

MINK

Bombas de vácuo de rotores de garra
MV 0310 B

Manual de instruções



Índice

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Segurança | 3 |
| 2 | Descrição do produto | 4 |
| 2.1 | Princípio de funcionamento | 6 |
| 2.2 | Utilização prevista | 6 |
| 2.3 | Características padrão..... | 7 |
| 2.3.1 | Válvula limitadora de vácuo | 7 |
| 2.3.2 | Monitorização da pressão | 7 |
| 2.4 | Acessórios opcionais..... | 7 |
| 2.4.1 | Filtro de admissão | 7 |
| 3 | Transporte | 8 |
| 4 | Armazenamento | 9 |
| 5 | Instalação | 10 |
| 5.1 | Condições de instalação..... | 10 |
| 5.2 | Tubos/linhas de ligação..... | 11 |
| 5.2.1 | Ligação da aspiração..... | 11 |
| 5.2.2 | Ligação da descarga | 12 |
| 5.3 | Abastecimento de óleo..... | 12 |
| 6 | Ligação elétrica | 14 |
| 6.1 | Máquina fornecida com variador de velocidade..... | 14 |
| 6.2 | Diagrama de cablagem de motor trifásico | 15 |
| 6.3 | Esquema de ligações do variador de velocidade (VSD)..... | 15 |
| 7 | Ativação | 17 |
| 7.1 | Visão geral do variador de velocidade | 18 |
| 7.1.1 | Visão geral da ligação I/O | 20 |
| 7.1.2 | Interruptor DIP | 21 |
| 7.1.3 | Controlo da velocidade..... | 22 |
| 7.1.4 | Controlo de pressão..... | 23 |
| 7.2 | Transporte de vapores condensáveis..... | 25 |
| 8 | Manutenção | 26 |
| 8.1 | Agendamento de manutenções..... | 27 |
| 8.2 | Verificação do nível do óleo | 27 |
| 8.3 | Limpeza de poeira e sujidade..... | 28 |
| 8.4 | Mudança do óleo..... | 28 |
| 9 | Revisão | 30 |
| 10 | Colocação fora de serviço | 31 |
| 10.1 | Desmontagem e eliminação | 31 |
| 11 | Peças sobressalentes | 32 |
| 12 | Resolução de problemas | 33 |
| 13 | Dados técnicos | 35 |
| 14 | Óleo | 36 |
| 15 | Declaração de Conformidade CE | 37 |
| 16 | Declaração de Conformidade do Reino Unido | 38 |

1 Segurança

Antes de manusear a máquina, leia atentamente este manual de instruções e assegure-se de que entende o seu conteúdo. Se necessitar de algum esclarecimento, contacte o seu representante Busch.

Leia este manual atentamente antes de qualquer utilização e guarde-o para posterior consulta.

Este manual de instruções mantém a sua validade desde que o cliente não efetue alterações no produto.

A máquina foi concebida para utilização industrial. Deve ser manuseada somente por pessoal com a devida formação técnica.

Utilize sempre equipamentos de proteção individual adequados e de acordo com os regulamentos locais.

A máquina foi concebida e fabricada através dos métodos mais modernos. No entanto, podem continuar a existir perigos residuais, conforme descrito nos seguintes capítulos e de acordo com o capítulo *Utilização prevista* [→ 6]. Este manual de instruções realça potenciais perigos nos casos onde for apropriado. Indicações de segurança e mensagens de aviso estão marcadas com uma das palavras-chave PERIGO, AVISO, ADVERTÊNCIA, NOTA e ATENÇÃO:



PERIGO

... indica uma situação de perigo iminente que irá resultar em morte ou ferimentos graves, caso não seja devidamente prevenida.



AVISO

... indica uma situação de potencial perigo que pode resultar em morte ou ferimentos graves.



CUIDADO

... indica uma situação de potencial perigo que pode resultar em ferimentos ligeiros.



ATENÇÃO

... indica uma situação de potencial perigo que pode resultar em danos materiais.

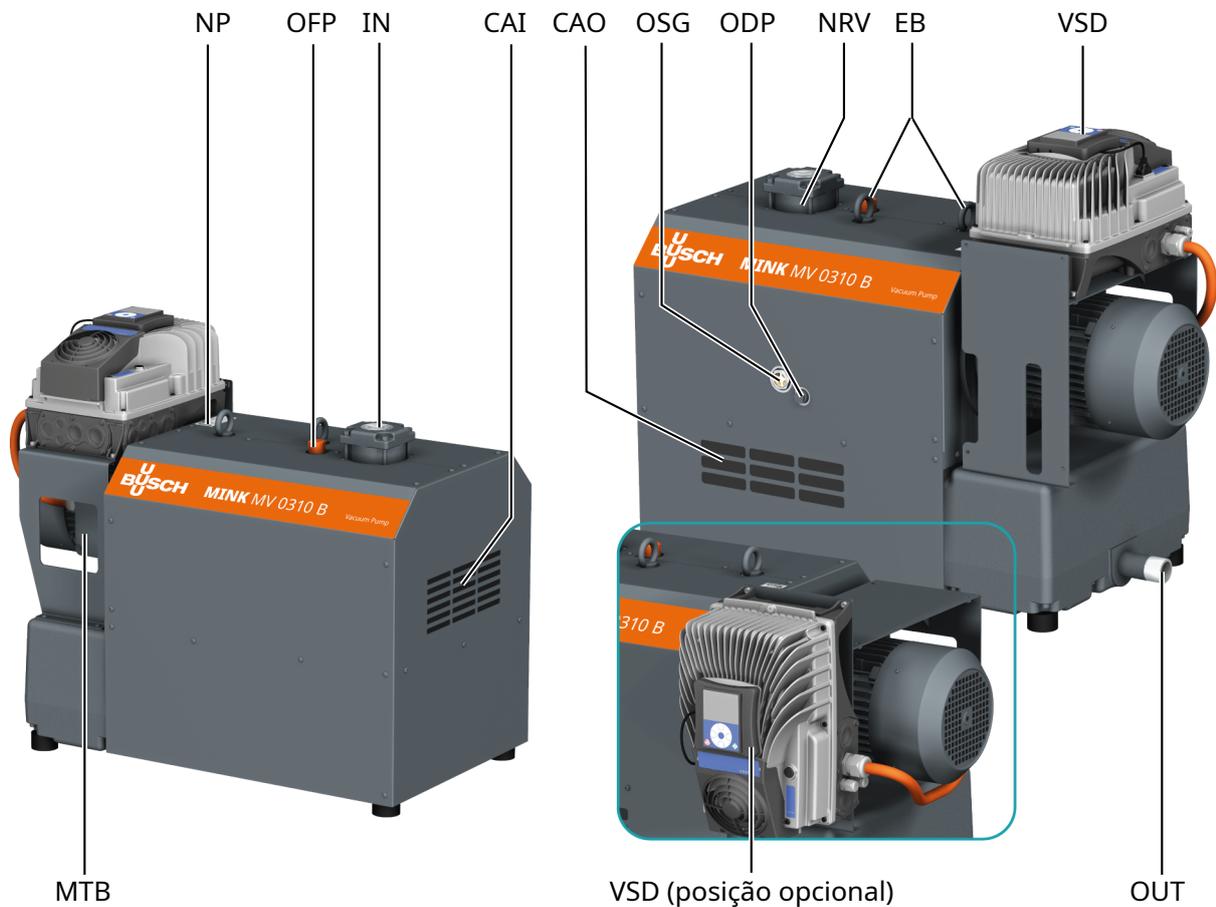


NOTA

... indica recomendações e dicas úteis, bem como informações para um funcionamento eficiente e sem qualquer problema.

2 Descrição do produto

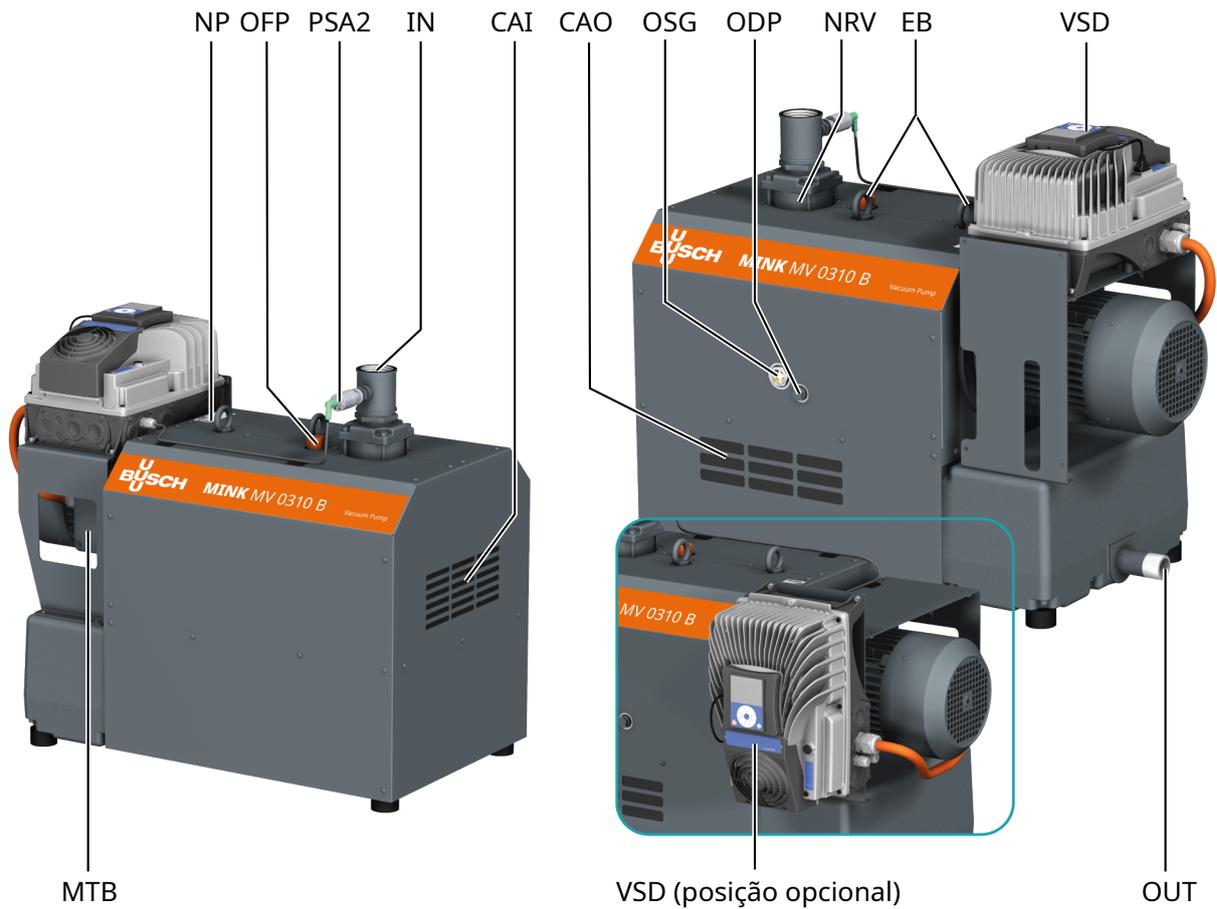
Versão: Controlo de velocidade



Descrição

| | | | |
|-----|--|-----|----------------------------------|
| IN | Válvula limitadora de vácuo | OUT | Ligação de descarga |
| OFF | Tampão de enchimento de óleo (= válvula de ventilação) | ODP | Tampão de drenagem do óleo |
| CAI | Entrada de ar de arrefecimento | CAO | Saída de ar de arrefecimento |
| OSG | Visor de óleo | NRV | Válvula antirretorno (integrada) |
| MTB | Caixa de bornes do motor | VSD | Variador de velocidade |
| EB | Olhal | NP | Placa de identificação |

Versão: Controlo de pressão



| Descrição | | | |
|-----------|--|------|---|
| IN | Válvula limitadora de vácuo | OUT | Ligação de descarga |
| OFP | Tampão de enchimento de óleo (= válvula de ventilação) | ODP | Tampão de drenagem do óleo |
| CAI | Entrada de ar de arrefecimento | CAO | Saída de ar de arrefecimento |
| OSG | Visor de óleo | NRV | Válvula antirretorno (integrada) |
| MTB | Caixa de bornes do motor | VSD | Variador de velocidade |
| EB | Olhal | NP | Placa de identificação |
| PSA2 | Transmissor de pressão 2 | PSA1 | Transmissor de pressão 1 (não ilustrado) fornecido avulso |



NOTA

Termo técnico.

Neste manual de instruções, usamos o termo 'máquina' referente a 'bomba de vácuo'.

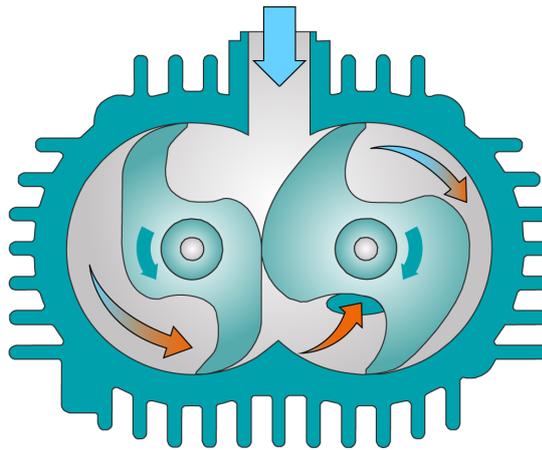


NOTA

Ilustrações

As ilustrações contidas neste manual de instruções podem divergir do aspecto real da máquina.

2.1 Princípio de funcionamento



A máquina funciona segundo o princípio de garra.

A máquina MINK é totalmente refrigerada com ar, graças a um ventilador integrado dentro da linha de transmissão.

Para evitar a infiltração de sólidos, a máquina está equipada com um filtro de rede (IS).

Para evitar a rotação inversa após a desativação, a máquina está equipada com uma válvula antirretorno (NRV).

2.2 Utilização prevista



AVISO

No caso de ser previsível uma utilização indevida diferente da utilização prevista da máquina.

Risco de ferimentos!

Risco de danos na máquina!

Risco de danos ao ambiente!

- Certifique-se de que segue todas as instruções descritas neste manual.

A máquina foi concebida para a aspiração de ar e outros gases secos, não-agressivos, não-tóxicos e não-explosivos.

O transporte de outros fluidos resulta num aumento de carga térmica e/ou mecânica na máquina, carecendo de autorização por parte da Busch.

A máquina foi concebida para utilização num ambiente que não seja potencialmente explosivo.

A máquina foi concebida para ser instalada em recintos fechados. Se pretender instalá-la no exterior, contacte o seu representante da Busch para tomar precauções específicas.

A máquina não consegue manter a pressão final.

- A pressão final mínima permitida deverá ser lida na placa de identificação da máquina.
- Através do controlo de processo e/ou válvulas limitadoras de vácuo, deverá assegurar-se que a pressão não é inferior à pressão final mínima permitida.

A máquina é adequada para a operação contínua.

Nota: a válvula antirretorno (NRV) não deve ser utilizada como válvula antirretorno ou de corte para o sistema. A válvula antirretorno serve apenas para proteger a bomba.

No caso de a máquina requerer manutenção após o encerramento:

- Instale uma válvula antirretorno manual ou automática adicional na linha de aspiração.

Para consultar as condições ambientais permitidas, consulte *Dados técnicos* [→ 35].

2.3 Características padrão

2.3.1 Válvula limitadora de vácuo

A pressão final é limitada por uma válvula limitadora de vácuo (VRE). A válvula limitadora de vácuo é ajustada na fábrica para a pressão final mínima permitida identificada na placa de identificação (NP).

Se a máquina trabalhar com um variador de velocidade utilizando o modo de controlo de pressão, a pressão final é limitada eletronicamente pelo variador de velocidade e o controlo de pressão.

2.3.2 Monitorização da pressão

Apenas para a versão: **Pressão controlada**

O transmissor de pressão (PSA) destina-se a detetar uma pressão de entrada elevada.

O transmissor de pressão adicional (PSA) destina-se a detetar uma pressão de gás do processo elevada.

2.4 Acessórios opcionais

2.4.1 Filtro de admissão

O filtro de admissão protege a máquina contra poeiras e outros sólidos presentes no gás de processo. O filtro de admissão está disponível com cartucho de papel ou poliéster.

3 Transporte



AVISO

Carga suspensa.

Risco de ferimentos graves.

- Não circule nem trabalhe debaixo de cargas suspensas.

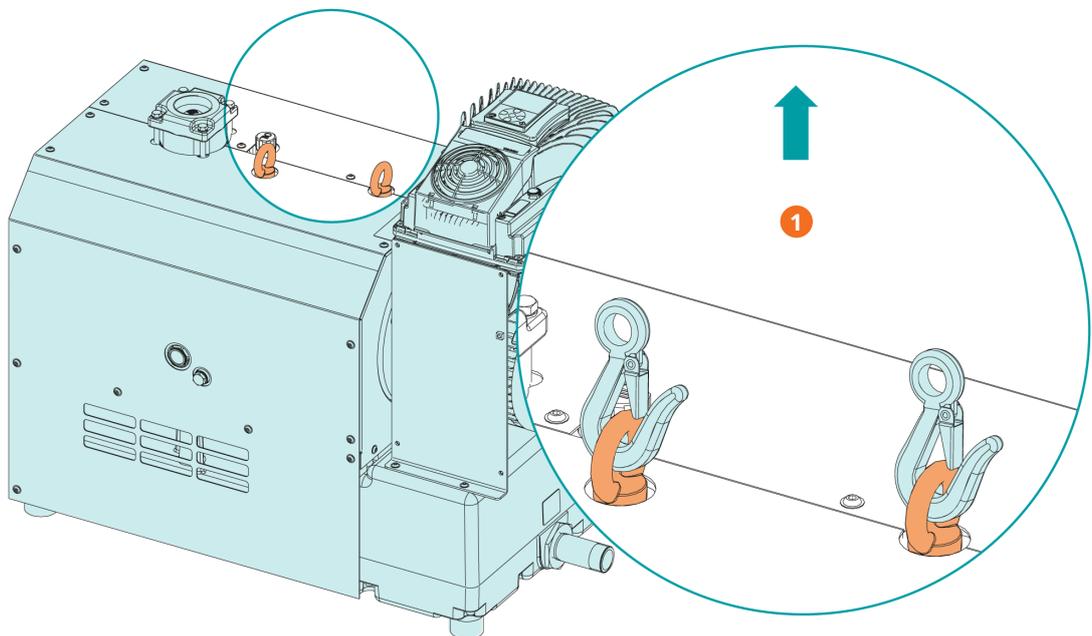


AVISO

Levantar a máquina pelo parafuso de olhal do motor.

Risco de ferimentos graves.

- Não levante a máquina pelo parafuso de olhal instalado no motor. Levante a máquina apenas conforme ilustrado.
- Para saber qual o peso da máquina, consulte o capítulo *Dados Técnicos* [→ 35] ou a placa de identificação (NP).
- Assegure-se de que o(s) parafuso(s) com olhal (EB) está/estão em perfeitas condições, completamente enroscado(s) e bem apertado(s) à mão.



Descrição

| | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Utilize os dois olhais de transporte! |
|---|---------------------------------------|

- Verifique a máquina quanto a danos resultantes do transporte.

Se a máquina estiver fixada numa placa de base:

- Remova a máquina da placa de base.

4 Armazenamento

- Isole todas as aberturas com fita adesiva ou reutilize as tampas fornecidas.

Se for necessário armazenar a máquina durante mais de 3 meses:

- Envolve a máquina numa película de proteção para impedir a corrosão.
- Armazene a máquina no interior, num local seco, sem poeiras e preferencialmente dentro da embalagem original, se possível, a temperaturas compreendidas entre os 0 ... 40 °C.

5 Instalação

5.1 Condições de instalação

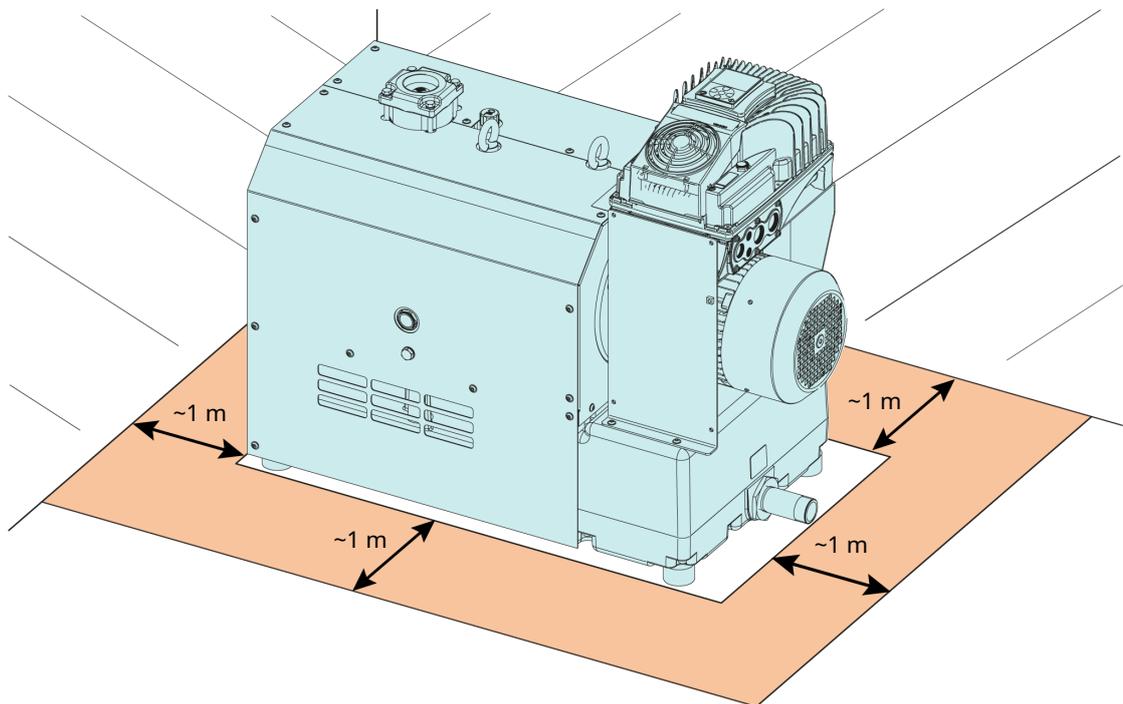
! ATENÇÃO

Uso da máquina fora das condições de instalação permitidas.

Risco de avaria prematura!

Perda de eficiência!

- Assegure-se de que as condições de instalação sejam totalmente cumpridas.



- Certifique-se de que o ambiente da máquina não é potencialmente explosivo.
 - Certifique-se de que as condições ambientais cumprem a *Dados técnicos* [→ 35].
 - Certifique-se de que as condições ambientais cumprem a classe de proteção do motor e são compatíveis com os instrumentos elétricos.
 - Certifique-se de que o espaço ou local de instalação está protegido contra as intempéries e os relâmpagos.
 - Certifique-se de que o espaço ou local da instalação é ventilado o suficiente de forma a proporcionar um arrefecimento adequado à máquina.
 - Certifique-se de que as entradas e saídas de ar não se encontram cobertas ou obstruídas e que o fluxo de ar de refrigeração não é afetado de qualquer outra forma.
 - Certifique-se de que o visor do nível do óleo (OSG) fica facilmente visível.
 - Certifique-se de que existe espaço suficiente para executar trabalhos de manutenção.
 - Certifique-se de que a máquina é colocada ou montada na horizontal; é aceitável um desvio máximo de 1° em qualquer direção.
 - Verifique o nível de óleo, consulte *Verificação do nível do óleo* [→ 27].
 - Certifique-se de que todas as tampas, proteções, coberturas, etc. se encontram montadas.
- Caso a máquina esteja instalada a uma altitude superior a 1000 metros acima do nível do mar:

- Contacte o seu representante Busch, a potência do motor deverá ser reduzida ou a temperatura ambiente limitada.

5.2 Tubos/linhas de ligação



AVISO

Peças giratórias.

Risco de ferimentos graves.

- Não opere a máquina sem a ligação da aspiração / descarga.

- Remova todas as coberturas de proteção antes de proceder à instalação.
- Certifique-se de que as linhas de ligação não exercem esforço sobre a ligação da máquina. Se necessário, utilize juntas flexíveis.
- Certifique-se de que o tamanho das linhas de ligação em toda a sua extensão é, no mínimo, igual ao tamanho das ligações da máquina.

No caso de linhas de ligação longas, é recomendável utilizar tamanhos de linha maiores de modo a evitar uma perda de eficiência. Contacte o seu representante da Busch.



ATENÇÃO

Caudal de condensado potencial da tubagem para a bomba de vácuo.

Risco de danos na máquina!

- Certifique-se de que os tubos de ligação de aspiração e escape da bomba de vácuo estão instalados de forma a evitar o caudal de condensação potencial da tubagem para a bomba de vácuo.
- A Busch recomenda a utilização do filtro de aspiração horizontal opcional e do separador de água para recolher o condensado e evitar que este flua para dentro da bomba.

5.2.1 Ligação da aspiração



ATENÇÃO

Entrada de objetos estranhos ou líquidos.

Risco de danos na máquina!

Se o gás de entrada contiver poeiras ou outras partículas sólidas estranhas:

- Instale um filtro adequado (5 micrones ou menos) a montante da máquina.

Tamanho(s) da ligação:

- G2 - sem filtro de aspiração (IF)
- G2 ½ - com filtro de aspiração (IF)

Dependendo da encomenda específica, podem ser aplicáveis dimensões de ligação diferentes.

5.2.2 Ligação da descarga

! ATENÇÃO

Fluxo do gás de descarga obstruído.

Risco de danos na máquina!

- Certifique-se de que o gás descarregado pode fluir sem qualquer obstrução. Não interrompa nem aperte a linha de descarga, nem a utilize como uma fonte de ar comprimido.

Tamanho(s) da ligação:

- R1 1/4

Dependendo da encomenda específica, podem ser aplicáveis dimensões de ligação diferentes.

A não ser que o ar aspirado seja descarregado para o ambiente junto da máquina:

- Certifique-se de que a linha de descarga fica afastada da máquina ou aplique um separador de líquidos ou um sifão com torneira de drenagem, de forma a impedir que qualquer líquido reflua para a máquina.

5.3 Abastecimento de óleo

! ATENÇÃO

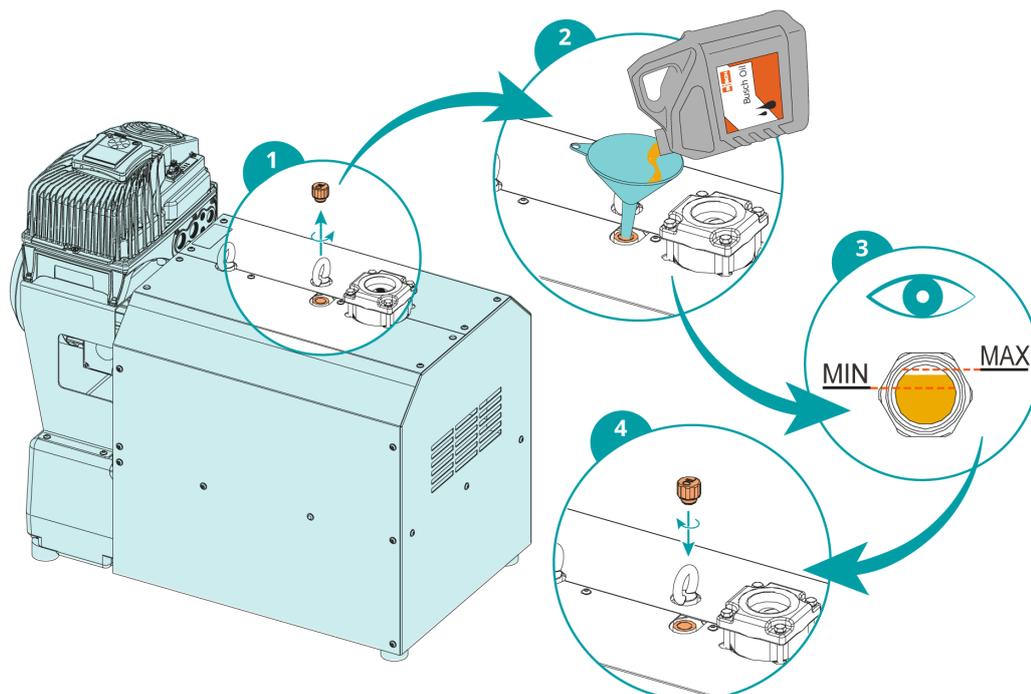
Utilização de um óleo inadequado.

Risco de avaria prematura!

Perda de eficiência!

- Utilize apenas um tipo de óleo que tenha sido previamente aprovado e recomendado pela Busch.

Para o tipo e a capacidade de óleo, consulte *Dados Técnicos* [→ 35] e *Óleo* [→ 36].



O nível de óleo deverá permanecer constante ao longo do tempo de vida útil do óleo. Se o nível diminuir, isto aponta para uma fuga e a máquina necessita de reparação.

6 Ligação elétrica



PERIGO

Fios sob tensão.

Risco de choque elétrico.

- O trabalho de instalação elétrica só deve ser efetuado por pessoal qualificado.

PROTEÇÃO DE CORRENTE DA INSTALAÇÃO DO CLIENTE:



PERIGO

Proteção de corrente em falta.

Risco de choque elétrico.

- A proteção de corrente de acordo com a norma EN 60204-1 tem de ficar assegurada pelo cliente na sua instalação.
- A instalação elétrica tem de cumprir os requisitos das normas nacionais e internacionais aplicáveis.



ATENÇÃO

Compatibilidade eletromagnética.

- Certifique-se de que o motor da máquina não é afetado por perturbações elétricas ou eletromagnéticas da alimentação de rede; se necessário, contacte a Busch.
- Certifique-se de que a compatibilidade eletromagnética da máquina está em conformidade com os requisitos do seu sistema de rede de fornecimento. Se necessário, providencie mais meios de supressão de interferências (CEM da máquina, ver *Declaração de Conformidade CE* [→ 37] ou *Declaração de Conformidade do Reino Unido* [→ 38]).

6.1 Máquina fornecida com variador de velocidade



ATENÇÃO

Ligação incorreta.

Perigo de danos no variador de velocidade!

- Os esquemas de ligações apresentados abaixo representam as ligações típicas. Verifique as instruções / os esquemas de ligações.
- Certifique-se de que a alimentação elétrica para a unidade de acionamento é compatível com os dados na placa de identificação do variador de velocidade.
- Se a máquina estiver equipada com um conector de corrente, instale um dispositivo de corrente residual para proteger pessoas em caso de falha do isolamento.
 - A Busch recomenda a instalação de um dispositivo de proteção de corrente residual do tipo B que seja adequado para a instalação elétrica.

- Se o variador de velocidade não estiver equipado com um interruptor de desativação com cadeado, instale um na linha de alimentação elétrica, de forma a que a máquina fique completamente protegida durante trabalhos de manutenção.
- Aplique uma proteção contra sobrecargas de acordo com a norma EN 60204-1.
- Ligue o condutor de terra de proteção.

6.2 Diagrama de cablagem de motor trifásico

! ATENÇÃO

Sentido de rotação incorreto.

Risco de danos na máquina!

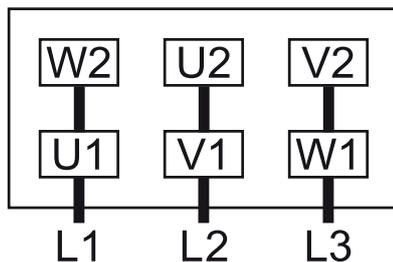
- O funcionamento no sentido de rotação errado pode destruir a máquina em pouco tempo! Antes de ligar a máquina, certifique-se de que o sentido de rotação da máquina é o correto.

- Determine o sentido de rotação previsto observando a seta (autocolante colado ou forma vazada).
- Faça o motor rodar por breves instantes.

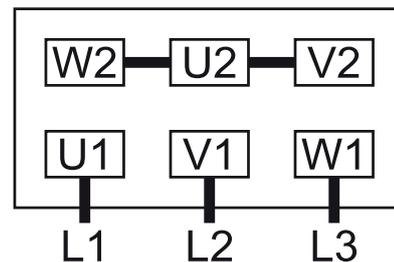
Se for necessário alterar o sentido de rotação do motor:

- Troque dois dos fios de fase do motor.

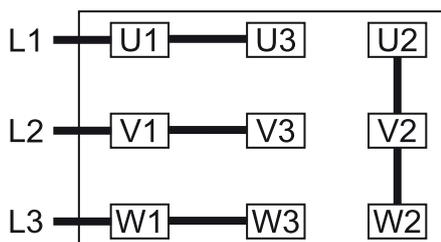
Ligação em triângulo (baixa tensão):



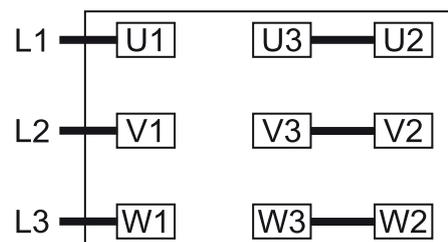
Ligação em estrela (alta tensão):



Motor multitensão com 9 pinos, dupla ligação em estrela (baixa tensão):



Motor multitensão com 9 pinos, ligação em estrela (alta tensão):



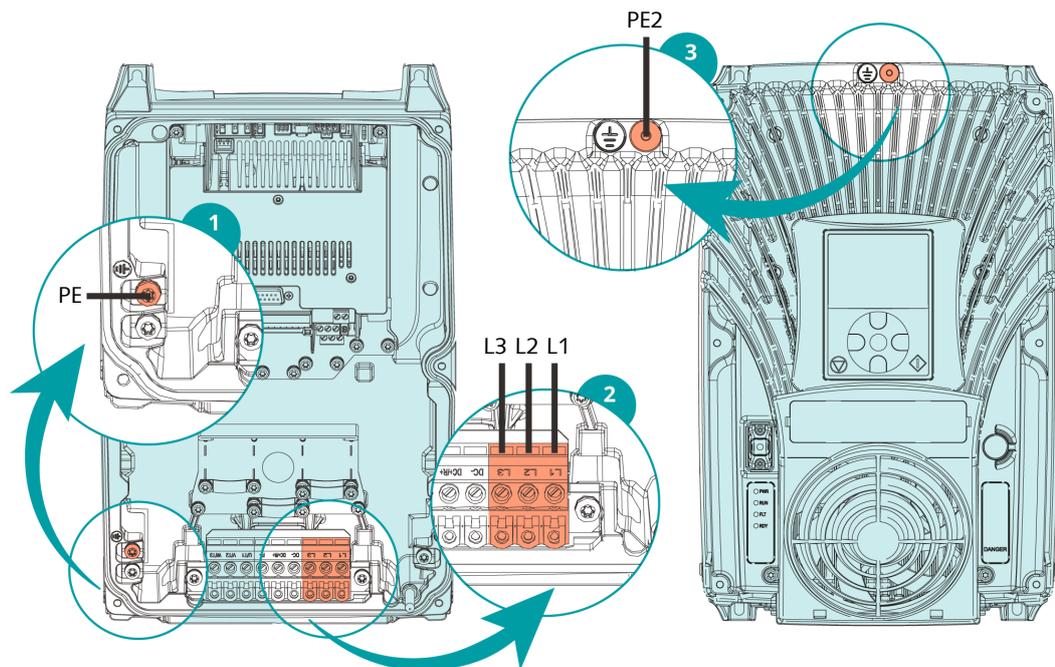
6.3 Esquema de ligações do variador de velocidade (VSD)

! CUIDADO

A máquina pode arrancar imediatamente quando é fornecida energia.

Risco de arranque inadvertido!

- Certifique-se de que um arranque não provoca uma situação de perigo.



A corrente de fuga excede 3,5 mA (CA). De acordo com a norma EN 61800-5-1, deverá ser disponibilizado um condutor de proteção adicional (PE2):

- Ligue o condutor de proteção adicional (PE2). Utilize um condutor com, pelo menos, a mesma secção transversal utilizada para PE.

7

Ativação

ATENÇÃO

Lubrificar uma máquina a seco (câmara de compressão).

Risco de danos na máquina!

- Não lubrifique a câmara de compressão da máquina com óleo ou lubrificante.



CUIDADO

Durante o funcionamento, a superfície da máquina pode atingir temperaturas superiores a 70 °C.

Risco de queimaduras.

- Evite tocar na máquina durante e imediatamente após o funcionamento.

CUIDADO



Ruído de máquina em funcionamento.

Risco de danos para a audição.

Se estiverem presentes pessoas nas proximidades de uma máquina sem isolamento de ruído durante longos períodos de tempo:

- Certifique-se de que usa proteção para os ouvidos.
- Certifique-se de que as *Condições de instalação* [→ 10] são cumpridas.
- Ative a máquina.

ATENÇÃO

Arranques e paragens frequentes através da conexão e desconexão da fonte de alimentação.

Risco de danos na máquina!

O arranque da máquina através da conexão e desconexão da fonte de alimentação é permitido, no máximo, 1x por minuto. Deverão decorrer, no mínimo 10 segundos entre a desconexão e a conexão. Se o processo necessitar de arranques/paragens mais frequentes da máquina:

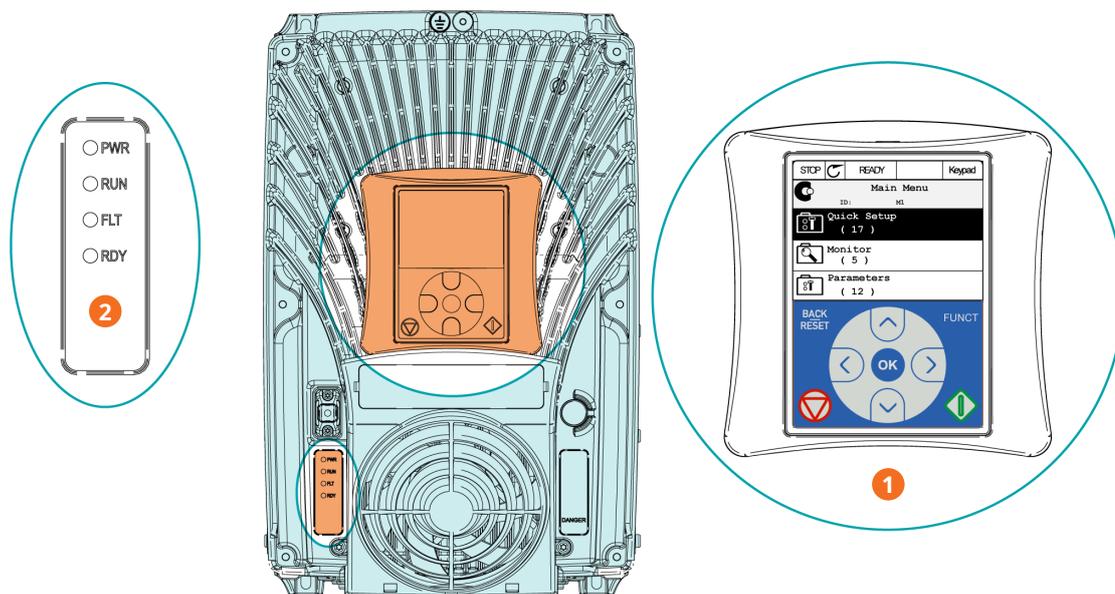
- Utilize o sinal de arranque digital.

- O número máximo de arranques permitido utilizando o sinal digital: ilimitado

Assim que a máquina atingir as condições normais de funcionamento:

- Determine a corrente do motor e anote-a como referência para futuros trabalhos de manutenção e de resolução de problemas.

7.1 Visão geral do variador de velocidade



Descrição

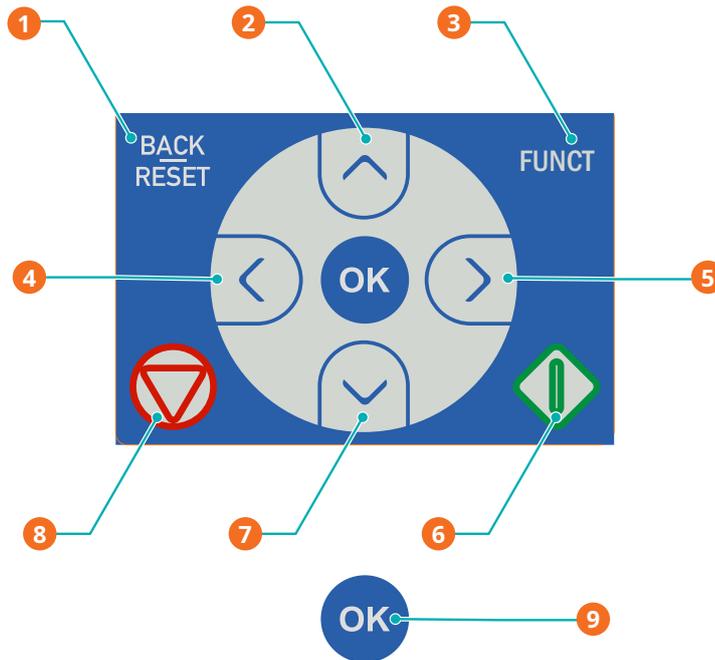
| | | | |
|---|---------------------|---|-----------|
| 1 | Unidade de controle | 2 | Visor LED |
|---|---------------------|---|-----------|

LED

Descrição

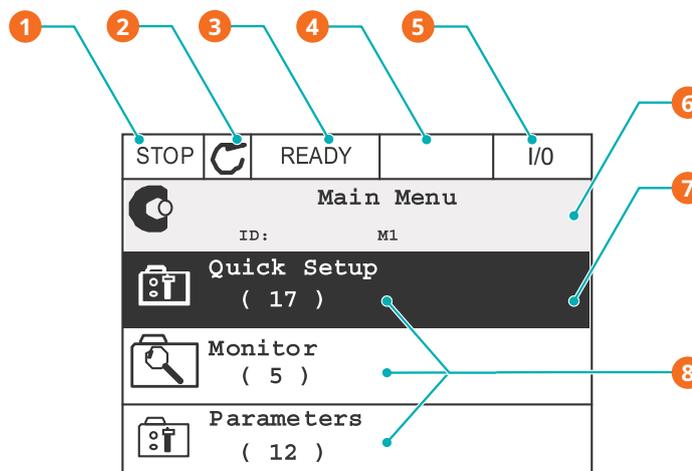
| | |
|-----|--|
| PWR | Acende quando a máquina estiver ligada à fonte de alimentação. |
| RUN | Acende durante o funcionamento da máquina. |
| FLT | Acende quando ocorre uma falha. |
| RDY | Acende quando a máquina está pronta para funcionar e não ocorrem falhas. Pisca em caso de aviso. |

Visão geral de botões



| Descrição | | | |
|-----------|--|---|--------------------------------------|
| 1 | Andar para trás no menu; sair do modo de edição; repor falhas premindo prolongadamente | 2 | Mover menu para cima; aumentar valor |
| 3 | Alterar local de controlo; aceder à página de controlo; mudar de direção | 4 | Mover cursor para a esquerda |
| 5 | Mover cursor para a direita | 6 | Botão de início |
| 7 | Mover menu para baixo; reduzir valor | 8 | Botão de Stop |
| 9 | Entrar no nível/item ativo; confirmar a seleção | | |

Visão geral do visor



| Descrição | | | |
|-----------|--------------------------|---|---------|
| 1 | Campo de estado STOP/RUN | 2 | Direção |

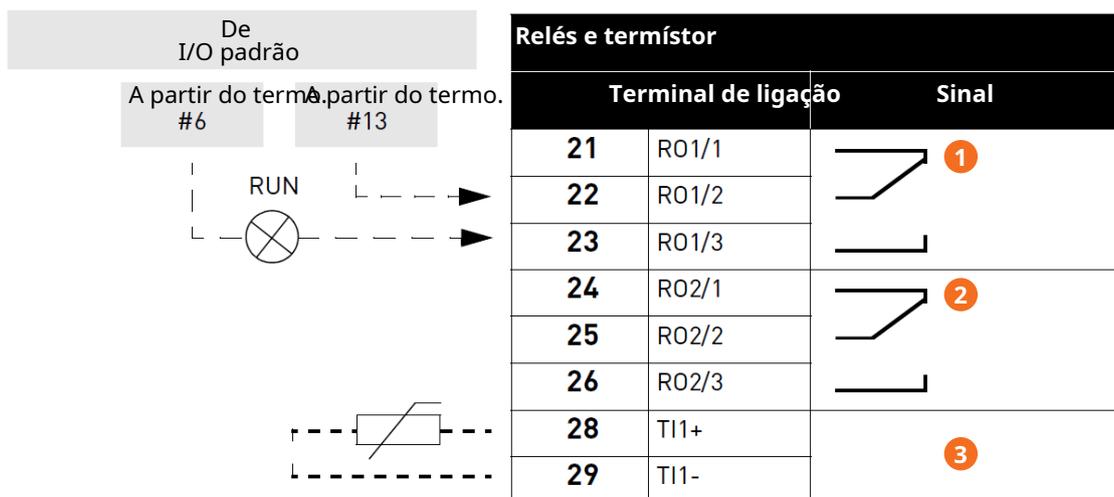
| Descrição | | | |
|-----------|--|---|--|
| 3 | Campo de estado OPERACIONAL/NÃO OPERACIONAL/FA-LHA | 4 | ALARME |
| 5 | Local de controle: PC/I/O/TECLADO/BUS DE CAMPO | 6 | Campo de localização (número de ID do parâmetro e localização atual do menu) |
| 7 | Grupo/item ativado Premir OK para entrar | 8 | Número de itens no grupo |

7.1.1 Visão geral da ligação I/O

| Standard I/O board | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------------------------|--|-----|-----|------------|------|------|----------------|--------|------|----------------|------|--------|----------------|--------|--------|----------------|
| Terminal | Signal | Description | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | +10Vref | Reference output | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | AI1+ | Analogue input 1 + | Frequency reference (default 0...10V) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | AI1- | Analogue input 1 - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | AI2+ | Analogue input 2 + | Frequency reference (Default 4...20mA) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | AI2- | Analogue input 2 - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 24Vout | 24V auxiliary voltage | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | GND | I/O ground | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | DI1 | Digital input 1 | Start forward | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | DI2 | Digital input 2 | Start reverse * | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | DI3 | Digital input 3 | External fault | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | CM | Common for DI1-DI6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 24V out | 24V auxiliary voltage | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | GND | I/O ground | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | DI4 | Digital input 4 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DI4</th> <th>DI5</th> <th>Freq. ref.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Open</td> <td>Open</td> <td>Analog input 1</td> </tr> <tr> <td>Closed</td> <td>Open</td> <td>Preset Freq. 1</td> </tr> <tr> <td>Open</td> <td>Closed</td> <td>Preset Freq. 2</td> </tr> <tr> <td>Closed</td> <td>Closed</td> <td>Preset Freq. 3</td> </tr> </tbody> </table> | DI4 | DI5 | Freq. ref. | Open | Open | Analog input 1 | Closed | Open | Preset Freq. 1 | Open | Closed | Preset Freq. 2 | Closed | Closed | Preset Freq. 3 |
| DI4 | DI5 | Freq. ref. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open | Open | Analog input 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Closed | Open | Preset Freq. 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open | Closed | Preset Freq. 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Closed | Closed | Preset Freq. 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | DI5 | Digital input 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | DI6 | Digital input 6 | Fault reset | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | CM | Common for DI1-DI6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | AO1+ | Analogue output 1 + | Output frequency 0...20mA) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | AO1- | Analogue output 1 - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | +24 Vin | 24V auxiliary input voltage | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | RS485 | Serial bus, negative | Modbus RTU | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | RS485 | Serial bus, positive | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | RO1/1 NC | Relay output 1 | RUN | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | RO1/2 CM | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | RO1/3 NO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | RO2/1 NC | Relay output 2 | FAULT | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | RO2/2 CM | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | RO2/3 NO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | RO3/2 CM | Relay output 3 | READY | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | RO3/3 NO | | | | | | | | | | | | | | | | | |

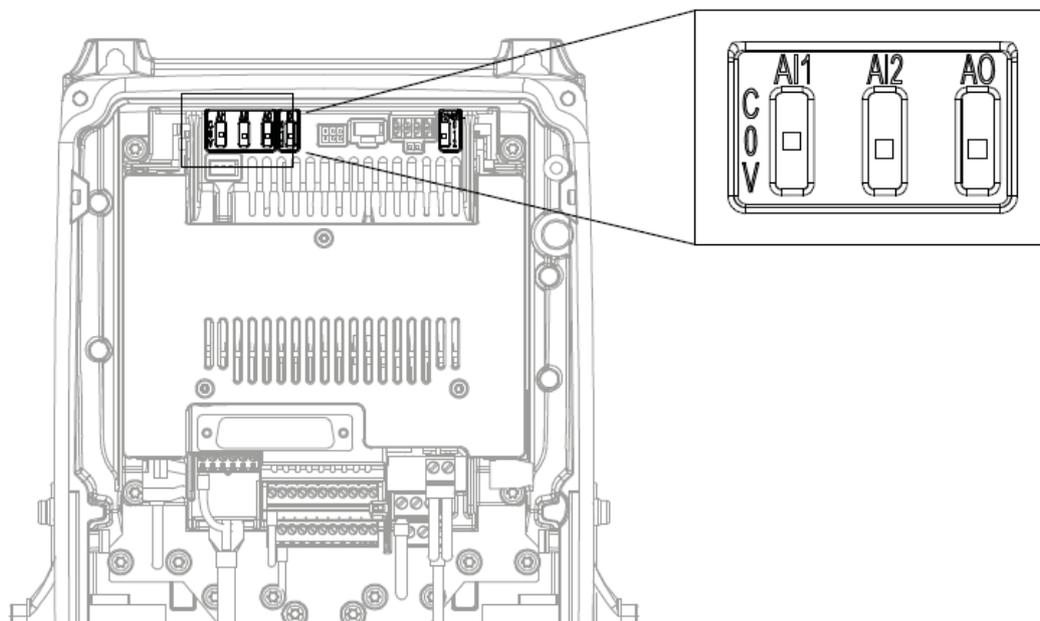
* Sinais selecionáveis via interruptor DIP entre voltagem e corrente

Sinais dos terminais de I/O para os terminais do relé e do termistor e exemplo de liga



| Descrição | | | |
|-----------|----------------------|---|-----------------|
| 1 | Saída de relé 1 | 2 | Saída de relé 2 |
| 3 | Entrada do termistor | | |

7.1.2 Interruptor DIP



| Interruptor DIP | Descrição | Norma |
|-----------------|---|-------|
| AI1 | C = entrada analógica 1 opera em modo de corrente (2 ... 20 mA) 0 = entrada analógica 1 encontra-se em modo de teste V = entrada analógica 1 opera em modo de voltagem (2 ... 10 V) | V |

| Interrupor DIP | Descrição | Norma |
|----------------|--|-------|
| AI2 | C = entrada analógica 2 opera em modo de corrente (2 ... 20 mA) 0 = entrada analógica 2 encontra-se em modo de teste V = entrada analógica 2 opera em modo de voltagem (2 ... 10 V) | C |
| AO1 | C = saída analógica opera em modo de corrente (2 ... 20 mA) 0 = saída analógica encontra-se em modo de teste V = saída analógica opera em modo de voltagem (2 ... 10 V) | C |
| DI | 0 = entrada digital está isolada por ligação à terra 1 = ligação à terra comum da entrada digital está ligada a 24 V 2 = ligação à terra comum da entrada digital está ligada à terra | 2 |
| RS 485 | 0 = está conectada uma resistência de ligação de 120 ohms 1 = está conectada uma resistência pull-up e pull-down de 10k ohms para voltagem de tendência 2 = sem definições de temporização e sem resistência de voltagem de tendência conectadas | 2 |

7.1.3 Controlo da velocidade

ATENÇÃO

Alteração de quaisquer outros parâmetros para além dos descritos abaixo.

Risco de danos na máquina.

- Não altere quaisquer outros parâmetros para além dos descritos abaixo.

NOTA: definições dos parâmetros VSD para controlo de velocidade T434170442

ATENÇÃO

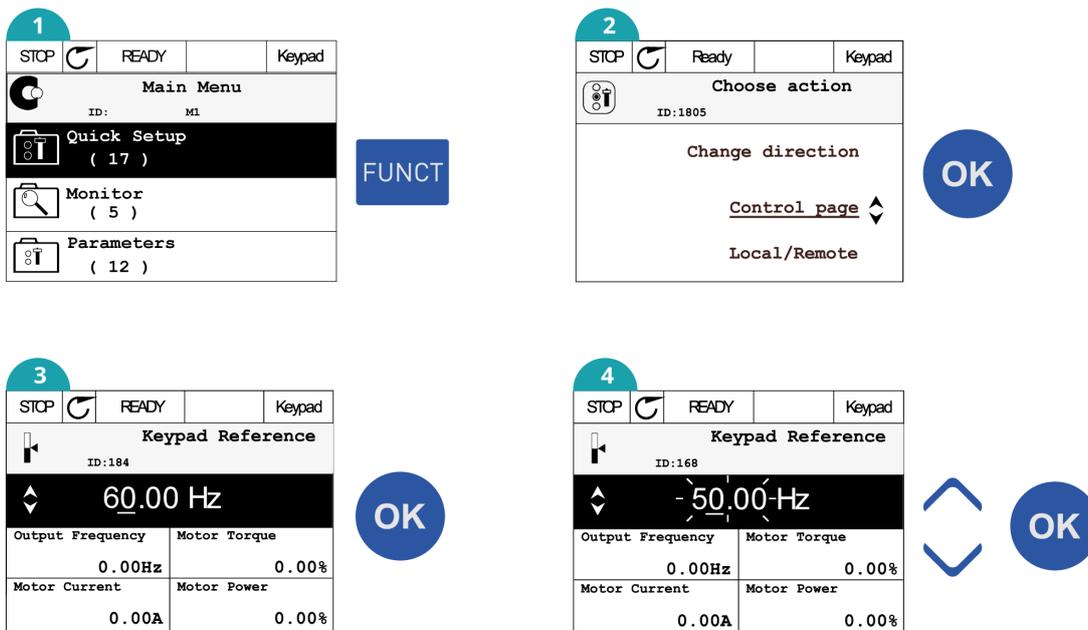
A velocidade do motor excede o intervalo de velocidade do motor permitido.

Risco de danos na máquina!

- Ver *Dados técnicos* [→ 35] para obter o intervalo de velocidade do motor permitido.
- Certifique-se de que é respeitado.

Alterar valores

Intervalo de definições: 20 Hz ... 60 Hz



7.1.4 Controlo de pressão

! ATENÇÃO

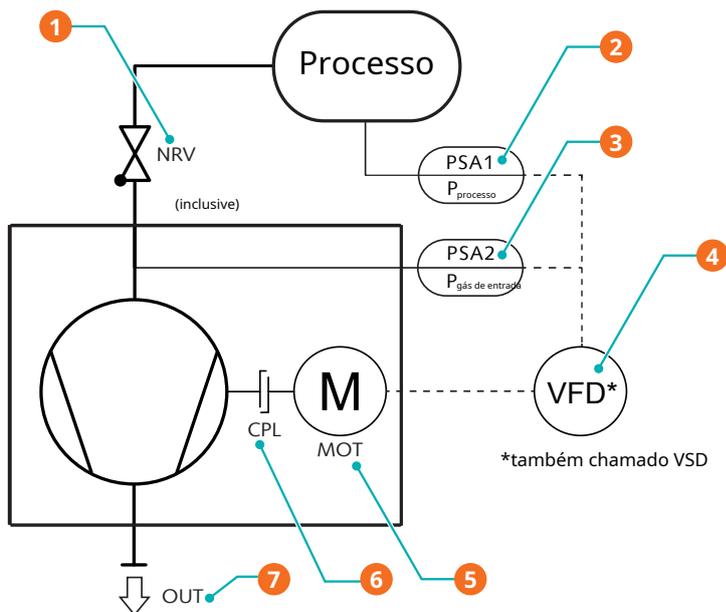
Alteração de quaisquer outros parâmetros para além dos descritos abaixo.

Risco de danos na máquina.

- Não altere quaisquer outros parâmetros para além dos descritos abaixo.

NOTA: definições dos parâmetros VSD para controlo de pressão T434212213

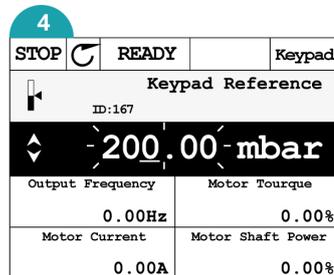
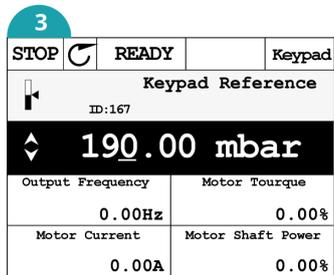
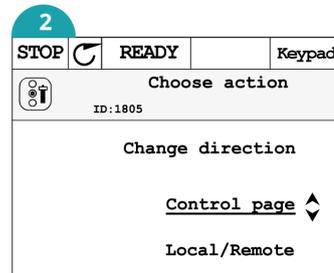
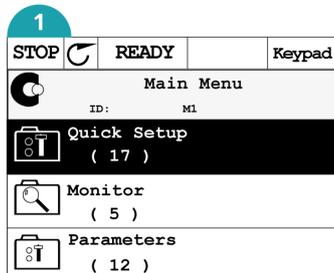
Diagrama de tubagens e instrumentação



| Descrição | |
|-----------|--------------------------|
| 1 | Válvula antirretorno |
| 2 | Transmissor de pressão 1 |

| Descrição | | | |
|-----------|--------------------------|---|------------------------|
| 3 | Transmissor de pressão 2 | 4 | Variador de velocidade |
| 5 | Motor | 6 | Acoplamento |
| 7 | Ligação de descarga | | |

Alterar valores



7.1.4.1

Definições de parametrização para controlo preciso da pressão

Definições de controlo PID

P3.13.1.1 Ganho PID

Se o valor do parâmetro for definido com 100%, uma alteração de 10% do valor do erro fará com que a saída de controlador mude em 10%.

Valor predefinido: 400%

P3.13.1.2 Tempo de integração PID

Se este parâmetro for definido com 1,00 segundo, uma alteração de 10% do valor do erro fará com que a saída do controlador mude em 10%/s.

Valor predefinido: 0,5 s.

Valores nominais

P3.13.2.1 Teclado SP 1

Definição do valor nominal em mbar.

Valor predefinido: 400 mbar

Definições de suspensão

A função de suspensão colocará a máquina em modo de descanso quando a pressão permanecer constante.

P3.13.5.1 SP 1 Frequência de suspensão

Esta função colocará o acionamento no modo de suspensão quando for alcançado o ponto definido e a frequência de saída permanecer abaixo do limite de suspensão durante mais tempo do que definido no atraso de suspensão

Valor predefinido: 20,2 Hz

- Não definir este valor abaixo de 20,2 Hz, senão o modo de suspensão será desativado.

P3.13.5.2 SP 1 Atraso de tempo de suspensão

Tempo a trabalhar na frequência mínima antes de entrar na condição do modo de suspensão.

Valor predefinido: 5 s

P3.13.5.3 SP 1 Limite de saída da suspensão

Define o limite de erro de feedback PID para a função de saída do modo de suspensão. O acionamento sai do modo de suspensão se o erro exceder este valor.

Valor predefinido: 10,0 mbar

7.2 Transporte de vapores condensáveis

Use a máquina na versão Aqua para transportar vapor de água ou outros vapores condensáveis. A máquina na versão Aqua permite transportar vapor de água com uma saturação de até 100%.

O transporte de vapores que não sejam de água deve ser acordado com a Busch.

- Certifique-se de que nenhum condensado proveniente do lado de aspiração entra na máquina quando esta está desligada.
- Antes do processo:
 - Aqueça a máquina mantendo-a ligada durante 30 minutos.
- Depois do processo:
 - Durante o processo, pode ocorrer condensação na máquina. Para remover o condensado da máquina, transporte ar seco a 400 mbar com a velocidade máxima da máquina durante 30 minutos, depois do processo e pelo menos uma vez por dia.

8 Manutenção



PERIGO

Fios sob tensão.

Risco de choque elétrico.

- O trabalho de instalação elétrica só deve ser efetuado por pessoal qualificado.



AVISO



Máquinas contaminadas com material perigoso.

Risco de envenenamento!

Risco de infecção!

Se a máquina estiver contaminada com material perigoso:

- Use equipamentos de proteção individual apropriados.



CUIDADO

Superfície quente.

Risco de queimaduras.

- Antes de qualquer ação onde seja necessário tocar na máquina, deixe-a arrefecer primeiro.



CUIDADO

Erro de manutenção adequada da máquina.

Risco de ferimentos!

Risco de avaria prematura e perda de eficiência!

- Os trabalhos de manutenção só podem ser efetuados por pessoal qualificado.
- Respeite os intervalos de manutenção ou solicite a assistência junto do seu representante Busch.



ATENÇÃO

Utilização de produtos de limpeza impróprios.

Risco de remover rótulos de segurança e tinta protetora!

- Não use solventes incompatíveis para limpar a máquina.

- Desligue a máquina e bloqueie-a, de forma a impedir que entre em funcionamento inadvertidamente.
- Tire o ar às linhas de ligação, deixando-as à pressão atmosférica.

Se necessário:

- Desligue todas as ligações.

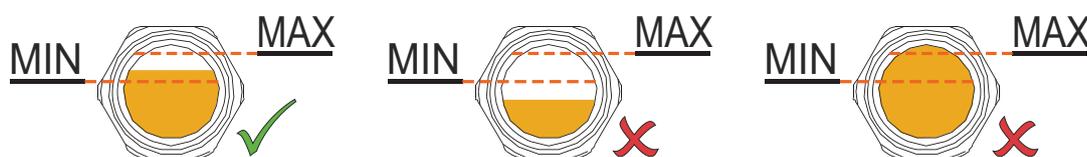
8.1 Agendamento de manutenções

Os intervalos de manutenção dependem das condições individuais de funcionamento. Os intervalos apresentados abaixo são considerados valores iniciais que devem ser diminuídos ou prolongados conforme adequado. As aplicações particularmente agressivas ou o funcionamento de alto desempenho, tal como acontece em cargas elevadas de poeiras no ambiente ou no gás do processo, ou outras contaminações ou entradas de material de processo, podem fazer com que seja necessário reduzir de forma significativa os intervalos de manutenção.

| Intervalo | Trabalho de manutenção |
|---------------------|---|
| Mensalmente | <ul style="list-style-type: none"> Verifique o filtro de rede, limpe-o se necessário. Caso esteja instalado um filtro de aspiração (IF): <ul style="list-style-type: none"> Verifique o cartucho do filtro de aspiração, substituindo-o, se necessário. |
| A cada 3 meses | <ul style="list-style-type: none"> Verifique o nível de óleo, consulte <i>Verificação do nível do óleo</i> [→ 27]. |
| A cada 6 meses | <ul style="list-style-type: none"> Limpe a poeira e a sujidade da máquina. Caso esteja instalado um acoplamento (CPL): <ul style="list-style-type: none"> Verifique o acoplamento (CPL) quanto a folga e desgaste. |
| A cada 20 000 horas | <ul style="list-style-type: none"> Substitua o óleo. O intervalo de substituição de 20 000 horas de funcionamento é válido apenas para óleos aprovados pela Busch. O intervalo de substituição depende, em muito, das condições de funcionamento. Um funcionamento no limite das capacidades poderá reduzir o intervalo de substituição para cerca de 5000 horas de funcionamento. Outros óleos poderão reduzir o intervalo de substituição. |
| A cada 6 anos | <ul style="list-style-type: none"> Peça uma revisão detalhada da máquina (contacte a Busch). |

8.2 Verificação do nível do óleo

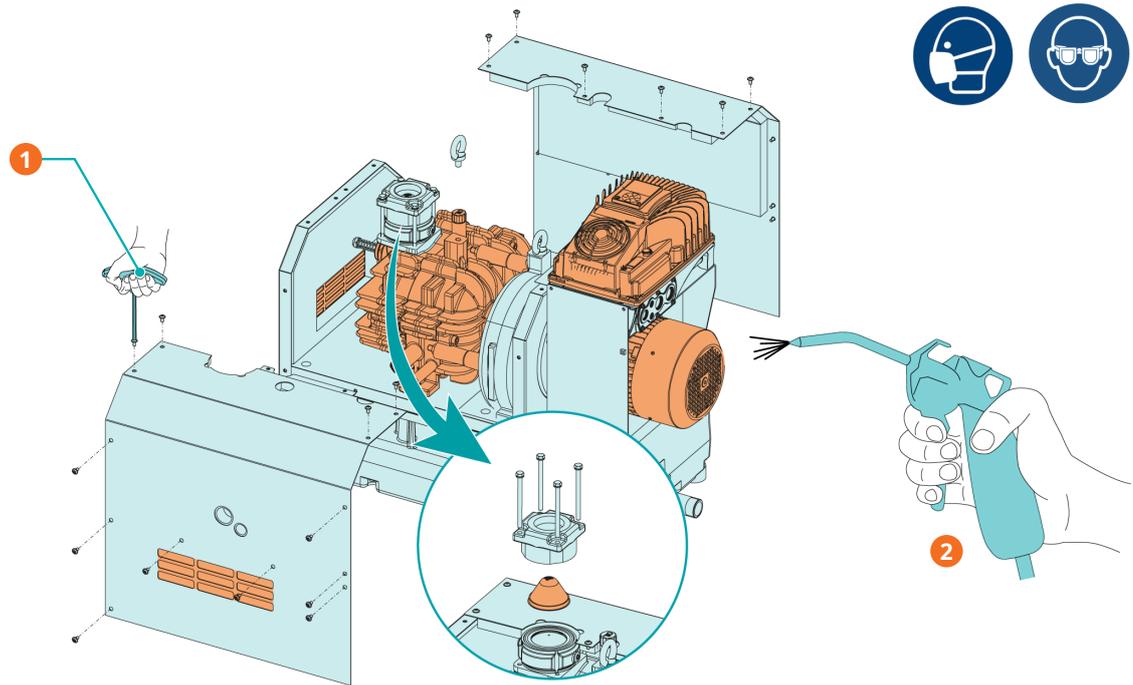
- Desligue a máquina.
- Quando a máquina parar, aguarde 1 minuto antes de verificar o nível do óleo.



O nível de óleo deverá permanecer constante ao longo do tempo de vida útil do óleo. Se o nível diminuir, isto aponta para uma fuga e a máquina necessita de reparação.

- Efetue o enchimento, se necessário; consultar *Enchimento de óleo* [→ 12].

8.3 Limpeza de poeira e sujidade



Descrição

| | | | |
|---|-------------------------|---|---|
| 1 | Chave hexagonal de 4 mm | 2 | Limpe a grelha de ventilação, os ventiladores e as aletas de refrigeração |
|---|-------------------------|---|---|

8.4 Mudança do óleo

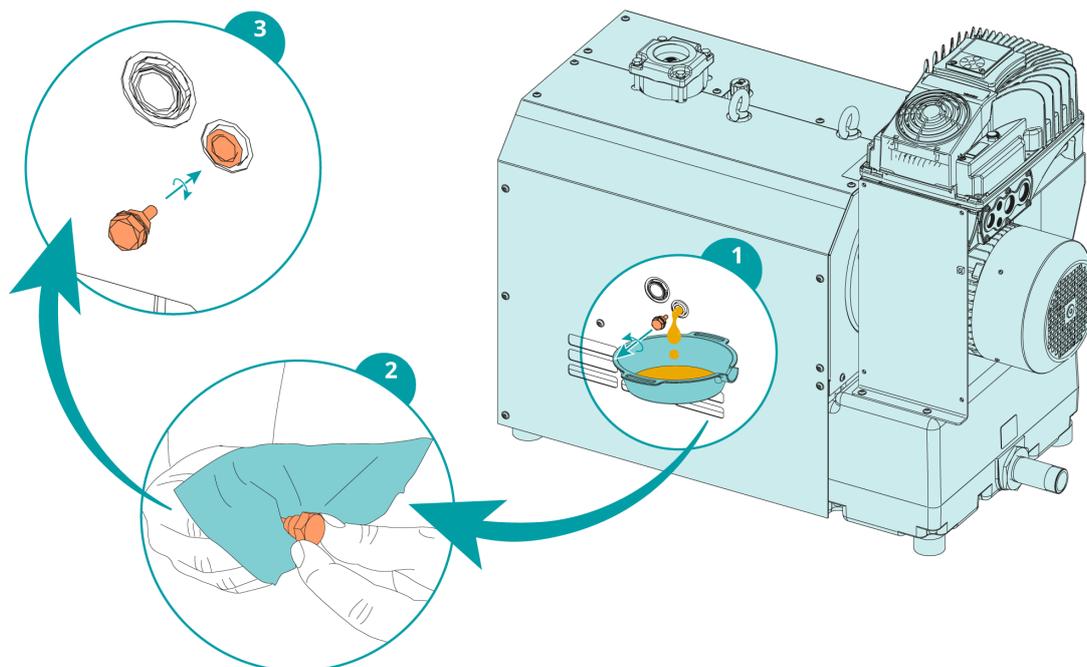
! ATENÇÃO

Utilização de um óleo inadequado.

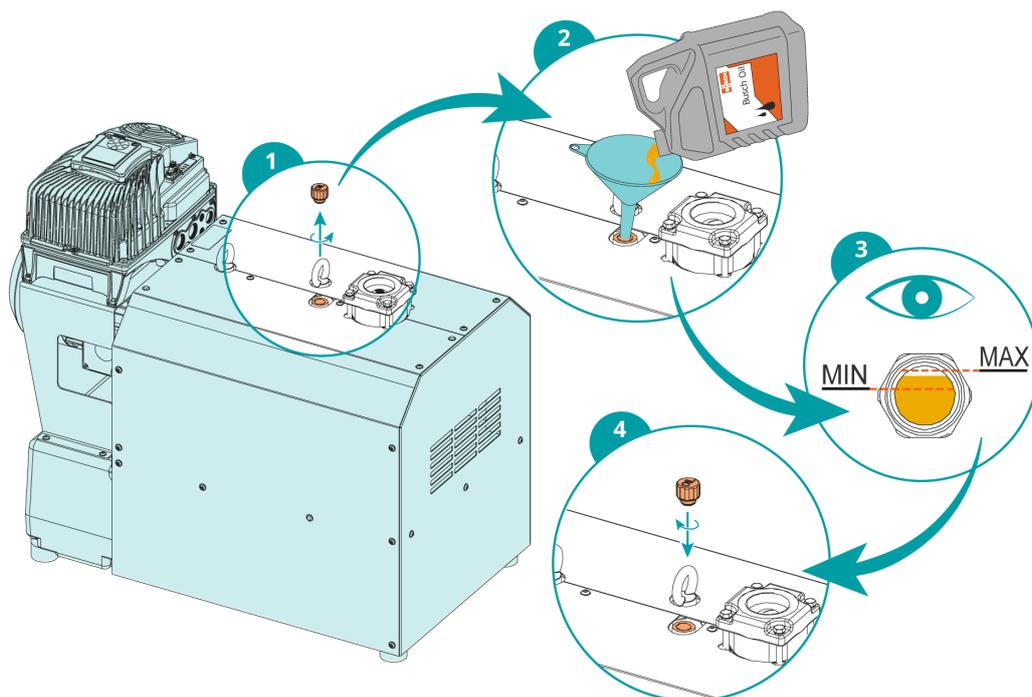
Risco de avaria prematura!

Perda de eficiência!

- Utilize apenas um tipo de óleo que tenha sido previamente aprovado e recomendado pela Busch.



Para o tipo e a capacidade de óleo, consulte *Dados Técnicos* [→ 35] e *Óleo* [→ 36].



O nível de óleo deverá permanecer constante ao longo do tempo de vida útil do óleo. Se o nível diminuir, isto aponta para uma fuga e a máquina necessita de reparação.

9 Revisão



AVISO



Máquinas contaminadas com material perigoso.

Risco de envenenamento!

Risco de infeção!

Se a máquina estiver contaminada com material perigoso:

- Use equipamentos de proteção individual apropriados.



ATENÇÃO

Montagem inadequada.

Risco de avaria prematura!

Perda de eficiência!

- Qualquer desmontagem da máquina, que não as descritas neste manual, tem de ser feita por técnicos autorizados pela Busch.

Caso a máquina tenha transportado gases contaminados com materiais estranhos e prejudiciais à saúde:

- Descontamine a máquina o melhor que conseguir e comunique o estado de contaminação através de uma "Declaração de contaminação".

A Busch só aceita máquinas com a "Declaração de contaminação" completamente preenchida e devidamente assinada. (O formulário pode ser descarregado em www.buschvacuum.com).

10 Colocação fora de serviço



PERIGO

Fios sob tensão.

Risco de choque elétrico.

- O trabalho de instalação elétrica só deve ser efetuado por pessoal qualificado.



CUIDADO

Superfície quente.

Risco de queimaduras.

- Antes de qualquer ação onde seja necessário tocar na máquina, deixe-a arrefecer primeiro.
- Desligue a máquina e bloqueie-a, de forma a impedir que entre em funcionamento inadvertidamente.
- Desconecte a fonte de alimentação.
- Tire o ar às linhas de ligação, deixando-as à pressão atmosférica.
- Desligue todas as ligações.

Se for necessário armazenar a máquina:

- Consulte *Armazenamento* [→ 9].

10.1 Desmontagem e eliminação

- Drene e recolha o óleo.
- Certifique-se de que o óleo não cai para o chão.
- Separe resíduos especiais da máquina.
- Elimine os resíduos especiais em conformidade com os regulamentos em vigor aplicáveis.
- Elimine a máquina como metal para sucata.

11 Peças sobressalentes

ATENÇÃO

Utilização de peças sobressalentes não-genuínas da Busch.

Risco de avaria prematura!

Perda de eficiência!

- Para assegurar o funcionamento correto da máquina e validar a garantia, recomenda-se o uso exclusivo de peças sobressalentes e consumíveis da Busch.

| Peças sobressalentes | Descrição | Ref. ^a |
|--|---------------------------------|-------------------|
| Tampão de enchimento de óleo (= válvula de ventilação) | Inclui anel de vedação adequado | 0543 138 026 |
| Visor de óleo (OSG) | | 0583 000 001 |
| Anel de vedação | Para o visor de óleo | 0480 202 576 |
| Tampão de drenagem do óleo (ODP) | Inclui anel de vedação adequado | 0415 134 870 |
| Parte inferior do flange de entrada | Inclui válvula antirretorno | 0916 000 670 |
| Filtro de rede (IS) | | 0534 000 041 |
| Cartucho do filtro de admissão | Papel | 0532 000 004 |
| Cartucho do filtro de admissão | Poliéster | 0532 121 864 |

Se forem necessárias outras peças:

- Contacte o seu representante Busch.

12 Resolução de problemas



PERIGO

Fios sob tensão.

Risco de choque elétrico.

- O trabalho de instalação elétrica só deve ser efetuado por pessoal qualificado.

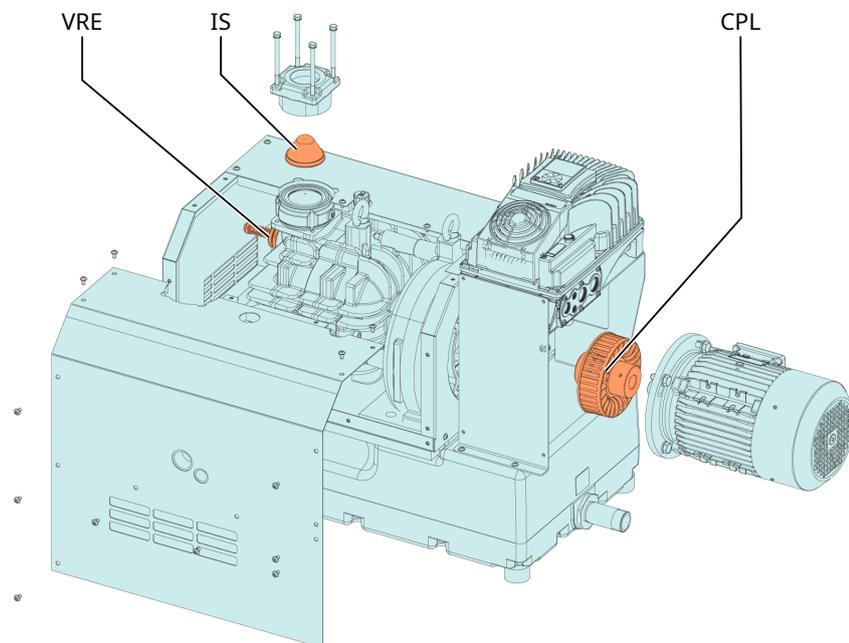


CUIDADO

Superfície quente.

Risco de queimaduras.

- Antes de qualquer ação onde seja necessário tocar na máquina, deixe-a arrefecer primeiro.



Descrição

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------|
| IS | Filtro de rede | CPL | Acoplamento |
| VRE | Válvula limitadora de vácuo | | |

Problema

Causa possível

Solução

Não é possível ativar a máquina.

O variador de velocidade (VSD) não é alimentado com a tensão correta.

- Verifique a alimentação elétrica.

O motor ou o variador de velocidade (VSD) tem uma anomalia.

- Substitua o motor ou o variador de velocidade (VSD).

O acoplamento (CPL) tem uma anomalia.

- Substitua o acoplamento (CPL).

| Problema | Causa possível | Solução |
|--|--|--|
| A máquina não atinge a pressão habitual na ligação de aspiração. | A rede do filtro de admissão (IS) está parcialmente obstruída. | <ul style="list-style-type: none"> ● Limpe a rede do filtro de admissão (IS). |
| | A válvula limitadora de vácuo (VRE) está desajustada ou defeituosa. | <ul style="list-style-type: none"> ● Substitua a válvula limitadora de vácuo (VRE) |
| | O cartucho do filtro de admissão (opcional) está parcialmente obstruído. | <ul style="list-style-type: none"> ● Substitua o cartucho do filtro de admissão. |
| | As peças internas estão gastas ou danificadas. | <ul style="list-style-type: none"> ● Peça a reparação da máquina (contactar a Busch). |
| A máquina funciona acompanhada de grande ruído. | Acoplamento gasto (CPL). | <ul style="list-style-type: none"> ● Substitua o acoplamento (CPL). |
| | Baixo nível de óleo. | <ul style="list-style-type: none"> ● Abasteça a máquina com óleo. |
| | Rolamentos defeituosos. | <ul style="list-style-type: none"> ● Solicite a reparação da máquina (contacte a Busch). |
| A máquina fica demasiado quente. | Refrigeração insuficiente. | <ul style="list-style-type: none"> ● Remova a poeira e sujidade da máquina . |
| | O sentido de rotação da ventoinha de arrefecimento está incorreto. | <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique a direção de rotação da ventoinha de arrefecimento, consultar . |
| | Temperatura ambiente demasiado alta. | <ul style="list-style-type: none"> ● Tenha em atenção a temperatura ambiente permitida, consultar <i>Dados técnicos</i> [→ 35]. |
| | Temperatura excessiva dos gases de processo na admissão. | <ul style="list-style-type: none"> ● Tenha em atenção a temperatura de admissão de gás permitida, consultar <i>Dados técnicos</i> [→ 35]. |
| | Baixo nível de óleo. | <ul style="list-style-type: none"> ● Abasteça a máquina com óleo. |

Para resolver problemas não listados na tabela de resolução de problemas, contacte o seu representante da Busch.

13 Dados técnicos

| MV 0310 B | | |
|--|-------------------|---|
| Caudal nominal da bomba (60Hz) | m ³ /h | 345 |
| Pressão final | hPa (mbar) abs. | consulte a placa de identificação (NP) |
| Potência nominal do motor (50 Hz/ 60 Hz) | kW | 6,0 / 8,0 |
| Velocidade nominal do motor (20Hz ... 60Hz) | min ⁻¹ | 1200 ... 3600 |
| Nível de ruído (EN ISO 2151) a 400 hPa (mbar) pressão de aspiração abs. (60Hz) | dB(A) | 72 |
| Intervalo de temperatura ambiente | °C | 0 ... 40* |
| Intervalo de temperatura da entrada do gás | °C | 0 ... 40* |
| Pressão ambiente | | Pressão atmosférica |
| Altitude de instalação | | 100% da capacidade de carga (sem redução de potência) até 1000 m; Redução de potência de 1% / 100 m a 1000... 3000 m |
| Vibração estacionária permitida: sinusoidal | | 3 Hz < f < 8,72 Hz: 10 mm 8,72 Hz < f < 200 Hz: 3g 3M7 em conf. com IEC 60721-3-3 |
| Capacidade de óleo | l | 1,1 |
| Peso aprox. | kg | 330 |
| Rede de fornecimento | | Rede TN e TT (não pode ser utilizada com redes flutuantes) |
| Imunidade | | EN 61800-3, 1º e 2º ambiente |
| Emissões | | EN 61800-3, categoria C2 de série |

* Em caso de temperaturas mais altas ou mais baixas, consulte o seu representante da Busch.

14 Óleo

| | VS 150 | VSB 100 |
|--------------------------|--------------|--------------|
| ISO-VG | 150 | 100 |
| Embalagem 1 referência | 0831 164 883 | 0831 168 351 |
| Embalagem 5 referência | 0831 164 884 | 0831 168 352 |
| Nota | 3 | 4 |

1 = Motor monofásico; 2 = Motor trifásico; 3 = Óleo padrão para aplicações não exigentes; 4 = Aplicações alimentares (H1); 5 = Anticorrosivo; 6 = Adequado para funcionamento contínuo; 7 = Não adequado para funcionamento contínuo; 8 = Propriedades de separação do ar melhoradas; 9 = Funcionamento de ciclo de luz; 10 = Funcionamento de alto desempenho; 11 = Aplicação padrão até 90 °C; 12 = Adequado para aplicações exigentes; 13 = Aplicação padrão até 80 °C

Para saber qual o óleo que se usou na máquina, consulte a placa de identificação (NP).

15 Declaração de Conformidade CE

Esta Declaração de Conformidade e as marcas CE, que constam da placa de identificação, são válidas para a máquina no âmbito da entrega da Busch. Esta declaração de conformidade foi emitida sob exclusiva responsabilidade do fabricante.

Sempre que esta máquina for integrada num sistema de máquinas hierarquicamente superior, o fabricante deste sistema de máquinas (que também pode ser a empresa que opera esse sistema) ficará a cargo do processo de avaliação de conformidade de máquinas ou instalações hierarquicamente superiores, pela emissão da respetiva Declaração de Conformidade e pela afixação da marcação CE.

O fabricante

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

declara que a(s) máquina: MINK MV 0310 B

cumpre(m) todas as disposições pertinentes das diretivas da UE:

- "Máquinas" 2006/42/CE
- 'Compatibilidade eletromagnética' (CEM) 2014/30/UE
- "RoHS" 2011/65/EU, restrição da utilização de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eletrónicos e elétricos (incluindo todos os aditivos relacionados aplicáveis)

e está/estão em conformidade com as seguintes normas harmonizadas para o cumprimento dessas disposições:

| Normas | Título da norma |
|------------------------------|---|
| EN ISO 12100 : 2010 | Segurança de máquinas - Conceitos básicos, princípios gerais de projeto |
| EN ISO 13857 : 2019 | Segurança de máquinas - Distâncias de segurança de forma a prevenir que os membros superiores e inferiores alcancem zonas perigosas |
| EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009 | Bombas de vácuo - Requisitos de segurança - Parte 2 |
| EN ISO 2151 : 2008 | Acústica - Código de ensaio do ruído para compressores e bombas de vácuo - Método de engenharia (Grau 2) |
| EN 60204-1 : 2018 | Segurança de máquinas - Equipamento elétrico de máquinas - Parte 1: Requisitos gerais |
| EN IEC 61000-6-2 : 2019 | Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Normas genéricas - Imunidade para ambientes industriais |
| EN IEC 61000-6-4 : 2019 | Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Normas genéricas - Norma de emissão para os ambientes industriais |

Pessoa coletiva autorizada a compilar o ficheiros técnico e representante autorizado na UE (caso o fabricante não esteja sediado na UE):

Busch Dienste GmbH
 Schauinslandstr. 1
 DE-79689 Maulburg

Maulburg, 18/08/2021



Dr. Martin Gutmann
Diretor-Geral
Busch Produktions GmbH

16 Declaração de Conformidade do Reino Unido

Esta Declaração de Conformidade e as marcações UKCA, que constam da placa de identificação, são válidas para a máquina no âmbito da entrega da Busch. Esta declaração de conformidade foi emitida sob exclusiva responsabilidade do fabricante.

Sempre que esta máquina for integrada num sistema de máquinas hierarquicamente superior, o fabricante deste sistema de máquinas (que também pode ser a empresa que opera esse sistema) ficará a cargo do processo de avaliação de conformidade de máquinas ou instalações hierarquicamente superiores, pela emissão da respetiva Declaração de Conformidade e pela afixação da marcação UKCA.

O fabricante

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

declara que a(s) máquina: MINK MV 0310 B

cumpre(m) todas as disposições relevantes da legislação do Reino Unido:

- Regulamentos (de segurança) relativos ao fornecimento de máquinas, de 2008
- Regulamentos relativos a compatibilidade eletromagnética, de 2016
- Regulamentos relativos à restrição da utilização de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eletrónicos e elétricos, de 2011

e está/estão em conformidade com as seguintes normas designadas para o cumprimento dessas disposições:

| Normas | Título da norma |
|------------------------------|---|
| EN ISO 12100 : 2010 | Segurança de máquinas – Conceitos básicos, princípios gerais de projeto |
| EN ISO 13857 : 2019 | Segurança de máquinas – Distâncias de segurança de forma a prevenir que os membros superiores e inferiores alcancem zonas perigosas |
| EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009 | Bombas de vácuo – Requisitos de segurança – Parte 2 |
| EN ISO 2151 : 2008 | Acústica – Código de ensaio do ruído para compressores e bombas de vácuo – Método de engenharia (Grau 2) |
| EN 60204-1 : 2018 | Segurança de máquinas – Equipamento elétrico de máquinas – Parte 1: Requisitos gerais |
| EN IEC 61000-6-2 : 2019 | Compatibilidade eletromagnética (CEM) – Normas genéricas – Imunidade para ambientes industriais |
| EN IEC 61000-6-4 : 2019 | Compatibilidade eletromagnética (CEM) – Normas genéricas – Norma de emissão para os ambientes industriais |

Pessoa coletiva autorizada a compilar o ficheiro técnico e importador no Reino Unido (caso o fabricante não esteja sediado no Reino Unido):

Busch (UK) Ltd
 30 Hortonwood
 Telford - Reino Unido

Maulburg, 18/08/2021



Dr. Martin Gutmann
Diretor-Geral
Busch Produktions GmbH

Notas

A large grid of small dots for taking notes, consisting of approximately 30 columns and 40 rows.

Busch

Vacuum Solutions

Uma rede de mais de 60 empresas em mais de 40 países, e agências no mundo inteiro, evidenciam a presença global da Busch. Em todos os países, contamos com colaboradores locais altamente competentes para lhe fornecer suporte personalizado, sustentado por uma rede global de especialistas. Onde quer que esteja. Qualquer que seja o seu negócio. Estamos lá para o servir.



● Empresas e empregados da Busch ● Representantes e distribuidores locais ● Unidade de produção Busch

www.buschvacuum.com