumprir os requisitos básicos das seguintes diretivas. (Quais os requisitos que foram cumpridos, ver anexo):*

**Diretiva das máquinas 2006/42/CE**

*Outras diretivas aplicáveis:*

**Os objetivos de proteção da Diretiva Baixa Tensão, foram cumpridos segundo o Anexo I, nº 1.5.1 da Diretiva das máquinas.**

**Nota: Apenas para os tipos ATEX, existe uma declaração de conformidade separada seguindo a Diretiva ATEX.**

**Nota: Existem declarações separadas de conformidade dos fabricantes para os componentes elétricos.**

*As seguintes normas harmonizadas foram aplicadas:*

EN ISO 12100:2010

EN 15085-2...-5:2007 aplicações ferroviárias - soldagem de veículos ferroviários e peças de veículos, Nível de certificação CL2.

*Nota:* As EN 15085-2...5:2007 são somente cumpridas, desde que acordadas na encomenda.

Declaramos ainda que a documentação técnicas específica para estas máquinas incompletas, foi criadas em conformidade com o Anexo VII Parte B e comprometemo-nos a transmiti-las às autoridades de fiscalização do mercado, mediante pedido.

**A colocação em funcionamento das máquinas incompletas é proibidas, até que estas tenham sido instaladas numa máquina, que esteja em conformidade com as Diretivas de máquinas CE e que esteja disponível uma declaração de conformidade CE, segundo o Anexo II.**

*O representante autorizado para a compilação da documentação técnica, é o signatário.*

*Local/ Data da emissão*

**Aichwald, 08.07.2019**

*Assinatura e função do signatário*

*Siegfried Seidler, Diretor técnico*

**Anexo**

*Requisitos do Anexo I de 2006/42/CE Os números referem-se às seções do Anexo I: 1.1.2, 1.1.3, 1.3.4, 1.7.4.2 (parcial)*



## 23 Declaração de conformidade UE ATEX para a peça não elétrica



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

### Declaração de conformidade

*Vimos por este meio declarar, que os produtos:*

**Ventiladores centrífugos ENG..., DNG..., EMV..., DMV..., EMVL..., DMVL..., EHV..., DHV..., DSV..., EEG..., DEG..., NHV..., MHV..., HHV..., MVG..., TVG..., FLN..., HF..., PF... todos do grupo de aparelhos II, categoria de aparelhos 2G, 3G, 2D e 3D, tipo de proteção contra ignição "c" (Identificação "Ex h")**

*foi desenvolvido, construído e produzido, segundo as seguintes Diretivas, relevantes:*

**Diretiva ATEX 2014/34/CE**

*A identificação dos aparelhos deve conter a seguinte informação:*

		<b>II (2 ou 3)D Ex h IIIC T125°C D(b ou c)</b>
ou		<b>II (2 ou 3)G Ex h II(B ou C) T3 ou T4 G(b ou c)</b>
ou ambos		
ou		<b>II 2/3G Ex h II(B ou C) T3 ou T4 G(b ou c)</b> <b>(= int. Cat. 2, ext. Cat. 3)</b>
ou		<b>II 3/-G Ex h II(B ou C) T3 ou T4 G(b ou c)</b> <b>(= int. Cat. 3, ext. zona livre)</b>

*As seguintes normas harmonizadas foram aplicadas:*

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

**Nota:** Para o cumprimento total da EN 14986:2017 é responsável o construtor da unidade.  
O cumprimento da EN 14986:2017 inclui somente as proteções montadas, quando estas pertencem ao nosso volume de fornecimento.

**Nota:** Existem declarações separadas de conformidade dos fabricantes para os componentes elétricos.

A documentação técnica para os aparelhos da categoria 2G e 2D estão depositados junto do seguinte organismo notificado:

IBExU Instituto para tecnologia de segurança GmbH, Fuchsmühlenweg 7, D-09599 Freiberg.

**O representante autorizado para a compilação da documentação técnica, é o signatário.**

*Loca/ Data da emissão*

**Aichwald, 08.07.2019**

*Assinatura e função do signatário*

*Siegfried Seidler, Diretor técnico*