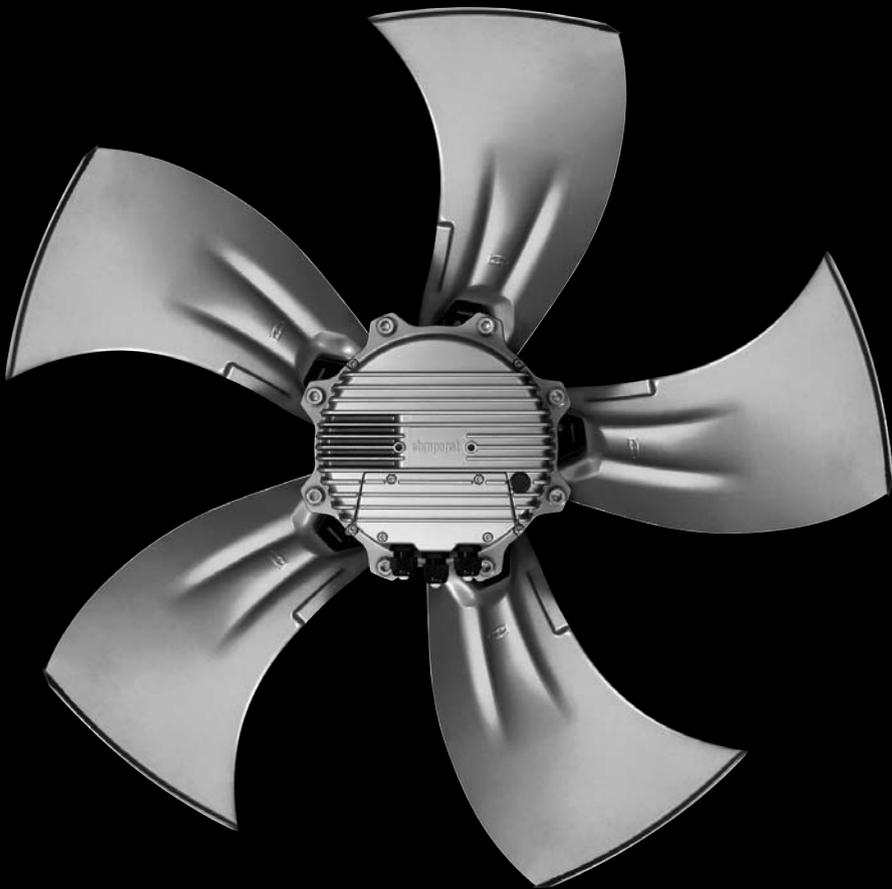


Manual de Instalação EC



A escolha dos Engenheiros

ebmpapst

Instruções Operacionais

para ventiladores com Motores EC tamanho 112 e 150

O código do ventilador, data de fabricação (Calendário mês/ano) e sinal de conformidade estão localizados na etiqueta do ventilador. Para questões sobre o ventilador ou remessa de sobressalente, por favor informe as informações completas indicadas na etiqueta do ventilador.

ebm-papst Motores Ventiladores Ltda
Avenida José Giorgi, 301
Bairro Moinho Velho, Cotia
São Paulo - Brasil
CEP 06707-100

Tel.: +55-11-3164-8900
Fax: +55-11-4777-1456
vendas@br.ebmpapst.com
suporte.tecnico@br.ebmpapst.com
www.ebmpapst.com.br

Revisado: Setembro de 2008
Versão 1.0

ÍNDICE

1. NORMAS DE SEGURANÇA E NOTAS	1
1.1 Tensão e Corrente Elétrica.....	2
1.2 Orientações de Segurança e Proteção	2
1.3 Radiação Eletromagnética.....	2
1.4 Movimento Mecânico	2
1.5 Superfície Quente	2
1.6 Emissão	2
1.7 Transporte.....	2
1.8 Armazenagem	2
1.9 Limpeza	2
1.10 Disposição	2
2. USO APROPRIADO	2
3. DADOS TÉCNICOS	3
4. CONEXÃO E PARTIDA	3
4.1 Conectando o Sistema Mecânico.....	3
4.2 Conectando o Sistema Elétrico.....	3
4.3 Verificando as Conexões.....	4
4.4 Ligando o Ventilador	5
5. FUNÇÕES PROTETIVAS INTEGRADAS	5
6. MANUTENÇÃO, MAU FUNCIONAMENTO, CAUSAS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES ..	6

1. NORMAS DE SEGURANÇA E NOTAS

Por favor, leia estas instruções CUIDADOSAMENTE antes de começar a trabalhar com o ventilador. Observe os avisos a seguir para prevenir problemas de funcionamento ou riscos de acidentes. Assegure-se que as instruções de operação estejam sempre acessíveis para leitura próximas ao ventilador. Se o ventilador for vendido ou transferido, as instruções de operação devem acompanhar o produto. Estas instruções de operação podem ser copiadas e encaminhadas (somente) para informações sobre riscos potenciais e sua prevenção.

Símbolos Utilizados

Estas instruções de operação utilizam os seguintes símbolos para indicar situações de riscos potenciais, ferimentos e importantes regulamentos de segurança:



Perigo!

Indica situações de riscos potenciais, as quais, se não evitadas, podem constituir riscos à vida ou amputações. Seja sempre extremamente cauteloso durante o trabalho.

Aviso!

Indica situações de riscos potenciais, as quais, se não evitadas podem resultar em ferimentos. Seja sempre extremamente cauteloso durante o trabalho.

Cuidado!

Indica situações de riscos potenciais, as quais, se não evitadas, podem resultar em ferimentos de menor gravidade ou danos ao equipamento. Seja sempre extremamente cauteloso durante o trabalho.

Atenção!

Indica situações de riscos potenciais, as quais, se não evitadas, podem resultar em danos ao equipamento. Seja sempre extremamente cauteloso durante o trabalho.

Qualificações Exigidas

Somente eletricitistas especializados podem instalar os ventiladores, realizar testes operacionais e trabalhar com sistemas elétricos. Somente pessoas treinadas e especializadas têm a permissão para transportar, desembalar, montar ou operar o ventilador.

Regras Básicas de Segurança

Observe os seguintes itens quando trabalhando com ventiladores:

Aviso!

Equipamento Rotativo

Cabelos longos, roupas largas e joalheria (relógio, pulseiras, cordão, etc.) podem enroscar e serem puxados pelo ventilador causando ferimentos.

→ Não utilize roupas largas e joalheria quando estiver trabalhando com equipamentos rotativos. Cabelos longos devem ser presos com toucas.

Não faça qualquer modificação, adição ou conversão no ventilador sem a aprovação da ebm-papst.

1.1 Tensão e Corrente Elétrica

Verifique o equipamento elétrico em intervalos regulares. Elimine folgas nas conexões e cabeamento defeituoso imediatamente.



Perigo!

Carga elétrica (> 50 μ C) entre os fios de alimentação principal e terra quando conectando múltiplos ventiladores em paralelo

Riscos de choques elétricos ou ferimentos

→ Assegure-se de fornecer proteção suficiente contra contatos acidentais. Antes de trabalhar nas conexões elétricas os cabos L1, L2 e L3 além do fio terra deverão estar desenergizados.

Cuidado!

Em caso de falhas, tensões elétricas podem estar presentes no rotor e nas hélices

O rotor e as hélices são isolados em sua base

→ Não toque no rotor e nas hélices quando o ventilador estiver instalado.

1.2 Orientações de Segurança e Proteção



Perigo!

Dispositivos de segurança faltando ou com mau funcionamento

Risco de ferimentos fatais

→ Desligue o ventilador imediatamente se você observar a falta de dispositivos de segurança ou caso o mesmo se encontre com defeito.

1.3 Radiação Eletromagnética

Interferências por radiação eletromagnéticas podem ocorrer, por exemplo, quando utilizado dispositivos de controle de malha aberta ou fechada.

Se emissões de intensidades inadmissíveis ocorrerem quando o ventilador estiver instalado, medidas de proteção adequadas devem ser tomadas antes do comissionamento do equipamento.

1.4 Movimento Mecânico



Perigo!

Equipamento Rotativo

Partes do corpo podem entrar em contato com o ventilador enquanto em operação causando ferimentos.

→ Proteja o ventilador para evitar contato com as hélices. Antes de trabalhar na instalação/manutenção, espere até a parada total do ventilador.

Aviso!

Partes expelidas na zona de exaustão

Perigo de ferimentos

Em casos de falha, clips de balanceamento ou hélices quebradas podem ser ejetadas.

→ Tome as medidas apropriadas de segurança. Não permaneça na zona de exaustão.

Cuidado!

Partida automática do ventilador

Perigo de ferimentos

O motor parte automaticamente quando a tensão (voltagem) é aplicada, por exemplo, após uma falta de energia.

→ Não permaneça na área de perigo do ventilador quando estiver trabalhando com o mesmo.

Desligue a fonte principal de energia e utilize os dispositivos necessários para evitar que a mesma seja ligada inadvertidamente.

1.5 Superfície Quente



Cuidado!

Alta temperatura na superfície do motor

Riscos de Queimadura

→ Assegure-se de utilizar proteção adequada para evitar contatos acidentais com a superfície (carcaça) do motor.

1.6 Emissão

Aviso!

Dependendo das condições de instalação e operação, o nível de pressão sonora superior a 70 dB(A) pode ocorrer.

Perigo de perda (danos) auditiva(os) pela indução de ruído.

→ Tome as medidas técnicas de segurança apropriadas. Proteja o técnico operacional com os Equipamentos de Proteção Individuais apropriados como protetores auriculares.

1.7 Transporte



Cuidado!

Transporte do Ventilador

Perigo de Corte e Esmagamento

→ Utilize sapatos de segurança e luvas de proteção resistentes ao corte. Somente transporte o ventilador em sua embalagem original. Os valores de vibração listados nos dados técnicos não devem ser excedidos durante todo o transporte. Proteja o ventilador evitando seu escorregamento da embalagem, utilizando, por exemplo, fitas de amarração.



1.8 Armazenagem

Armazene os ventiladores em local seco e protegido (ambiente limpo). Mantenha armazenado na faixa de temperatura recomendados, por favor verifique o capítulo 3. Dados Técnicos.

1.9 Limpeza

Atenção!

Danos ao ventilador durante a limpeza

Possível mau funcionamento.

→ Não limpe o ventilador utilizando jatos d'água ou lavadores de alta pressão. Não utilize qualquer limpador ou detergente contendo ácidos, bases ou solventes.

1.10 Disposição

Ao instalar o ventilador, por favor cumpra com todas as exigências e regulamentações relevantes aplicáveis em seu país.

2. USO APROPRIADO

O ventilador é projetado exclusivamente para transporte e movimentação de AR de acordo com seus dados técnicos.

Qualquer outra aplicação ou uso secundário são considerados inapropriados e podem causar danos ao ventilador. Instalações necessárias em partes do conjunto comissionado devem atender aos estresses mecânicos, térmicos e de serviço que podem ocorrer.

O uso apropriado inclui também:

- Operar o ventilador com todas as proteções recomendadas.
- Observar as instruções de operação.
- Utilizar o ventilador de acordo com a temperatura ambiente permitida e recomendada.

Observe o Capítulo 3. Dados Técnicos.

Uso Inapropriado

Em particular, as seguintes utilizações para o ventilador são proibidas e podem causar situações de risco:

- Movimentação de ar contendo partículas abrasivas.
- Movimentação de ar altamente corrosivo.
- Movimentação de ar que contenha partículas de sujeira. Ex.: serragem ou limalha de ferro.
- Utilização do ventilador para transporte de gases ou partículas inflamáveis.
- Operar o ventilador próximo de materiais ou componentes inflamáveis.
- Operar o ventilador em atmosfera explosiva.
- Utilizar o ventilador como componente de segurança ou para acionar funções relacionadas a segurança.

- Operação em equipamentos médicos para manutenção de vida ou funções de salvamento de vidas.
- Operação em instalações não estacionárias como trens, aviões, etc. Consulte a ebm-papst Motores Ventiladores Ltda. para verificar possíveis restrições.
- Operação com dispositivos de proteção completamente ou parcialmente desmontados ou modificados.
- Operação com vibração externa que excedam a carga vibratória permitida.
- Adicionalmente, aplicações que não estejam na lista de uso apropriado.

Se você tiver qualquer questão específica, contate a ebm-papst para suporte.

3. DADOS TÉCNICOS

Dados adicionais de equipamentos específicos estão disponíveis sobre solicitação à ebm-papst Motores Ventiladores Ltda.

Dados de Montagem

As seguintes orientações devem ser observadas:

- Torque de aperto do prensa cabos da caixa de ligação: 3.0 Nm
- Torque dos parafusos de fechamento da tampa da caixa de ligação 2.5 Nm
- Classe apropriada dos parafusos de montagem: 10.9

Corrente de Fuga

≤ 3,5 mA

Condições Ambientais

	Transporte & Armazenamento	Operação
Temperatura ambiente permitida para o motor	-40 °C a +80 °C	-25 °C a +60 °C
Resistência a vibração	1 g (de acordo com IEC 60068-2-6)	0.5 g (de acordo com IEC 60068-2-6)

4. CONEXÃO E PARTIDA

4.1 Conectando o Sistema Mecânico

Instale o ventilador de acordo com sua aplicação.
Utilize o ventilador de acordo com sua classe de isolamento.



Cuidado!

Perigo de corte e esmagamento durante a remoção do ventilador de sua embalagem

→ Retire cuidadosamente o ventilador de sua embalagem utilizando a área interna das hélices ou a grade do ventilador (ventilador axial) ou o rotor do ventilador (ventilador radial).

Assegure-se de evitar qualquer colisão ou pancadas.

Utilize sapato de segurança e luvas de proteção resistentes a cortes. Duas pessoas devem retirar o ventilador de sua embalagem, juntas, caso o ventilador pese mais de 10 Kg.



Aviso!

Alta temperatura na superfície do Motor

Perigo de Incêndio (Fogo)

→ Assegure-se que nenhum material combustível ou inflamável esteja localizados próximo ao ventilador.

Atenção!

Posição Incorreta de Montagem. Problemas de Condensação.

A água proveniente da condensação não pode escoar

→ Instale o ventilador apenas na posição de montagem com o eixo do motor na posição horizontal, ou com o rotor voltado para baixo. Isto permite o escoamento da água condensada.



Instalações necessárias durante o comissionamento devem atender os estresses mecânicos, térmicos e de serviço que possam ocorrer. Estes dispositivos devem suportar também cargas maiores, por exemplo, aquelas causadas por falhas no protetor térmico.

Em condições ambientes onde não haja condensação, o ventilador pode ser instalado em qualquer posição.

4.2 Conectando o Sistema Elétrico

A conexão elétrica do sistema é realizada após a conexão do sistema mecânico.

- Antes de conectar o ventilador, assegure-se que a alimentação de rede forneça a tensão correta.
- Assegure-se que os dados informados na etiqueta do ventilador combinem com os dados de conexão do sistema e/ou com os dados de operação do capacitor (apenas para ventiladores monofásicos).
- Apenas utilize cabos que atendam a corrente indicada na etiqueta do ventilador de acordo com o tipo de ligação/tensão.



Perigo!

Isolação Incorreta

Risco de ferimentos fatais por choque elétrico

→ Somente utilize cabos que atendam as exigências especificadas para a instalação, tensão, corrente, material isolante, carga, etc.

Atenção!

Possíveis falhas no Ventilador

→ Não conecte o cabo de sinais do ventilador paralelamente ao cabo de alimentação. Mantenha uma distância de segurança entre os cabos de alimentação e sinal.

Recomendação: distância maior que 10 cm.

Decapando os Cabos de Conexão

Decape o cabo de ligação apenas o suficiente para que o cabo esteja bem fixado aos terminais de conexão e livres de tensão (para torques de aperto recorra ao Capítulo 3. Dados Técnicos).

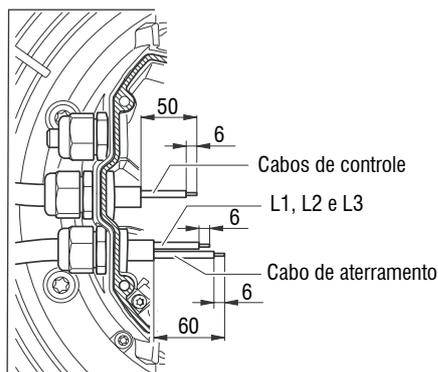


Figura 1: Comprimento do cabo recomendada em mm (dentro da caixa de ligação)

Conectando Cabos aos terminais

Cuidado!

Tensão Elétrica (Voltagem)

O ventilador é um componente de montagem e não dispõe de relé de isolamento elétrica.

→ Apenas conecte o ventilador a circuitos que possam desligar todas as fases de alimentação de uma única vez. Quando trabalhando com o ventilador, você deve desligar a instalação/máquina que o ventilador se encontra instalado e assegurar-se que a mesma não seja religada novamente durante o trabalho (Ex. Manutenção).

- Abra a caixa de Ligação.
- Solte a capa do prensa cabos.

Ventiladores Axiais com Motor Tamanho 112

Todos os prensa-cabos são fornecidos com capa de proteção e insertos para cabos de 4 - 10 mm. *Veja figura 2*

- Remova a capa de proteção. *Veja a figura 3.*
- Remova a capa de proteção apenas para os prensa-cabos os quais serão efetivamente utilizados para passagem de cabos.

Ventiladores Axiais com Motor Tamanho 112

Para dois cabos de 5 mm de diâmetro, *veja figura 4*, você deverá utilizar o inserto fornecido junto com o ventilador encontrado dentro da caixa de ligação.

- Passe os cabos através dos prensa-cabos
- Conecte o fio Terra para proteção.
- Conecte os demais cabos em seus respectivos terminais. Para isto utilize uma chave de fenda de 3,5mm. *Veja figura 6.*

Durante o processo de conexão assegure-se que os cabos não se desfiem.



Figura 2.
Prensa cabos com capa de proteção



Figura 3.
Prensa cabos com Cabo (sem capa de proteção)



Figura 4.
Prensa cabos com selo interno para dois cabos menores



Figura 5.
Prensa cabos com selo interno para dois cabos com apenas um cabo passando não podem ser utilizados

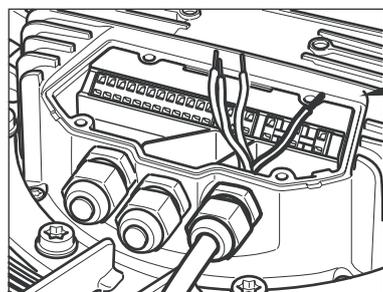
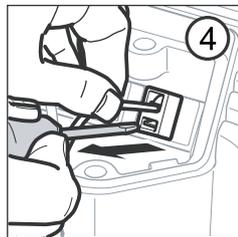
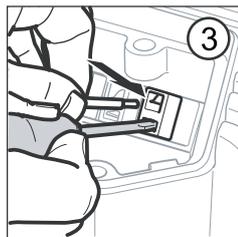
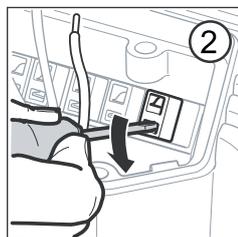
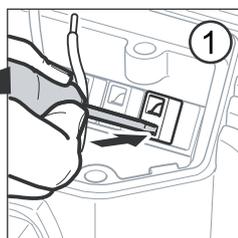


Figura 6: Conectando os cabos aos terminais



Ventiladores Axiais com Motor Tamanho 150

Todos os prensa-cabos são fornecidos com capa de proteção e insertos para cabos de 5 - 9mm. *Veja figura 2*

Ventiladores Axiais com Motor Tamanho 150

Com dois cabos de diâmetro de 4 - 6 mm, *veja figura 4*, ou com um cabo com 6 - 12 mm o inserto deverá combinar com a seleção dos cabos.



Não deve haver escoamento de água ao longo do cabo de ligação na direção do prensa cabos.

O cabo deverá estar livre de tensões.

Posição de montagem do ventilador: eixo vertical, rotor na parte inferior

Assegure-se que o cabo possua uma barriga para baixo para escoamento de água (*Veja Figura 7*).

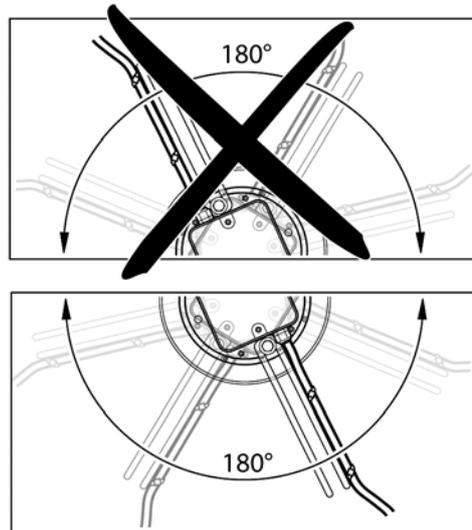


Figura 8: Posicionamento do Cabo para ventiladores montados na vertical (eixo horizontal)

4.3 VERIFICANDO AS CONEXÕES



Perigo!

Tensão Elétrica no Ventilador

Choque elétrico

→ Sempre conecte o cabo terra. Verifique a proteção de aterramento.

Assegure-se que a energia (tensão) está desligada. Garanta que a energia não será religada.

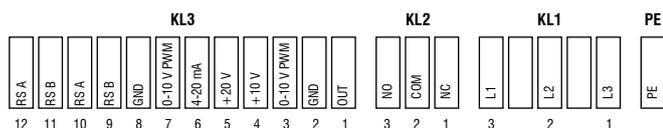
- Verifique o diâmetro correto do cabeamento.
- Aperte o prensa cabos novamente.
- Assegure-se que o prensa cabos esteja devidamente apertado. Qualquer prensa cabos que não seja utilizado deve sempre ser mantido com o tampão de proteção e devidamente apertado.
- Aperte o prensa cabos o suficiente para garantir que a água não possa passar. Observe o Capítulo 3. Dados Técnicos, para obter o valor de torque ideal.
- Aperte a tampa da caixa de ligação novamente. Observe o Capítulo 3. Dados Técnicos, para obter o valor de torque ideal.

Assegure-se que a caixa de ligação esteja devidamente fechada e selada após o término dos trabalhos e que todos os parafusos estejam devidamente apertados.

Conexão de alimentação, fusíveis de proteção

Tensão Nominal	Fusível de Segurança		Circuito de Proteção	Diâmetro do Cabeamento	
	VDE	UL		mm ²	AWG
Trifásico 380-480Vac	16 A	15 A	C16 A	1,5	16
	20 A	20 A	C20 A	2,5	14
Trifásico 200-240Vac	—	15 A	—	1,5	16
	—	20 A	—	2,5	14

Terminais de Conexão



	Terminal	Nome	Função
PE	–	PE	Fio Terra
KL1	1	L3	Cabo de Alimentação L3
	2	L2	Cabo de Alimentação L2
	3	L1	Cabo de Alimentação L1
KL2	1	NC	Contato Normalmente Fechado em condições de Falha. Carga máxima 250Vac / 2 A em $\cos \varphi = 1$
	2	COM	Contato COMUM do NC/NO. Carga máxima 250Vac / 2 A em $\cos \varphi = 1$
	3	NO	Contato Normalmente Aberto em condições de Falha. Carga máxima 250Vac / 2 A em $\cos \varphi = 1$
KL3	1	OUT 0-10V	Saída analógica para controle de diversos ventiladores "escravos". Max. 10mA
	2	GND	Terra
	3	0-10V/PWM	Entrada Analógica: Resistência Ôhmica 100KΩ Freqüência PWM ≥ 1 kHz
	4	10V	Fonte 10Vcc $\pm 15\%$ para potenciômetro externo. Max. 50mA. Protegido contra curto.
	5	20V	Fonte 20Vcc $\pm 20\%$ para sensor externo. Max. 50mA. Protegido contra curto.
	6	4-20Ma	Entrada analógica: 4-20mA Carga 100KΩ Queda de tensão: 2V em 20mA
	7	0-10V/PWM	Entrada Analógica: Resistência Ôhmica 100KΩ Freqüência PWM ≥ 1 kHz
	8	GND	Terra
	9	RSB	Interface RS485 para ebmBus. Conexão RS B
	10	RSA	Interface RS485 para ebmBus. Conexão RS A
	11	RSB	Interface RS485 para ebmBus. Conexão RS B
	12	RSA	Interface RS485 para ebmBus. Conexão RS A

KL3 é um circuito separado do sistema principal de alimentação.

Ajustes de Fábrica

Os valores e modos de operação padrões ajustados na entrega são:

- Modo de Operação: Controle PWM (PWM Control)
- Modo de Controle: Entrada Analógica (Analog Input)
- Armazenamento de Dados: EEPROM
- Mín. PWM: 0%
- Max. PWM: 100%
- Direção da Ação de Controle: Positivo (aquecimento)
- Endereçamento do Ventilador: 1
- Endereçamento do Grupo: 1

Se você não obtiver seu ventilador diretamente da ebm-papst, nós recomendamos que você obtenha os ajustes de seu fornecedor. Seu fornecedor pode ter alterado os parâmetros de fábrica.

4.4 Ligando o Ventilador

Inspeccione o ventilador visualmente em busca de danos externos e do correto funcionamento dos dispositivos de segurança antes de ligar o ventilador.

- Aplique a tensão nominal ao ventilador
- Acione o ventilador através do modo de controle (entrada analógica 0-10Vdc, 4-20mA ou PWM).

Caso você desligue o ventilador devido à necessidade de serviços ou devido a mau funcionamento, observe o seguinte:



O controle de velocidade não é eletricamente isolado. Apenas conecte o ventilador a circuitos que podem ser desligados em todas suas conexões elétricas através de relés de segurança.

5. FUNÇÕES PROTETIVAS INTEGRADAS

ERRO	DESCRIÇÃO/FUNÇÃO DO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
SUPERAQUECIMENTO DA ELETRÔNICA	Caso um destes erros ocorra, o motor se desligará eletronicamente, o relé de alarme é acionado e o erro é transmitido via ebmBUS.
SUPERAQUECIMENTO DO MOTOR	→ Não ocorrerá re-start automático.
FALHA NA DETECÇÃO DE POSIÇÃO DO ROTOR	Reset o erro desligando a tensão de alimentação por ao menos 20s após a parada do motor, ou, reset via ebmBUS.
ROTOR BLOQUEADO (TRAVADO)	Se o rotor estiver bloqueado, o motor se desligará eletronicamente, o relé de alarme é acionado e o erro é transmitido via ebmBUS. → Após o motivo do bloqueio ser removido, o motor partirá automaticamente.
BAIXA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO	Caso a tensão de alimentação caia abaixo da tensão trifásica de 290Vac (para ventiladores com tensão nominal de 380 – 480Va) ou abaixo de 145Vac (para ventiladores de tensão nominal de 200 -240Vac) por pelo menos 5s, o motor se desligará eletronicamente, o relé de alarme é acionado e o erro é transmitido via ebmBUS. → Caso a tensão retorne aos valores dentro da faixa nominal, o ventilador partirá automaticamente.
FALTA DE FASE	Caso ocorra a falta de uma das fases por ao menos 5s, o motor se desligará eletronicamente, o relé de alarme é acionado e o erro é transmitido via ebmBUS. → Conectando-se corretamente as três fases novamente, o ventilador partirá automaticamente depois de aprox. 10 – 40s.

6. MANUTENÇÃO, MAU FUNCIONAMENTO, CAUSAS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Não realize qualquer reparo em seu ventilador. Envie o ventilador para ebm-papst Motores Ventiladores Ltda. para avaliação.



PERIGO!

Tensão residual no Motor

Choque elétrico em caso de contato

→ Aguarde 5 minutos após desconectar a tensão de todos os pólos do motor antes de abrir o ventilador.

Instalações Externas: caso o ventilador permaneça fora de operação por algum tempo, recomendamos ligar o ventilador por pelo menos duas (02) horas para permitir que qualquer condensação interna possa evaporar.

MAU FUNCIONAMENTO/ERRO	POSSÍVEL CAUSA	POSSÍVEL SOLUÇÃO
O ventilador não parte (gira)	- Bloqueio Mecânico - Falha na Alimentação	- Desligue o ventilador e elimine a causa do bloqueio - Verifique a alimentação. Religue a alimentação - Verifique o sinal de acionamento do Modo de Controle
Superaquecimento da Eletrônica	- Temperatura ambiente muito alta - Refrigeração insuficiente	- Reset desligando a alimentação por ao menos 20s após a parada total do ventilador - Reset via ebmBUS
Superaquecimento do Motor	- Ponto de operação inaceitável	
Falha na Detecção de Posição do Rotor	- Falha Eletrônica	



Se você tiver qualquer problema, contate a ebm-papst Motores Ventiladores Ltda.

Teste de Segurança

O que deve ser testado?	Como deve ser testado?	Frequência
Tampa de proteção	Visualmente	Ao menos a cada 6 meses
Danos no ventilado	Visualmente	Ao menos a cada 6 meses
Montagem do Ventilador	Visualmente	Ao menos a cada 6 meses
Conexão dos Cabos	Visualmente	Ao menos a cada 6 meses
Conexão do Terra	Visualmente	Ao menos a cada 6 meses
Isolação dos Cabos	Visualmente	Ao menos a cada 6 meses

ebm-papst
Motores Ventiladores Ltda.

Av. José Giorgi, 301
06707-100 - Cotia - SP
Tel.: + 55 11 3164-8900
vendas@br.ebmpapst.com
suporte.tecnico@br.ebmpapst.com

www.ebmpapst.com.br

A escolha dos Engenheiros

ebmpapst