

Instruções de Utilização

VLT[®] Midi Drive FC 280



Índice

| | |
|--|-----------|
| 1 Introdução | 3 |
| 1.1 Objetivo do Manual | 3 |
| 1.2 Recursos adicionais | 3 |
| 1.3 Versão do Software e do Documento | 3 |
| 1.4 Visão Geral do Produto | 3 |
| 1.5 Aprovações e certificações | 4 |
| 1.6 Descarte | 4 |
| 2 Segurança | 5 |
| 2.1 Símbolos de Segurança | 5 |
| 2.2 Pessoal qualificado | 5 |
| 2.3 Segurança e Precauções | 5 |
| 3 Instalação Mecânica | 7 |
| 3.1 Desembalagem | 7 |
| 3.2 Ambiente de instalação | 7 |
| 3.3 Montagem | 7 |
| 4 Instalação Elétrica | 10 |
| 4.1 Instruções de Segurança | 10 |
| 4.2 Instalação compatível com EMC | 10 |
| 4.3 Aterramento | 10 |
| 4.4 Esquemático de fiação | 12 |
| 4.5 Acesso | 14 |
| 4.6 Conexão do Motor | 14 |
| 4.7 Ligação da Rede Elétrica CA | 15 |
| 4.8 Fiação de Controle | 15 |
| 4.9 Lista de Verificação da Instalação | 19 |
| 5 Colocação em funcionamento | 20 |
| 5.1 Instruções de Segurança | 20 |
| 5.2 Aplicando Potência | 20 |
| 5.3 Operação do painel de controle local | 20 |
| 5.4 Programação Básica | 28 |
| 5.5 Verificando a rotação do motor | 30 |
| 5.6 Verificando a Rotação do Encoder | 30 |
| 5.7 Teste de controle local | 31 |
| 5.8 Partida do Sistema | 31 |
| 5.9 Colocação em funcionamento do STO | 31 |
| 6 Safe Torque Off (STO) | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 6.1 Precauções de segurança para STO | 33 |
| 6.2 Instalação do Safe Torque Off | 33 |
| 6.3 Colocação em funcionamento do STO | 34 |
| 6.4 Manutenção e serviço de STO | 35 |
| 6.5 Dados Técnicos STO | 37 |
| 7 Exemplos de Aplicações | 38 |
| 8 Manutenção, diagnósticos e resolução de problemas | 42 |
| 8.1 Manutenção e serviço | 42 |
| 8.2 Tipos de Advertência e Alarme | 42 |
| 8.3 Display de advertência e alarme | 43 |
| 8.4 Lista das advertências e alarmes | 44 |
| 8.5 Resolução de Problemas | 46 |
| 9 Especificações | 49 |
| 9.1 Dados Elétricos | 49 |
| 9.2 Alimentação de rede elétrica (trifásica) | 51 |
| 9.3 Saída do Motor e dados do motor | 51 |
| 9.4 Condições ambiente | 51 |
| 9.5 Especificações de Cabo | 52 |
| 9.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle | 52 |
| 9.7 Torques de Aperto de Conexão | 55 |
| 9.8 Fusíveis e Disjuntores | 55 |
| 9.9 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões | 56 |
| 10 Apêndice | 57 |
| 10.1 Símbolos, abreviações e convenções | 57 |
| 10.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros | 57 |
| Índice | 63 |

1 Introdução

1.1 Objetivo do Manual

Estas instruções de utilização fornecem informações para instalação e colocação em funcionamento segura do conversor de frequência VLT® Midi Drive FC 280.

As Instruções de utilização se destinam a serem utilizadas por pessoal qualificado.

Ao usar o conversor de frequência profissionalmente e com segurança, leia e siga as instruções de utilização. Tenha particular atenção às instruções de segurança e advertências gerais. Mantenha estas instruções de utilização sempre junto ao conversor de frequência.

VLT® é marca registrada.

1.2 Recursos adicionais

Recursos estão disponíveis para entender a programação e as funções avançadas do conversor de frequência:

- VLT® Midi Drive FC 280 Guia de Design.
- VLT® Midi Drive FC 280 Guia de Programação.

Publicações e manuais complementares estão disponíveis na Danfoss. Consulte vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ para listagens.

1.3 Versão do Software e do Documento

Este manual é revisado e atualizado regularmente. Todas as sugestões sobre para melhorias são bem-vindas. Tabela 1.1 mostra a versão do documento com a respectiva versão de software.

| Edição | Observações | Versão do software |
|--------|--------------------------------|--------------------|
| MG07A1 | A primeira edição deste manual | 1.0 |

Tabela 1.1 Versão do Software e do Documento

1.4 Visão Geral do Produto

1.4.1 Uso pretendido

O conversor de frequência é um controlador eletrônico de motor destinado para:

- regulagem de velocidade do motor em resposta ao sistema de feedback ou a comandos remotos de controladores externos. Um Power Drive System consiste em conversor de frequência, motor e equipamento acionado pelo motor.
- vigilância do status do motor e do sistema.

O conversor de frequência também pode ser usado para proteção do motor.

Dependendo da configuração, o conversor de frequência pode ser usado em aplicações independentes ou fazer parte de uma grande aplicação ou instalação.

O conversor de frequência é permitido para uso em ambientes residenciais, comerciais e industriais de acordo com as leis e normas locais.

AVISO!

Em um ambiente residencial, este produto pode causar interferência via rádio frequência e, nesse caso, podem ser necessárias medidas complementares de atenuação.

Alerta de má utilização

Não utilize o conversor de frequência em aplicações que não são compatíveis com ambientes e condições de operação especificados. Garanta estar em conformidade com as condições especificadas em *capítulo 9 Especificações*.

1.4.2 Diagrama de blocos do conversor de frequência

Ilustração 1.1 é um diagrama de blocos dos componentes internos do conversor de frequência. Consulte Tabela 1.2 para saber suas funções.

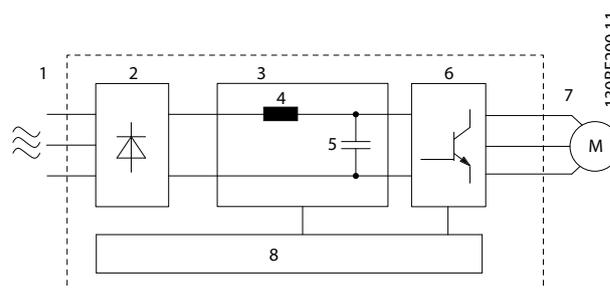


Ilustração 1.1 Diagrama de Blocos do Conversor de Frequência

| Área | Componente | Funções |
|------|--------------------------|---|
| 1 | Entrada da rede elétrica | <ul style="list-style-type: none"> • Fonte de alimentação rede elétrica CA para o conversor de frequência. |
| 2 | Retificador | <ul style="list-style-type: none"> • A ponte retificadora converte a entrada CA para corrente CC para alimentação do inversor. |

| Área | Componente | Funções |
|------|----------------------|--|
| 3 | Barramento CC | <ul style="list-style-type: none"> O circuito do barramento CC intermediário manipula a corrente CC. |
| 4 | Reator CC | <ul style="list-style-type: none"> Filtra a corrente do circuito CC intermediário Fornecer proteção do transiente da linha. Reduz a corrente de raiz quadrada média (RMS). Aumenta o fator de potência refletido de volta para a linha. Reduz harmônicas na entrada CA. |
| 5 | Banco de capacitores | <ul style="list-style-type: none"> Armazena a alimentação CC. Fornecer proteção ride-through para perdas de energia curtas. |
| 6 | Inversor | <ul style="list-style-type: none"> Converte a CC em uma forma de onda CA PWM para uma saída variável controlada para o motor. |
| 7 | Saída para o motor | <ul style="list-style-type: none"> Regula a potência de saída trifásica para o motor. |
| 8 | Circuito de controle | <ul style="list-style-type: none"> Potência de entrada, processamento interno, saída e corrente do motor são monitorados para fornecer operação e controle eficientes. A interface do usuário e os comandos externos são monitorados e executados. A saída e o controle do status podem ser fornecidos. |

Tabela 1.2 Legenda para Ilustração 1.1

1.4.3 Tamanhos do gabinete metálico e valor nominal da potência

Para os tipos de gabinetes e valores nominais da potência dos conversores de frequência, consulte *capítulo 9.9 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

O conversor de frequência VLT® Midi Drive FC 280 suporta Safe Torque Off (STO). Consulte *capítulo 9.9 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões* para obter detalhes sobre a instalação, colocação em funcionamento, manutenção e dados técnicos de STO.

1.5 Aprovações e certificações



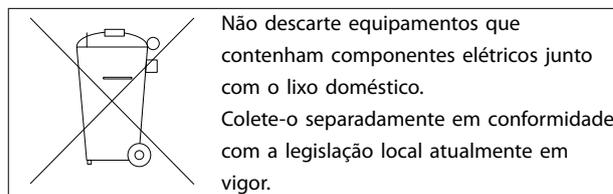
Para cumprir o Acordo Europeu com relação ao Transporte Internacional de Produtos Perigosos por via Marítima (ADN), consulte *Instalação compatível com ADN no VLT® Midi DriveFC 280 Guia de Design*.

Normas e conformidades aplicadas para STO

O uso do STO nos terminais 37 e 38 exige que o usuário atenda todas as determinações de segurança, incluindo as leis, regulamentações e diretrizes relevantes. A função STO integrada atende às normas a seguir:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL de SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Categoria 3 PL d

1.6 Descarte



2 Segurança

2.1 Símbolos de Segurança

Os símbolos a seguir são usados neste documento.

⚠️ ADVERTÊNCIA

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em morte ou ferimentos graves.

⚠️ CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimentos leves ou moderados. Também podem ser usados para alertar contra práticas inseguras.

AVISO!

Indica informações importantes, inclusive situações que podem resultar em danos no equipamento ou na propriedade.

2.2 Pessoal qualificado

Transporte correto e confiável, armazenagem, instalação, operação e manutenção são necessários para a operação segura e sem problemas do conversor de frequência. Somente pessoal qualificado tem permissão de instalar ou operar este equipamento.

Pessoal qualificado é definido como pessoal treinado, autorizado a instalar, colocar em funcionamento e manter o equipamento, os sistemas e circuitos em conformidade com as leis e normas pertinentes. Além disso, o pessoal deve ser familiarizado com as instruções e medidas de segurança descritas neste guia.

2.3 Segurança e Precauções

⚠️ ADVERTÊNCIA

ALTA TENSÃO

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada da rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing. Instalação, partida e manutenção realizadas por pessoal não qualificado pode resultar em morte ou lesões graves.

- Somente pessoal qualificado deve realizar instalação, partida e manutenção.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA ACIDENTAL

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, alimentação CC ou load sharing, o motor poderá dar partida a qualquer momento. Partida acidental durante a programação, serviço ou serviço de manutenção pode resultar em morte, ferimentos graves ou danos à propriedade. O motor pode dar partida por meio de interruptor externo, comando do fieldbus, sinal de referência de entrada do LCP, via operação remota usando o Software de Setup MCT 10 ou após uma condição de falha resolvida.

Para impedir a partida do motor:

- Desconecte o conversor de frequência da rede elétrica.
- Pressione [Off/Reset] no LCP, antes de programar parâmetros.
- Conecte toda a fiação e monte completamente o conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento acionado antes de o conversor de frequência ser conectado à rede elétrica CA, fonte de alimentação CC ou load sharing.

⚠️ ADVERTÊNCIA**TEMPO DE DESCARGA**

O conversor de frequência contém capacitores de barramento CC que podem permanecer carregados mesmo quando o conversor de frequência não estiver ligado. Pode haver alta tensão presente mesmo quando os indicadores luminosos de LED de advertência estiverem apagados. Se não for aguardado o tempo especificado após a energia ter sido removida para executar serviço de manutenção, o resultado poderá ser ferimentos graves ou morte.

- Pare o motor.
- Desconecte a rede elétrica CA e fontes de alimentação do barramento CC remoto, incluindo bateria de backup, fontes de alimentação UPS e conexões do barramento CC para outros conversores de frequência.
- Desconecte ou trave o motor PM.
- Aguarde a descarga total dos capacitores. O tempo de espera mínimo é especificado em *Tabela 2.1*.
- Antes de realizar qualquer serviço de manutenção ou reparo, use um dispositivo de medição da tensão apropriado para garantir que os capacitores estão completamente descarregados.

| Tensão [V] | Faixa de potência [kW (hp)] | Tempo de espera mínimo (minutos) |
|------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 200–240 | 0,37–3,7 (0,5–5) | 4 |
| 380–480 | 0,37–7,5 (0,5–10) | 4 |
| | 11–22 (15–30) | 15 |

Tabela 2.1 Tempo de Descarga

⚠️ ADVERTÊNCIA**RISCO DE CORRENTE DE FUGA**

As correntes de fuga excedem 3,5 mA. Se o conversor de frequência não for aterrado corretamente, poderá resultar em morte ou lesões graves.

- Assegure o aterramento correto do equipamento por um eletricista certificado.

⚠️ ADVERTÊNCIA**EQUIPAMENTO PERIGOSO**

O contato com eixos rotativos e equipamento elétrico pode resultar em morte ou ferimentos graves.

- Assegure que somente pessoal qualificado e treinado realize a instalação, partida inicial e manutenção.
- Garanta que os serviços elétricos estejam em conformidade com os códigos elétricos locais e nacionais.
- Siga os procedimentos deste guia.

⚠️ CUIDADO**RISCO DE FALHA INTERNA**

Uma falha interna no conversor de frequência pode resultar em lesões graves quando o conversor de frequência não estiver fechado corretamente.

- Assegure que todas as tampas de segurança estão no lugar e bem presas antes de aplicar energia.

3 Instalação Mecânica

3.1 Desembalagem

3.1.1 Itens fornecidos

Os itens fornecidos podem variar de acordo com a configuração do produto.

- Certifique-se de que os itens fornecidos e as informações na plaqueta de identificação correspondam à mesma confirmação de pedido.
- Inspeção visualmente a embalagem e o conversor de frequência quanto a danos causados por manuseio inadequado durante o envio. Preencha qualquer reclamação relativa a danos com a transportadora. Guarde as peças danificadas para maior esclarecimento.



| | |
|----|---|
| 1 | Código de tipo |
| 2 | Número para pedido |
| 3 | Valor nominal da potência |
| 4 | Tensão de entrada, frequência e corrente (em baixa/alta tensão) |
| 5 | Tensão de saída, frequência e corrente (em baixa/alta tensão) |
| 6 | Tipo de gabinete e características nominais do IP |
| 7 | Descarte |
| 8 | Marcação CE |
| 9 | Número de série |
| 10 | Segurança funcional |
| 11 | Temperatura ambiente nominal |
| 12 | Tempo de descarga (advertência) |

Ilustração 3.1 Plaqueta de identificação do produto (Exemplo)

AVISO!

Não remova a plaqueta de identificação do conversor de frequência (perda de garantia).

3.1.2 Armazenagem

Assegure que os requisitos de armazenagem sejam atendidos. Consultar o capítulo 9.4 Condições ambiente, para detalhes adicionais.

3.2 Ambiente de instalação

AVISO!

Em ambientes com gotículas, partículas ou gases corrosivos em suspensão no ar, garanta que as características nominais de IP/tipo do equipamento é compatível com a instalação ambiente. Deixar de atender às exigências em relação às condições ambiente pode reduzir o tempo de vida do conversor de frequência. Certifique-se de que os requisitos de umidade do ar, temperatura e altitude são atendidos.

Vibração e choque

O conversor de frequência está em conformidade com os requisitos para unidades montadas em paredes e pisos de instalações de produção, bem como em painéis aparafusados às paredes ou aos pisos.

Para obter especificações detalhadas das condições ambiente, consulte capítulo 9.4 Condições ambiente.

3.3 Montagem

AVISO!

A montagem incorreta pode resultar em superaquecimento e desempenho reduzido.

Resfriamento

- Garantir 100 mm de espaço para ventilação acima e abaixo.

Elevação

- Para determinar um método de elevação seguro, verifique o peso da unidade, consulte capítulo 9.9 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões.
- Garanta que o dispositivo de içamento é apropriado para a tarefa.
- Se necessário, planeje um guincho, guindaste ou empilhadeira com as características nominais apropriadas para mover a unidade
- Para içamento, use anéis de guincho na unidade, quando fornecidos.

Montagem

Para adaptar para a furação de montagem do FC 280, entre em contato com o fornecedor Danfoss local para solicitar uma placa traseira separada.

Para montar o conversor de frequência:

1. Certifique-se de que a resistência do local de montagem suporta o peso da unidade. O conversor de frequência permite instalação lado a lado.
2. Posicione a unidade o mais próximo possível do motor. Mantenha o cabo de motor o mais curto possível.
3. Monte a unidade na posição vertical em uma superfície plana sólida ou na placa traseira opcional para fornecer fluxo de ar de resfriamento.
4. Use a furação de montagem com slot na unidade para montagem em parede, quando fornecida.

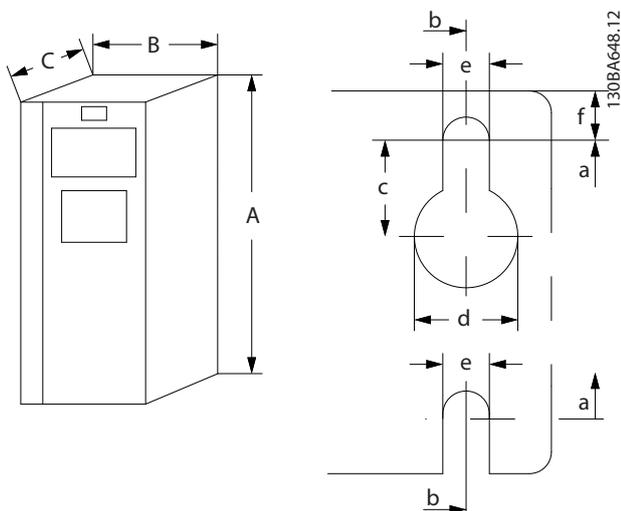


Ilustração 3.2 Furação de montagem na parte superior e inferior (consulte capítulo 9.9 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões).

3.3.1 Instalação lado a lado

Instalação lado a lado

Todas as unidades FC 280 podem ser instaladas lado a lado na posição vertical ou horizontal. As unidades não exigem ventilação adicional na lateral.

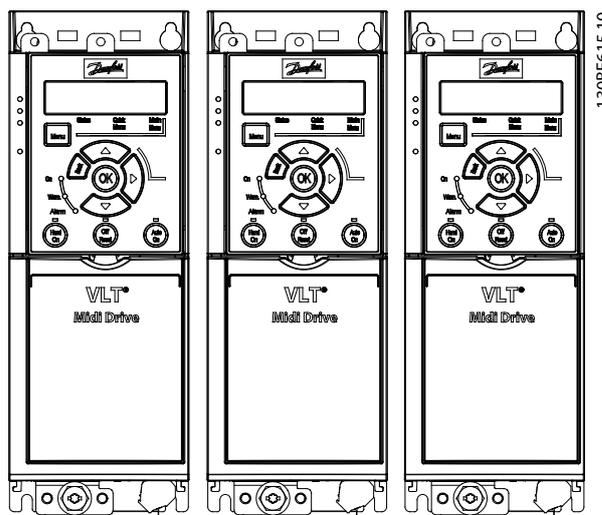


Ilustração 3.3 Instalação lado a lado

⚠️ CUIDADO

RISCO DE SUPERAQUECIMENTO

Se a solução IP21 for utilizada, a montagem das unidades lado a lado pode resultar em superaquecimento e danos à unidade.

- Ao utilizar a solução IP21, evite a montagem lado a lado.

3.3.2 Kit de desacoplamento do barramento

O kit de desacoplamento do barramento garante a fixação mecânica e a filtragem elétrica de cabos para as seguintes variantes de cassete de controle:

- Cassete de controle com PROFIBUS.
- Cassete de controle com PROFINET.
- Cassete de controle com CANopen.
- Cassete de controle com Ethernet.

Cada kit de desacoplamento do barramento contém 1 placa de desacoplamento horizontal e 1 placa de desacoplamento vertical. A montagem da placa de desacoplamento vertical é opcional. A placa de desacoplamento vertical fornece melhor suporte mecânico para conectores e cabos Ethernet e PROFINET.

3.3.3 Montagem

Para montar o kit de desacoplamento do barramento:

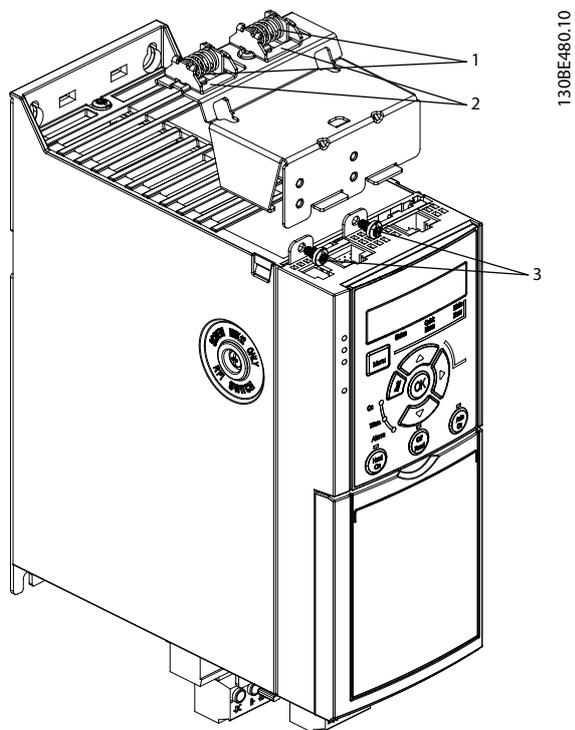
1. Posicione a placa de desacoplamento sobre o cassete de controle que está montado sobre o conversor de frequência, e fixe a placa utilizando

2 parafusos, conforme mostrado em *Ilustração 3.4*. Torque de aperto de 0,7–1,0 Nm.

2. Opcional: Monte a placa de desacoplamento vertical da seguinte maneira:
 - 2a Remova as duas molas mecânicas e duas braçadeira de metal da placa horizontal.
 - 2b Monte as molas mecânicas e braçadeiras de metal na placa vertical.
 - 2c Fixe a placa com 2 parafusos, conforme mostrado em *Ilustração 3.5*. Torque de aperto de 0,7–1,0 Nm.

AVISO!

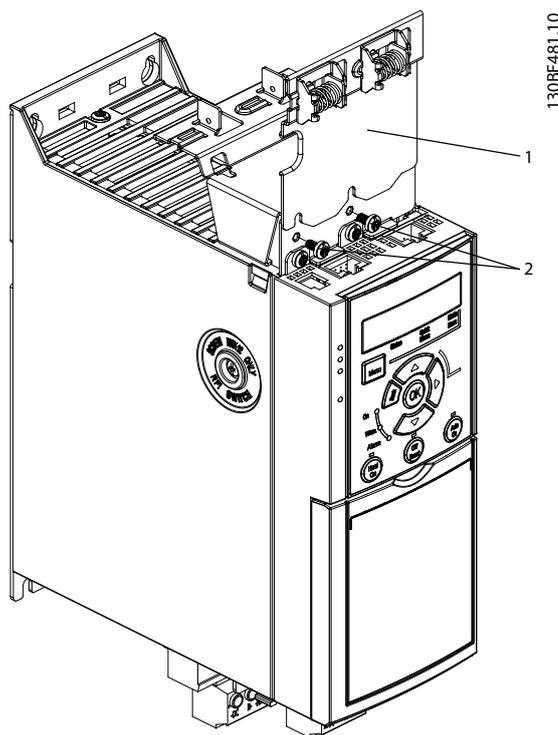
Se a tampa superior IP21 for utilizada, não monte a placa de desacoplamento vertical, porque sua altura afeta a instalação correta da tampa superior IP21.



130BE480.10

| | |
|---|-----------------------|
| 1 | Molas mecânicas |
| 2 | Braçadeiras metálicas |
| 3 | Parafusos |

Ilustração 3.4 Fixe a placa de desacoplamento horizontal com parafusos



130BE481.10

| | |
|---|----------------------------------|
| 1 | Placa de desacoplamento vertical |
| 2 | Parafusos |

Ilustração 3.5 Fixe a placa de desacoplamento vertical com parafusos

Ilustração 3.4 e *Ilustração 3.5* mostram soquetes PROFINET. Os soquetes reais são baseados no tipo do cassete de controle montado no conversor de frequência.

3. Empurre os conectores de cabo PROFIBUS/PROFINET/CANopen/Ethernet nos soquetes no cassete de controle.
4.
 - 4a Posicione os cabos PROFIBUS/CANopen entre as braçadeiras metálicas acionadas por mola para estabelecer fixação mecânica e contato elétrico entre as seções blindadas dos cabos e as braçadeiras.
 - 4b Posicione os cabos PROFINET/Ethernet entre as braçadeiras metálicas acionadas por mola para estabelecer fixação mecânica e contato elétrico entre os cabos e as braçadeiras.

4 Instalação Elétrica

4.1 Instruções de Segurança

Ver *capítulo 2 Segurança* para instruções de segurança gerais.

⚠️ ADVERTÊNCIA

TENSÃO INDUZIDA

A tensão induzida dos cabos de motor de saída de conversores de frequência diferentes em operação conjunta pode carregar capacitores do equipamento mesmo com o equipamento desligado e travado. Se os cabos de motor de saída não forem estendidos separadamente ou não forem utilizados cabos blindados, o resultado poderá ser a morte ou lesões graves.

- Estenda os cabos de saída do motor de saída separadamente.
- Use cabos blindados.
- Trave todos os conversores de frequência simultaneamente.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PERIGO DE CHOQUE

O conversor de frequência pode causar uma corrente CC no condutor PE e resultar em morte ou lesão grave.

- Quando um dispositivo de proteção operado por corrente residual (RCD) for usado para proteção contra choque elétrico, somente um RCD do Tipo B é permitido no lado da alimentação.

A falha em seguir as recomendações significa que o RCD pode não fornecer a proteção pretendida.

Proteção de sobrecorrente

- Equipamento de proteção adicional como proteção contra curto-circuito ou proteção térmica do motor entre o motor e o conversor de frequência é necessário para aplicações com vários motores.
- É necessário um fusível de entrada para fornecer proteção contra curto-circuito e proteção de sobre corrente. Se os fusíveis não forem fornecidos de fábrica, devem ser fornecidos pelo instalador. Consulte as características nominais máximas dos fusíveis em *capítulo 9.8 Fusíveis e Disjuntores*.

Tipos e características nominais dos fios

- Toda a fiação deverá estar em conformidade com as regulamentações locais e nacionais com relação à seção transversal e aos requisitos de temperatura ambiente.
- Recomendação de fio de conexão de energia: fio de cobre com classificação mínima para 75 °C.

Consulte *capítulo 9.5 Especificações de Cabo* para obter tamanhos e tipos de fio recomendados.

4.2 Instalação compatível com EMC

Para obter uma instalação compatível com EMC, siga as instruções fornecidas em *capítulo 4.3 Aterramento*, *capítulo 4.4 Esquemático de fiação*, *capítulo 4.6 Conexão do Motor*, e *capítulo 4.8 Fiação de Controle*.

4.3 Aterramento

⚠️ ADVERTÊNCIA

RISCO DE CORRENTE DE FUGA

As correntes de fuga excedem 3,5 mA. Não aterrar o conversor de frequência corretamente poderá resultar em morte ou lesões graves.

- Assegure o aterramento correto do equipamento por um electricista certificado.

Para segurança elétrica

- Aterre o conversor de frequência de acordo com os padrões e diretivas aplicáveis.
- Use um fio terra dedicado para potência de entrada, potência do motor e fiação de controle.
- Não aterre um conversor de frequência ao outro, no estilo encadeado (consulte *Ilustração 4.1*).
- Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
- Seção transversal do cabo mínima: 10 mm² (7 AWG) (ou 2 fios terra nominais terminados separadamente).

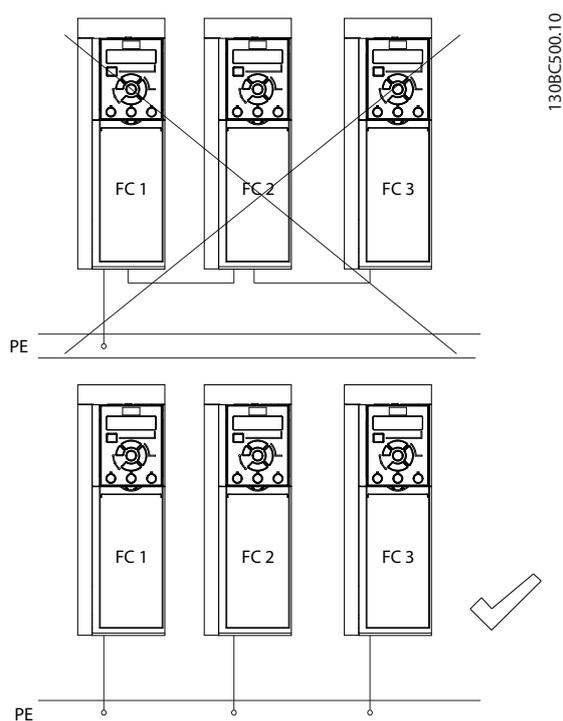


Ilustração 4.1 Princípio de aterramento

Para instalação compatível com EMC

- Estabeleça contato elétrico entre a blindagem do cabo e o gabinete metálico do conversor de frequência usando bucha do cabo metálica ou as braçadeiras fornecidas com o equipamento (consulte capítulo 4.6 *Conexão do Motor*).
- Use fio com filamentos grossos para reduzir o transiente por faísca elétrica.
- Não use rabichos.

AVISO!

EQUALIZAÇÃO POTENCIAL

Risco de transiente por faísca elétrica quando o potencial do ponto de aterramento entre o conversor de frequência e o sistema for diferente. Instale cabos de equalização entre os componentes do sistema. Recomenda-se a seção transversal do cabo: 16 mm² (5 AWG).

4.4 Esquemático de fiação

Esta seção descreve como instalar a fiação do conversor de frequência.

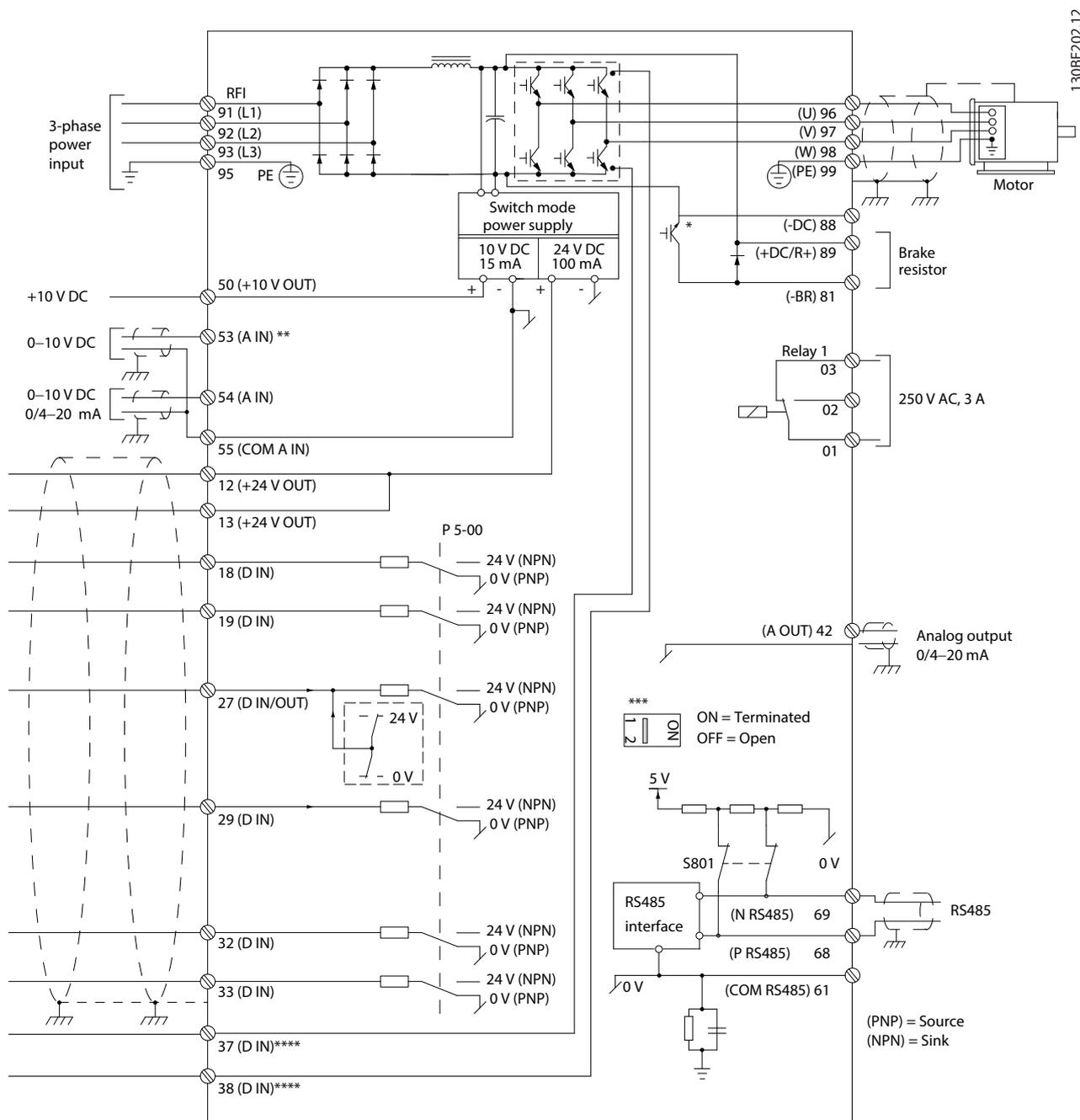
4


Ilustração 4.2 Desenho Esquemático de Fiação Básica

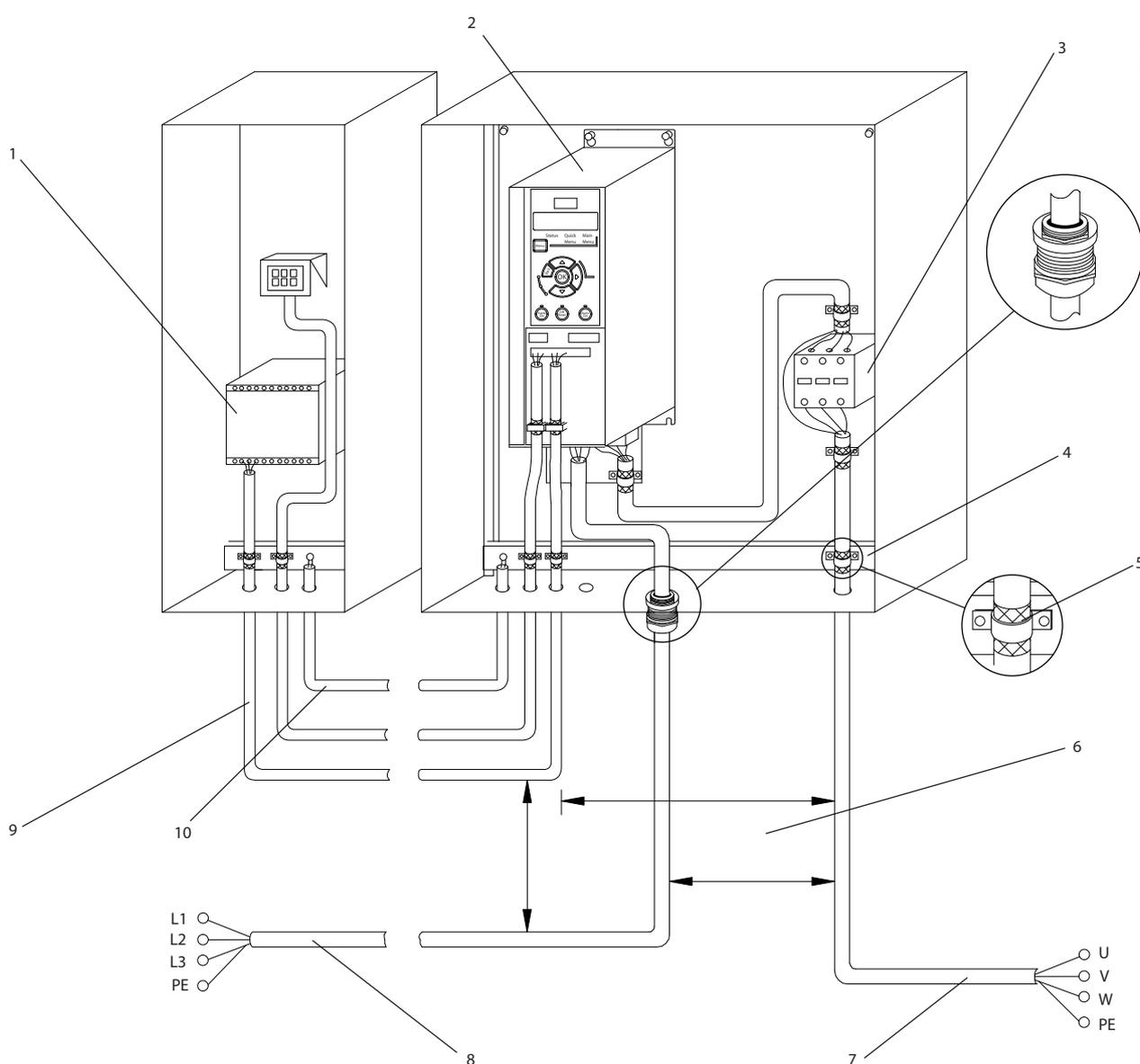
A = analógica, D = digital

* O circuito de frenagem está disponível apenas em unidades trifásicas.

** O Terminal 53 também pode ser usado como entrada digital.

*** O interruptor S801 (terminais de comunicação serial) pode ser usado para ativar a terminação na porta RS485 (terminais 68 e 69).

**** Consulte capítulo 6 Safe Torque Off (STO) para obter a fiação correta de STO.



| | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | PLC | 6 | Mínimo 200 mm (7,9 pol) entre cabos de controle, do motor e da rede elétrica. |
| 2 | Conversor de frequência | 7 | Motor, trifásico e PE |
| 3 | Contator de saída (geralmente não recomendado) | 8 | Rede elétrica, monofásica, trifásica e PE reforçado |
| 4 | Trilho de aterramento (PE) | 9 | Fiação de controle |
| 5 | Blindagem do cabo (descascado) | 10 | Equalização mínima 16 mm ² (6 AWG) |

Ilustração 4.3 Conexão Elétrica Típica

4.5 Acesso

- Remova a placa de cobertura com uma chave de fenda. Consulte *Ilustração 4.4*.

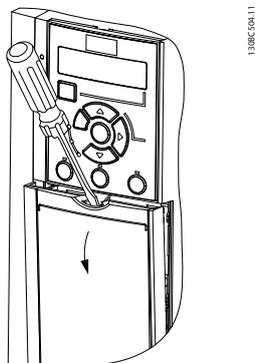


Ilustração 4.4 Acesso à Fiação de Controle

4.6 Conexão do Motor

ADVERTÊNCIA

TENSÃO INDUZIDA

A tensão induzida dos cabos de motor de saída estendidos juntos pode carregar capacitores do equipamento, mesmo com o equipamento desligado e travado. Se os cabos de motor de saída não forem estendidos separadamente ou não forem utilizados cabos blindados, o resultado poderá ser a morte ou lesões graves.

- Estenda os cabos de saída do motor de saída separadamente.
- Use cabos blindados.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo. Para obter os tamanhos do cabo máximos, consulte *capítulo 9.1 Dados Elétricos*.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
- Extratores da fiação do motor ou painéis de acesso são fornecidos na base das unidades IP21 (NEMA1/12).
- Não conecte um dispositivo de partida ou de troca de polo (por exemplo, motor Dahlander ou motor de indução de anel de deslizamento) entre o conversor de frequência e o motor.

Procedimento

1. Descasque um pedaço do isolamento do cabo externo.
2. Posicione o cabo descascado sob a braçadeira de cabo para estabelecer fixação mecânica e contato elétrico entre a blindagem do cabo e o terra.

3. Conecte o fio terra ao terminal de aterramento mais próximo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas em *capítulo 4.3 Aterramento*. Consulte *Ilustração 4.5*.
4. Conecte a fiação do motor trifásico nos terminais 96 (U), 97 (V) e 98 (W), conforme mostrado em *Ilustração 4.5*.
5. Aperte os terminais de acordo com as informações fornecidas em *capítulo 9.7 Torques de Aperto de Conexão*.

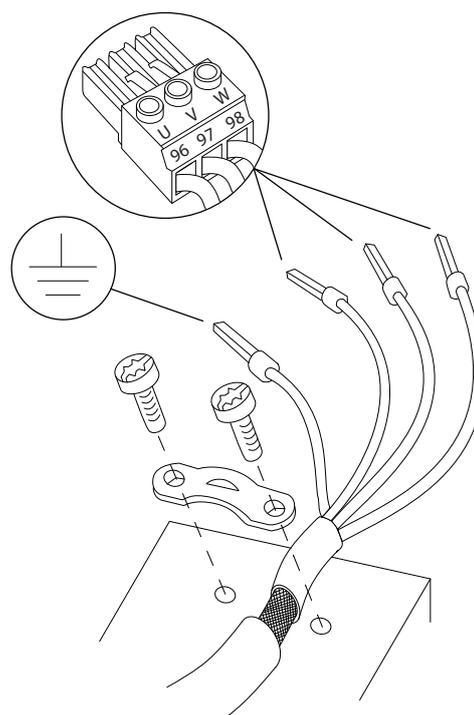


Ilustração 4.5 Conexão do Motor

As conexões do terra, da rede elétrica e do motor para conversores de frequência monofásicos e trifásicos são mostradas em *Ilustração 4.6* e *Ilustração 4.7*, respectivamente. As configurações reais variam com os tipos de unidade e equipamentos opcionais.

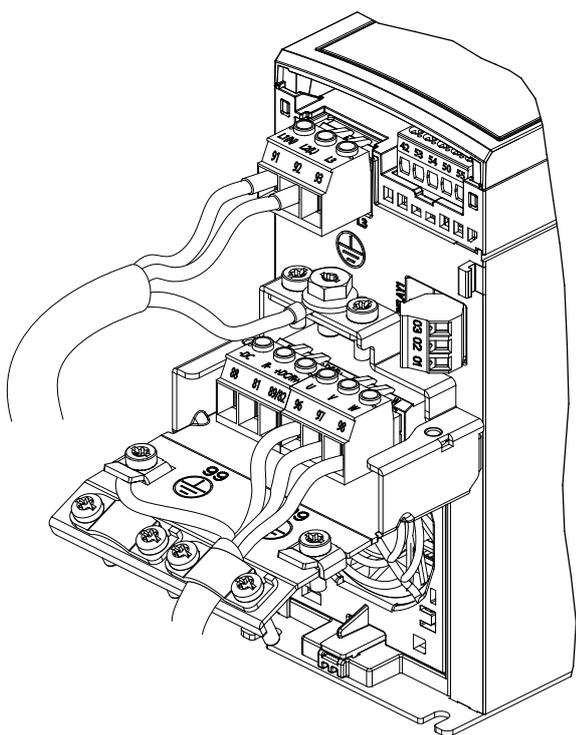


Ilustração 4.6 Conexões do terra, da rede elétrica e do motorH Unidades monofásicas

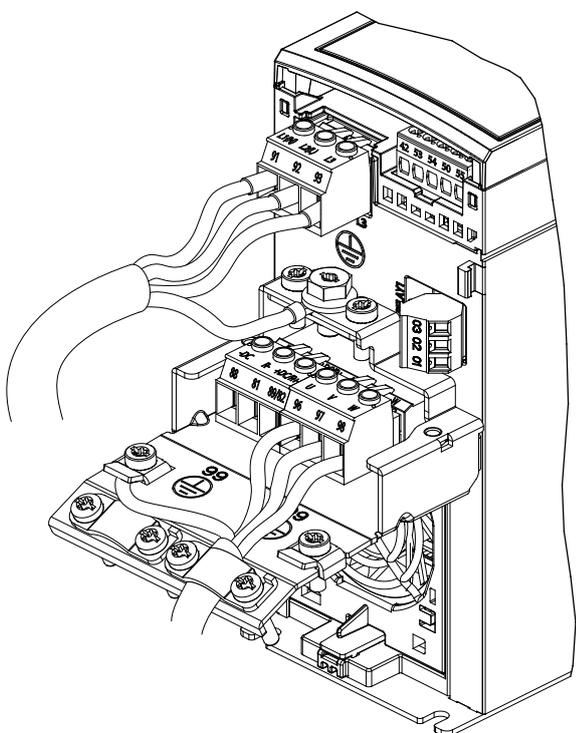


Ilustração 4.7 Conexões do terra, da rede elétrica e do motor para unidades trifásicas

4.7 Ligação da Rede Elétrica CA

- Dimensione a fiação com base na corrente de entrada do conversor de frequência. Para saber os tamanhos máximos dos fios, consulte *capítulo 9.1 Dados Elétricos*.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo.

Procedimento

1. Conecte os cabos de energia CA de entrada aos terminais N e L para unidades monofásicas (consulte *Ilustração 4.6*) ou aos terminais L1, L2 e L3 para unidades trifásicas (consulte *Ilustração 4.7*).
2. Dependendo da configuração do equipamento, conecte a potência de entrada nos terminais de entrada da rede elétrica ou na desconexão de entrada.
3. Aterre o cabo de acordo com as instruções de aterramento em *capítulo 4.3 Aterramento*.
4. Quando alimentado a partir de uma fonte de rede elétrica isolada (rede elétrica de TI ou delta flutuante) ou rede elétrica TT/TN-S com uma perna aterrada (delta aterrado), certifique-se de que o parafuso do filtro de RFI foi removido para evitar danos ao circuito intermediário e reduzir correntes de capacidade de aterramento de acordo com a IEC 61800-3.

4.8 Fiação de Controle

4.8.1 Tipos de Terminal de Controle

Ilustração 4.8 mostra os conectores de conversor de frequência removíveis. As funções de terminal e a configuração padrão estão resumidas em *Tabela 4.1* e *Tabela 4.2*.

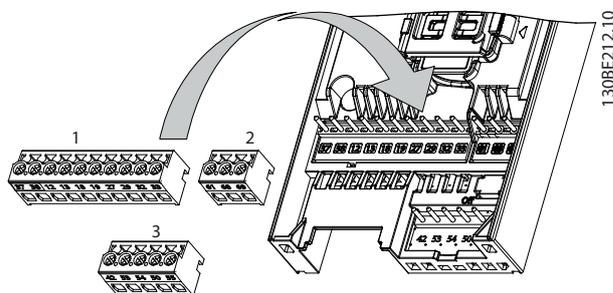


Ilustração 4.8 Locais do Terminal de Controle

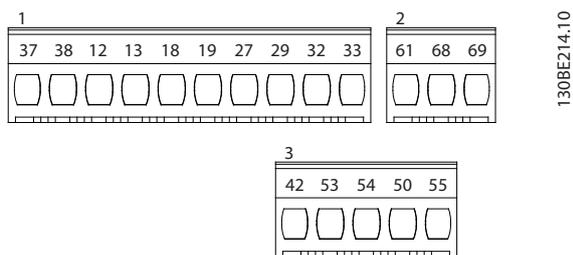


Ilustração 4.9 Números dos Terminais

4

Consulte capítulo 9.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle para saber detalhes das características nominais dos terminais.

| Terminal número | Parâmetro | Configuração o padrão | Descrição |
|--|---|--|--|
| E/S digital, E/S pulso, Encoder | | | |
| 12, 13 | - | +24 V CC | Tensão de alimentação de 24 V CC. A corrente de saída máxima é de 100 mA para todas as cargas de 24 V. |
| 18 | Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input | [8] Partida | Entradas digitais. |
| 19 | Parâmetro 5-11 Terminal 19 Digital Input | [10] Reversão | |
| 27 | Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input parâmetro 5-30 Terminal 27 Digital Output | DI [2] parada por inércia inversa DO [0] Sem operação | Selecionável para entrada digital, saída digital ou saída de pulso. A configuração padrão é entrada digital. |
| 29 | Parâmetro 5-13 Terminal 29 Digital Input | [14] Jog | Entrada digital. |
| 32 | Parâmetro 5-14 Terminal 32 Digital Input | [0] Sem operação | Entrada digital, encoder de 24 V. O terminal 33 pode ser usado para entrada de pulso. |
| 33 | Parâmetro 5-15 Terminal 33 Digital Input | [16] Ref predefinida bit 0 | |
| 37, 38 | - | STO | Entradas de segurança funcional |
| Entradas/saídas analógicas | | | |

| Terminal número | Parâmetro | Configuração o padrão | Descrição |
|-----------------|--|-----------------------|--|
| 42 | Parâmetro 6-91 Terminal 42 Analog Output | [0] Sem operação | Saída analógica programável. O sinal analógico é de 0-20 mA ou 4-20 mA a um máximo de 500 Ω. Também pode ser configurado como saídas digitais. |
| 50 | - | +10 V CC | Tensão de alimentação analógica de 10 V CC. Máximo de 15 mA comumente usado para potenciômetro ou termistor. |
| 53 | Grupo do parâmetro 6-1* | - | Entrada analógica. Somente modo de tensão é suportado. Também pode ser usado como entrada digital. |
| 54 | Grupo do parâmetro 6-2* | - | Entrada analógica. Seleccionável entre modo de tensão ou de corrente. |
| 55 | - | - | Comum para entrada analógica |

Tabela 4.1 Descrições do Terminal - Entradas/saídas digitais, Entradas/Saídas Analógicas

| Terminal número | Parâmetro | Configuração o padrão | Descrição |
|---------------------------|-----------|-----------------------|---|
| Comunicação serial | | | |
| 61 | - | - | Filtro RC integrado para blindagem do cabo. SOMENTE para conectar a blindagem quando surgirem problemas de EMC. |

| Terminal número | Parâmetro | Configuração o padrão | Descrição |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|--|
| 68 (+) | Grupo do parâmetro 8-3* | - | Interface RS485. Um interruptor do cartão de controle é fornecido para resistência de terminação. |
| 69 (-) | Grupo do parâmetro 8-3* | - | |
| Relés | | | |
| 01, 02, 03 | 5-40 | [9] Alarme | Saída do relé com Formato C. Esses relés estão em vários locais dependendo da configuração do conversor de frequência e do tamanho. Utilizável para tensão CC ou CA e carga indutiva ou resistiva. |

Tabela 4.2 Descrições dos terminais - Comunicação Serial

4.8.2 Fiação para os Terminais de Controle

Os conectores do terminal de controle podem ser desconectados do conversor de frequência para facilitar a instalação, como mostrado em *Ilustração 4.8*.

Para obter detalhes sobre fiação de STO, consulte *capítulo 6 Safe Torque Off (STO)*.

AVISO!

Mantenha cabos de controle o mais curto possível e separados de cabos de alta energia para minimizar a interferência.

1. Solte os parafusos dos terminais.
2. Insira cabos de controle com luva nos slots.
3. Aperte os parafusos dos terminais.
4. Certifique-se de que o contato está estabelecido bem firme e não está frouxo. Fiação de controle frouxa pode ser a fonte de falhas do equipamento ou de operação não ideal.

Consulte *capítulo 9.5 Especificações de Cabo* para obter tamanhos do cabo do terminal de controle e *capítulo 7 Exemplos de Aplicações* para obter conexões de cabos de controle típicas.

4.8.3 Ativando a operação do motor (Terminal 27)

Um fio de jumper pode ser necessário entre o terminal 12 (ou 13) e o terminal 27 para o conversor de frequência operar quando usar valores de programação padrão de fábrica.

- O terminal de entrada digital 27 é projetado para receber comando de bloqueio externo de 24 V CC.
- Quando não for usado um dispositivo de bloqueio, instale um jumper entre o terminal de controle 12 (recomendado) ou 13 e o terminal 27. Jumper fornece um sinal interno de 24 V no terminal 27.
- Somente para GLCP: Quando a linha de status na parte inferior do LCP indicar *PARADA POR INÉRCIA REMOTA AUTOMÁTICA*, indica que a unidade está pronta para operar, mas há um sinal de entrada ausente no terminal 27.

AVISO!

IMPOSSÍVEL INICIAR

O conversor de frequência não pode operar sem um sinal no terminal 27, a menos que o terminal 27 seja reprogramado.

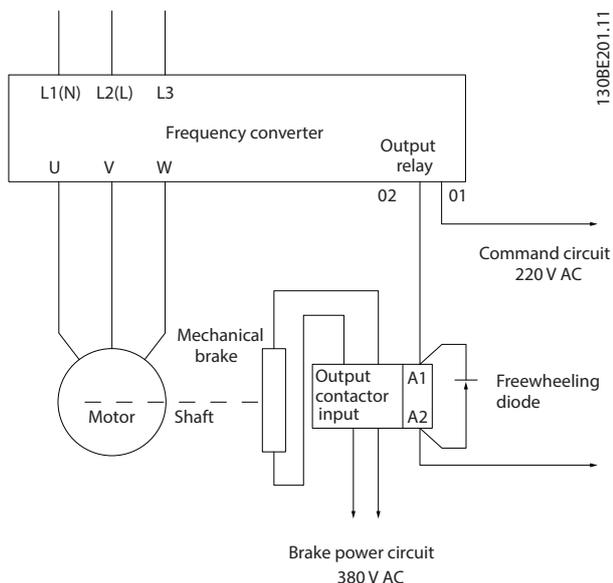
4.8.4 Controle do Freio Mecânico

Nas aplicações de elevação/abaixamento é necessário controlar um freio eletromecânico.

- Controle o freio usando qualquer saída do relé ou saída digital (terminal 27).
- A saída deve ser mantida fechada (sem tensão) durante o período em que o conversor de frequência não puder manter o motor parado, por exemplo, ao fato de a carga ser excessivamente pesada.
- Selecione [32] *Controle do freio mecânico* no grupo do parâmetro 5-4* *Relés* para aplicações com freio eletromecânico.
- O freio é liberado quando a corrente do motor exceder o valor predefinido no *parâmetro 2-20 Release Brake Current*.
- O freio é acionado quando a frequência de saída for menor que a frequência programada no *parâmetro 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* e somente se o conversor de frequência estiver executando um comando de parada.

Se o conversor de frequência estiver no modo alarme ou em uma situação de sobretensão, o freio mecânico é fechado imediatamente.

O conversor de frequência não é um dispositivo de segurança. É responsabilidade de quem projetou o sistema integrar dispositivos de segurança de acordo com as normas nacionais de elevação pertinentes.



130BE201.11

Ilustração 4.10 Conectando o Freio Mecânico ao Conversor de Frequência

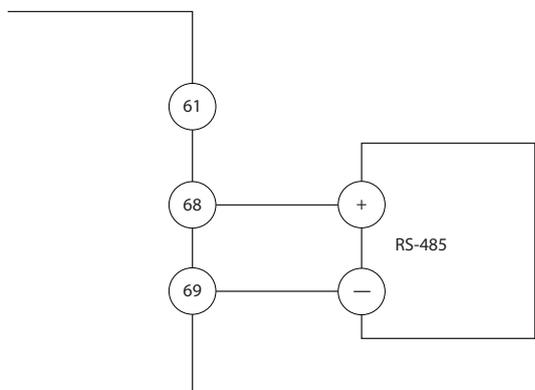
Para setup de comunicação serial básica, selecione o seguinte

1. Tipo de protocolo em *parâmetro 8-30 Protocol*.
 2. Endereço do conversor de frequência em *parâmetro 8-31 Address*.
 3. Baud rate em *parâmetro 8-32 Baud Rate*.
- Dois protocolos de comunicação são internos ao conversor de frequência. Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - As funções podem ser programadas remotamente usando o software do protocolo e a conexão RS485 ou no grupo do parâmetro 8-** *Comunicações e Opções*.
 - Selecionar um protocolo de comunicação específico altera várias programações do parâmetro padrão para corresponder às especificações desse protocolo e torna disponíveis os parâmetros específicos do protocolo adicional.

4.8.5 Comunicação serial RS485

Conecte a fiação de comunicação serial RS485 aos terminais (+)68 e (-)69.

- É recomendável cabo de comunicação serial blindado.
- Consulte *capítulo 4.3 Aterramento* para obter o aterramento correto.



130BB489.10

Ilustração 4.11 Diagrama da Fiação de Comunicação Serial

4.9 Lista de Verificação da Instalação

Antes de concluir a instalação da unidade, inspecione a instalação por completo, como está detalhado na *Tabela 4.3*. Verifique e marque esses itens quando concluídos.

| Inspeccionar | Descrição | <input checked="" type="checkbox"/> |
|---|---|-------------------------------------|
| Equipamento auxiliar | <ul style="list-style-type: none"> Procure equipamento auxiliar, interruptores, desconectores ou fusíveis/disjuntores de entrada que possam residir no lado da potência de entrada do conversor de frequência ou no lado de saída para o motor. Certifique-se de que estão prontos para operação em velocidade nominal. Verifique a função e a instalação dos sensores usados para feedback para o conversor de frequência. Remova qualquer capacitor de correção do fator de potência do(s) motor(es). Ajuste qualquer capacitor de correção do fator de potência no lado da rede elétrica e certifique-se de que estão amortecidos. | |
| Disposição dos cabos | <ul style="list-style-type: none"> Assegure que a fiação do motor e a fiação de controle estão separadas ou blindadas ou em três condutores metálicos separados para isolamento de interferência de alta frequência. | |
| Fiação de controle | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se há fios partidos ou danificados e conexões soltas. Verifique se a fiação de controle está isolada da fiação do motor e de potência para imunidade de ruído. Verifique a fonte de tensão dos sinais, caso necessário. <p>É recomendável o uso de cabos blindados ou um par trançado. Garanta que a blindagem tenha terminação correta.</p> | |
| Espaço para ventilação | <ul style="list-style-type: none"> Certifique-se de que o espaço livre superior e inferior é adequado para garantir fluxo de ar necessário para resfriamento, consulte <i>capítulo 3.3 Montagem</i>. | |
| Condições ambiente | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se os requisitos para as condições ambiente foram atendidos. | |
| Fusíveis e disjuntores | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se os fusíveis e os disjuntores estão corretos. Verifique se todos os fusíveis estão firmemente encaixados e em condição operacional e se todos os disjuntores estão na posição aberto. | |
| Aterramento | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se as conexões do terra são suficientes e se estão firmes e sem oxidação. Não aterre no condutor nem monte o painel traseiro em uma superfície metálica. | |
| Fiação da energia de entrada e de saída | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se há conexões soltas. Verifique se o cabo de rede elétrica e o cabo de motor estão em condutores separados ou em cabos blindados separados. | |
| Interior do painel | <ul style="list-style-type: none"> Inspeccione se o interior da unidade está isento de sujeira, lascas metálicas, umidade e corrosão. Verifique se a unidade está montada em uma superfície metálica não pintada. | |
| Chaves | <ul style="list-style-type: none"> Garanta que todas as chaves e configurações de desconexão estão nas posições corretas. | |
| Vibração | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se a unidade está montada de maneira sólida e se estão sendo usadas montagens de choque, se necessário. Verifique se há volume incomum de vibração. | |

Tabela 4.3 Lista de Verificação de Instalação

⚠ CUIDADO

RISCO POTENCIAL NO CASO DE FALHA INTERNA

Risco de ferimentos pessoais se o conversor de frequência não estiver corretamente fechado.

- Antes de aplicar potência, assegure que todas as tampas de segurança estão no lugar e bem presas.

5 Colocação em funcionamento

5.1 Instruções de Segurança

Consulte *capítulo 2 Segurança* para instruções de segurança gerais.

⚠️ ADVERTÊNCIA

ALTA TENSÃO

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada de energia da rede elétrica CA. Instalação, partida e manutenção realizadas por pessoal não qualificado poderá resultar em morte ou lesões graves.

- A instalação, partida e manutenção deverão ser executadas somente por pessoal qualificado.

Antes de aplicar potência:

1. Feche a tampa corretamente.
2. Verifique se todas as buchas de cabo estão apertadas firmemente.
3. Assegure que a potência de entrada da unidade esteja desligada e bloqueada. Não confie na chave de desconexão do conversor de frequência para isolamento da potência de entrada.
4. Verifique se não há tensão nos terminais de entrada L1 (91), L2 (92) e L3 (93), de fase para fase ou de fase para o terra.
5. Verifique se não há tensão nos terminais de saída 96 (U), 97 (V) e 98 (W), de fase para fase e de fase para o terra.
6. Confirme a continuidade do motor medindo os valores de Ω em U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
7. Verifique o aterramento correto do conversor de frequência e do motor.
8. Inspeção se há conexões frouxas nos terminais do conversor de frequência.
9. Confirme se a tensão de alimentação corresponde à tensão do conversor de frequência e do motor.

5.2 Aplicando Potência

Aplique energia ao conversor de frequência utilizando as seguintes etapas:

1. Confirme se a tensão de entrada está balanceada dentro de 3%. Se não estiver, corrija o desbalanceamento da tensão de entrada antes de continuar. Repita este procedimento após a correção da tensão.
2. Certifique-se de que a fiação do equipamento opcional corresponde à aplicação da instalação.
3. Certifique-se de que todos os dispositivos do operador estão na posição OFF (desligado). As portas do painel devem estar fechadas e as tampas presas com segurança.
4. Aplique energia à unidade. Não dê partida no conversor de frequência agora. Para unidades com uma chave de desconexão, vire para a posição ON (Ligado) para aplicar potência no conversor de frequência.

5.3 Operação do painel de controle local

O conversor de frequência suporta o painel de controle local (LCP) numérico, o painel de controle local gráfico (GLCP) e a tampa cega. Este capítulo descreve as operações com LCP e GLCP.

AVISO!

O conversor de frequência também pode ser programado no Software de Setup MCT 10 no PC via porta de comunicação RS485. Esse software pode ser encomendado usando o número do código 130B1000 ou fazendo download do site da Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload.

5.3.1 Painel de Controle Local (LCP)

O painel de controle local (LCP) numérico é dividido em 4 seções funcionais.

- A. Display numérico.
- B. Chave do menu.
- C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs).
- D. Teclas de operação e luzes indicadoras (LEDs).

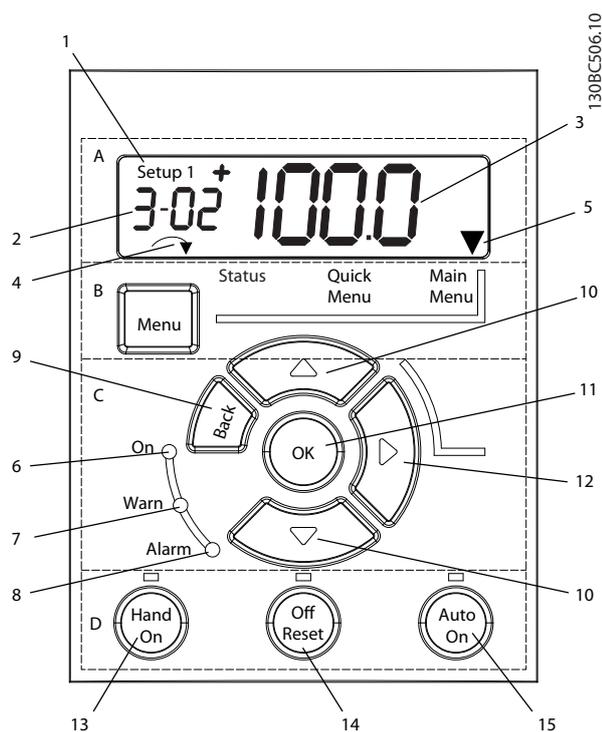


Ilustração 5.1 Visão do LCP

A. Display Numérico

A tela de LCD é iluminada por trás com 1 linha numérica. Todos os dados são exibidos no LCP.

| | |
|---|--|
| 1 | O número do setup exibe a configuração ativa e o setup de edição. Caso o mesmo setup atue tanto como setup ativo e como setup de edição, somente esse setup é mostrado (configuração de fábrica). Quando as configurações ativa e de edição forem diferentes, os dois números são exibidos no display (por exemplo, setup 12). O número piscando indica o setup de edição. |
| 2 | Número do parâmetro. |
| 3 | Valor do parâmetro. |
| 4 | O sentido do motor é mostrado no canto inferior esquerdo do display. Uma pequena seta indica o sentido horário ou anti-horário. |
| 5 | O triângulo indica se o LCP está no menu de Status, no Quick Menu ou no Menu Principal. |

Tabela 5.1 Legenda de Ilustração 5.1, seção A

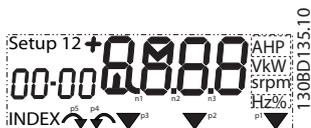


Ilustração 5.2 Informações da tela

B. Tecla do menu

Pressione [Menu] para selecionar entre Status, Quick Menu ou Menu Principal.

C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs)

| Tecla | Função |
|-------------------|---|
| 9 [Back] | Para retornar à etapa ou camada anterior, na estrutura de navegação. |
| 1 0 Setas [▲] [▼] | Para alternar entre os grupos do parâmetro, parâmetros e dentro de parâmetros ou aumentar/diminuir valores dos parâmetros. Setas também podem ser usadas para programar a referência local. |
| 1 1 [OK] | Pressione para acessar grupos do parâmetro ou para ativar uma seleção. |
| 1 2 [▶] | Para se mover da esquerda para a direita dentro do valor do parâmetro para alterar cada dígito individualmente. |

Tabela 5.2 Legenda para Ilustração 5.1, Teclas de navegação

| Indicador | Luz | Função |
|---------------|----------|---|
| 6 On | Verde | A luz ON (Ligado) é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da tensão de rede, de terminais de comunicação serial CC ou de uma alimentação de 24 V externa. |
| 7 Advertência | Amarelo | Quando as condições de advertência forem obtidas, a luz amarela AVISO acende e um texto é exibido na área do display identificando o problema. |
| 8 Alarme | Vermelho | Uma condição de falha fará a luz vermelha de alarme piscar e o texto de alarme ser exibido. |

Tabela 5.3 Legenda para Ilustração 5.1, Luzes indicadoras (LEDs)

D. Teclas de operação e luzes indicadoras (LEDs)

| Tecla | Função |
|--------------------------------|---|
| 13 Hand On (Manual Ligado) | Inicia o conversor de frequência no controle local. <ul style="list-style-type: none"> Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local. |
| 14 Off/Reset | Para o motor, mas não remove a energia para o conversor de frequência ou reinicializa o conversor de frequência manualmente após uma falha ser eliminada. |
| 15 Auto On (Automático Ligado) | Coloca o sistema em modo operacional remoto. <ul style="list-style-type: none"> Responde a um comando de partida externo por terminais de controle ou comunicação serial. |

Tabela 5.4 Legenda de Ilustração 5.1, seção D

⚠️ ADVERTÊNCIA**RISCO ELÉTRICO**

Mesmo após pressionar a tecla [Off/Reset], existe tensão presente nos terminais do conversor de frequência. Operar a tecla [Off/Reset] não desconecta o conversor de frequência da rede elétrica. Tocar em peças energizadas poderá resultar em morte ou ferimentos graves.

- Não toque em qualquer peça energizada.

5

5.3.2 Função da tecla direita no LCP

Pressione [▶] para editar individualmente qualquer dos 4 dígitos na tela. Ao pressionar [▶] uma vez, o cursor move para o primeiro dígito e o dígito começa a piscar, conforme mostrado em *Ilustração 5.3*. Pressione [▲] [▼] para alterar o valor. Pressionar [▶] não altera o valor dos dígitos e não move a casa decimal.

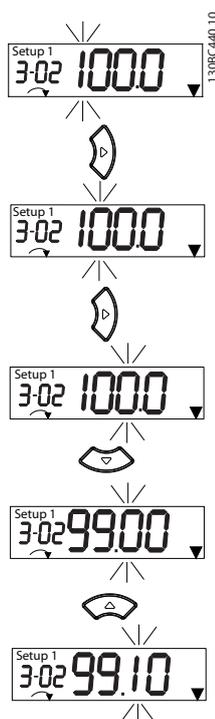


Ilustração 5.3 Função da tecla direita

[▶] também pode ser usado para se mover entre os grupos do parâmetro. No Menu Principal, pressione [▶] para ir para o primeiro parâmetro no próximo grupo do parâmetro (por exemplo, para ir de *parâmetro 0-03 Regional Settings [0] Internacional* para *parâmetro 1-00 Configuration Mode [0] Malha aberta*).

AVISO!

Durante a partida, o LCP mostra a mensagem *INICIANDO*. Quando essa mensagem não estiver mais exibida, o conversor de frequência está pronto para operação. Adicionar ou remover opcionais pode prolongar a duração da partida.

5.3.3 Quick Menu no LCP

O *Quick Menu* dá acesso fácil aos parâmetros utilizados com mais frequência.

1. Para entrar no *Quick Menu*, pressione a tecla [Menu] até o indicador da tela ficar posicionado sobre *Menu Rápido*.
2. Pressione [▲] [▼] para selecionar QM1 ou QM2, e em seguida pressione [OK].
3. Pressione [▲] [▼] para navegar pelos parâmetros no *Quick Menu*.
4. Pressione [OK] para selecionar um parâmetro.
5. Pressione [▲] [▼] para alterar o valor de uma programação do parâmetro.
6. Pressione [OK] para aceitar a modificação.
7. Para sair, pressione [Voltar] duas vezes (ou 3 vezes se estiver em QM2 e QM3) para entrar em *Status* ou pressione [Menu] uma vez para entrar no *Menu Principal*.

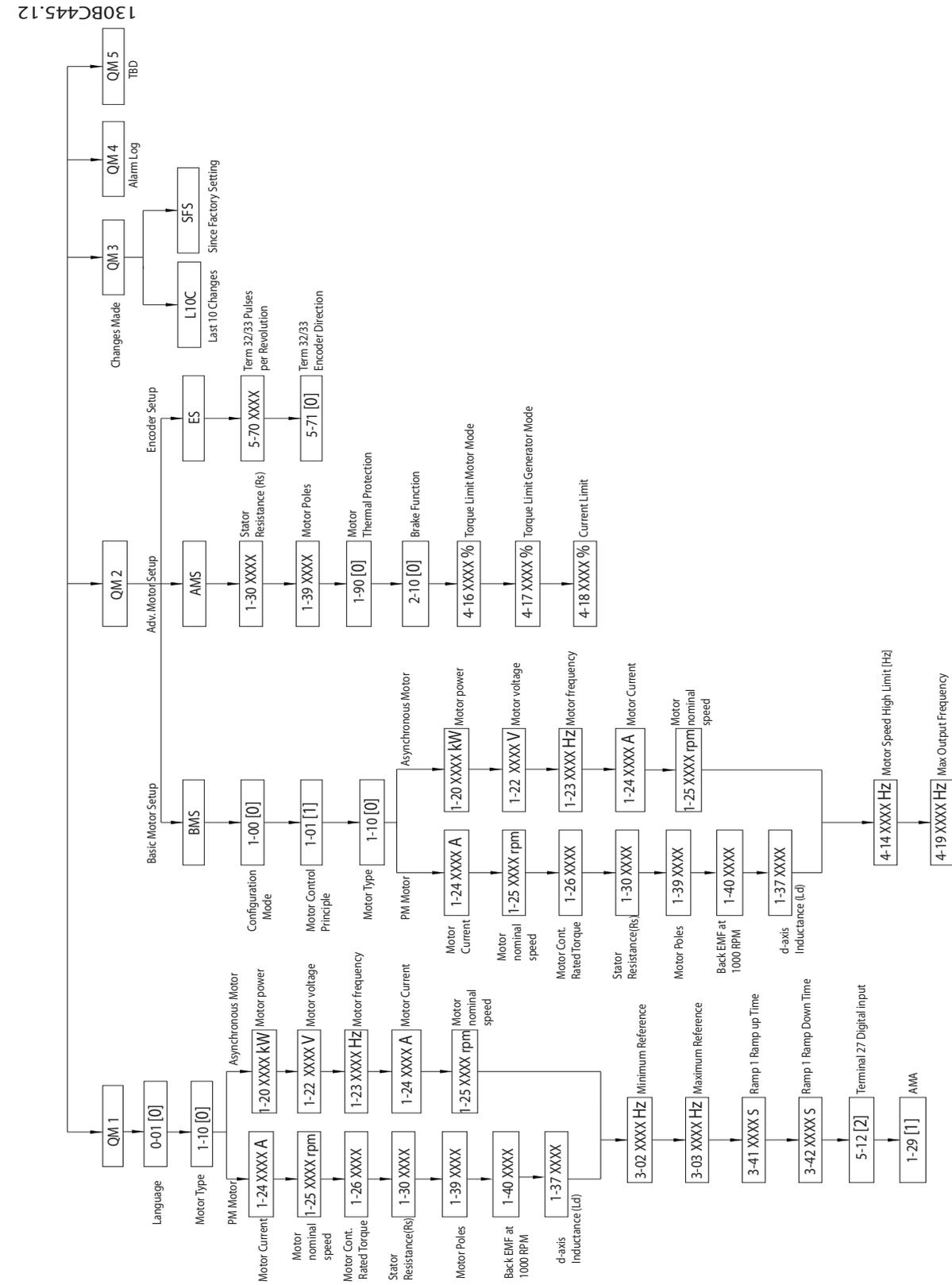


Ilustração 5.4 Estrutura do Quick Menu

5.3.4 Menu principal no LCP

O *Menu Principal* dá acesso a todos os parâmetros.

1. Para entrar no *Menu Principal*, pressione a tecla [Menu] até o indicador na tela ficar posicionado sobre *Menu Principal*.
2. [▲] [▼]: Navegando pelos grupos do parâmetro.
3. Pressione [OK] para selecionar um grupo do parâmetro.
4. [▲] [▼]: Navegando pelos parâmetros do grupo específico.
5. Pressione [OK] para selecionar o parâmetro.
6. [▶] e [▲] [▼]: Definir/alterar o valor do parâmetro.
7. Pressione [OK] para aceitar o valor.
8. Para sair, pressione [Voltar] duas vezes (ou 3 vezes para parâmetros de matriz) para entrar no *Menu Principal* ou pressione [Menu] uma vez para entrar no *Status*.

Consulte *Ilustração 5.5*, *Ilustração 5.6* e *Ilustração 5.7* para obter informações sobre os princípios de alterar o valor de parâmetros contínuos, parâmetros enumerados e parâmetro de matriz, respectivamente. As ações nas ilustrações estão descritas em *Tabela 5.5*, *Tabela 5.6* e *Tabela 5.7*.

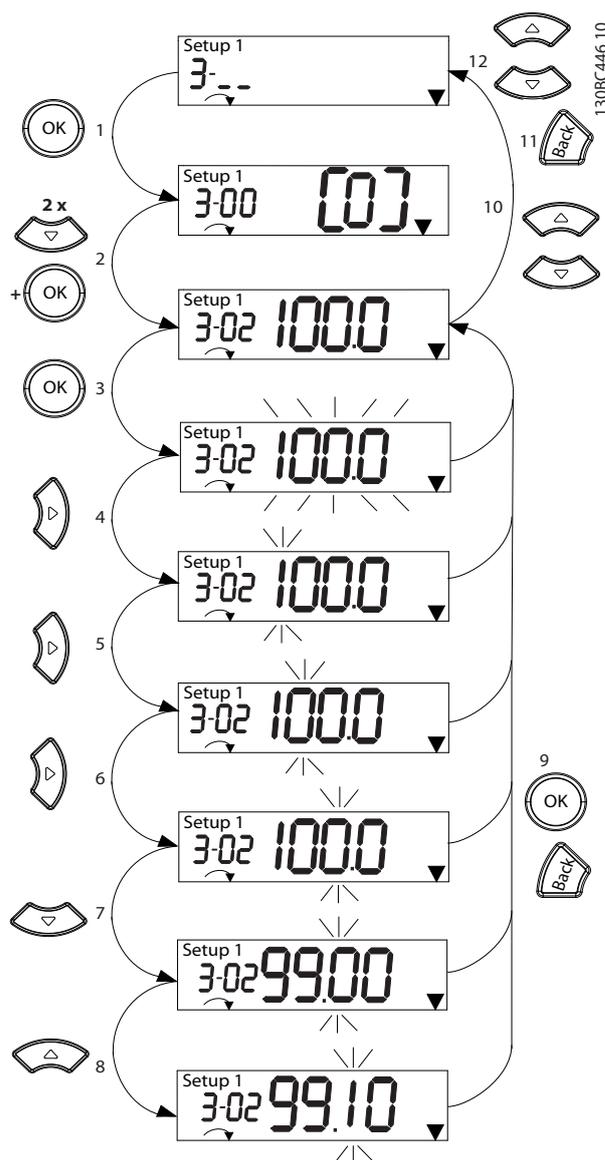


Ilustração 5.5 Interações do menu principal - Parâmetros contínuos

| | |
|----|--|
| 1 | [OK]: O primeiro parâmetro do grupo é mostrado. |
| 2 | Pressione [▼] repetidamente para ir até o parâmetro. |
| 3 | Pressione [OK] para iniciar a edição. |
| 4 | [▶]: Primeiro dígito piscando (pode ser editado). |
| 5 | [▶]: Segundo dígito piscando (pode ser editado). |
| 6 | [▶]: Terceiro dígito piscando (pode ser editado). |
| 7 | [▼]: Diminui o valor do parâmetro, a casa decimal muda automaticamente. |
| 8 | [▲]: Aumenta o valor do parâmetro. |
| 9 | [Back] Cancelar alterações, voltar a 2. [OK]: Aceitar alterações, voltar a 2. |
| 10 | [▲][▼]: Selecione o parâmetro dentro do grupo. |
| 11 | [Back] Remove o valor e mostra o grupo do parâmetro. |
| 12 | [▲][▼]: Selecionar grupo. |

Tabela 5.5 Alterando valores de parâmetros contínuos

Para parâmetros enumerados, a interação é semelhante, mas o valor do parâmetro é mostrado entre colchetes devido à limitação de dígitos do LCP (4 dígitos grandes) e o enum pode ser maior que 99. Quando o valor enum for maior que 99, o LCP pode mostrar somente a primeira parte do colchete.

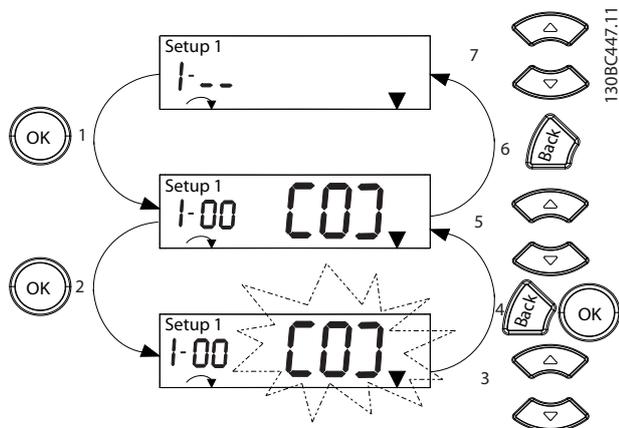


Ilustração 5.6 Interações do menu principal - Parâmetros enumerados

| | |
|---|--|
| 1 | [OK]: O primeiro parâmetro do grupo é mostrado. |
| 2 | Pressione [OK] para iniciar a edição. |
| 3 | [▲][▼]: Alterar valor do parâmetro (piscando). |
| 4 | Pressione [Voltar] para cancelar as alterações ou [OK] para aceitar as alterações (retornar à tela 2). |
| 5 | [▲][▼]: Selecione um parâmetro dentro do grupo. |
| 6 | [Back] Remove o valor e mostra o grupo do parâmetro. |
| 7 | [▲][▼]: Selecione um grupo. |

Tabela 5.6 Alterando valores de parâmetros enumerados

Os parâmetros de matriz funcionam da seguinte maneira:

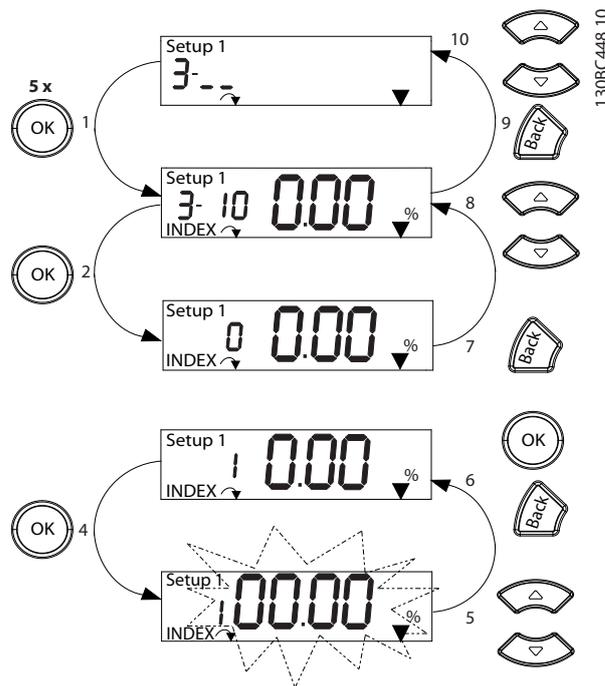


Ilustração 5.7 Interações do menu principal - Parâmetros de matriz

| | |
|----|---|
| 1 | [OK]: Mostra os números do parâmetro e o valor do primeiro índice. |
| 2 | [OK]: O índice pode ser selecionado. |
| 3 | [▲][▼]: Selecione o índice. |
| 4 | [OK]: O valor pode ser editado. |
| 5 | [▲][▼]: Alterar valor do parâmetro (piscando). |
| 6 | [Back] Cancela as alterações. [OK]: Aceita as alterações. |
| 7 | [Back] Cancela a edição do índice, um novo parâmetro pode ser selecionado. |
| 8 | [▲][▼]: Selecione o parâmetro dentro do grupo. |
| 9 | [Back] Remove o valor do índice do parâmetro e mostra o grupo do parâmetro. |
| 10 | [▲][▼]: Selecionar grupo. |

Tabela 5.7 Alterando valores dos parâmetros de matriz

5.3.5 Layout do GLCP

O GLCP é dividido em quatro grupos funcionais (ver Ilustração 5.8).

- A. Área do display
- B. Teclas do menu do display
- C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs)
- D. Teclas de operação e reinicializar

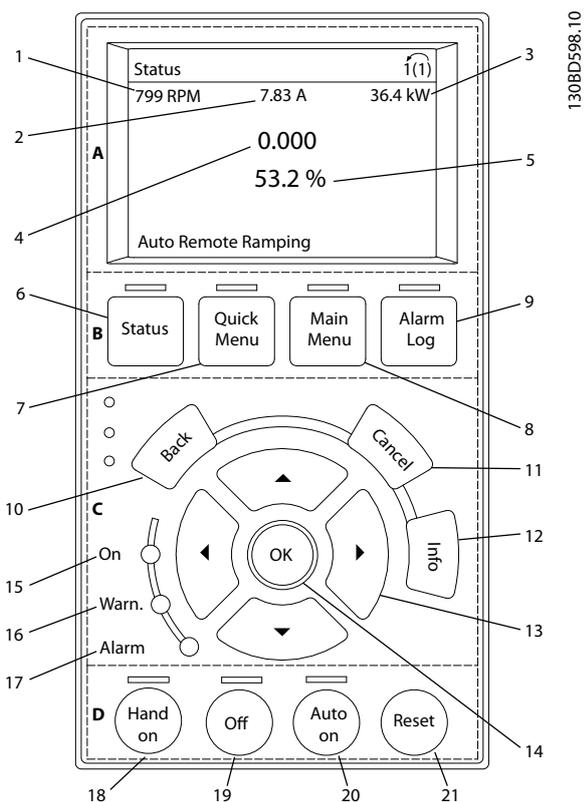


Ilustração 5.8 Painel de Controle Local Gráfico (GLCP)

A. Área do display

A área do display é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da tensão de rede, terminais de comunicação serial CC ou uma alimentação de 24 V CC externa.

As informações exibidas no LCP podem ser customizadas para aplicação pelo usuário. Selecione as opções no *Quick Menu Q3-13 Configurações do Display*.

| Display. | Número do parâmetro | Configuração padrão |
|----------|---------------------|--------------------------|
| 1 | 0-20 | [1602] Referência [%] |
| 2 | 0-21 | [1614] Corrente do Motor |
| 3 | 0-22 | [1610] Potência [kW] |
| 4 | 0-23 | [1613] Frequência |
| 5 | 0-24 | [1502] Contador de kWh |

Tabela 5.8 Legenda para Ilustração 5.8, Área do display

B. Teclas do menu do display

As teclas de menu são usadas para acesso ao menu para configuração de parâmetros, articulação entre modos display de status durante a operação normal e visualização de dados do registro de falhas.

| | Tecla | Função |
|---|----------------------------|---|
| 6 | Status | Mostra informações operacionais. |
| 7 | Quick Menu | Permite acesso aos parâmetros de programação para obter instruções de setup iniciais e muitas instruções detalhadas da aplicação. |
| 8 | Main Menu (Menu Principal) | Permite acesso a todos os parâmetros de programação. |
| 9 | Registro de Alarmes | Exibe uma lista das advertências atuais, os últimos 10 alarmes e o log de manutenção. |

Tabela 5.9 Legenda para Ilustração 5.8, Teclas do menu do display

C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs)

As teclas de navegação são usadas para programar funções e mover o cursor no display. As teclas de navegação também fornecem controle da velocidade na operação local. Há também três luzes indicadoras de status do conversor de frequência nessa área.

| | Tecla | Função |
|----|---------------------|---|
| 10 | Anterior | Retorna à etapa ou lista anterior na estrutura de menu. |
| 11 | Cancelar | Cancela a última alteração ou comando enquanto o modo display não for alterado. |
| 12 | Informações | Pressione para obter a definição da função em exibição. |
| 13 | Teclas de Navegação | Utilize as quatro setas de navegação para mover entre os itens no menu. |
| 14 | OK | Pressione para acessar grupos do parâmetro ou para ativar uma seleção. |

Tabela 5.10 Legenda para Ilustração 5.8, Teclas de navegação

| | Indicador | Luz | Função |
|----|-------------|----------|---|
| 15 | On | Verde | A luz ON (Ligado) é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da tensão de rede, de terminais de comunicação serial CC ou de uma alimentação de 24 V externa. |
| 16 | Advertência | Amarelo | Quando condições de advertência forem atendidas, a luz amarela AVISO acende e um texto é exibido na área do display identificando o problema. |
| 17 | Alarme | Vermelho | Uma condição de falha fará a luz vermelha de alarme piscar e o texto de alarme ser exibido. |

Tabela 5.11 Legenda para Ilustração 5.8, Luzes indicadoras (LEDs)

D. Teclas de operação e reinicializar

As teclas de operação encontram-se na parte inferior do LCP.

| | Tecla | Função |
|----|-----------------------------|---|
| 18 | Hand On (Manual Ligado) | Inicia o conversor de frequência no controle local. <ul style="list-style-type: none"> Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local. |
| 19 | Desligado | Para o motor, mas não remove a energia para o conversor de frequência. |
| 20 | Auto On (Automático Ligado) | Coloca o sistema em modo operacional remoto. <ul style="list-style-type: none"> Responde a um comando de partida externo por terminais de controle ou comunicação serial. |
| 21 | Reinicializar | Reinicializa o conversor de frequência manualmente após uma falha ser eliminada. |

Tabela 5.12 Legenda para *Ilustração 5.8*, Teclas de operação e reinicializar

AVISO!

Para ajustar o contraste do display, pressione [Status] e as teclas [▲]/[▼].

5.3.6 Programações dos Parâmetros

Para estabelecer a programação correta da aplicação geralmente é necessário programar funções em vários parâmetros relacionados. Os detalhes dos parâmetros são fornecidos em *capítulo 10.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros*.

Os dados de programação são armazenados internamente no conversor de frequência.

- Para backup, transfira dados por upload para a memória do LCP.
- Para fazer download de dados em outro conversor de frequência, conecte o LCP a essa unidade e faça o download das configurações armazenadas.
- Restaurar a configuração padrão de fábrica não altera os dados armazenados na memória do LCP.

5.3.7 Alterando a programação do parâmetro com GLCP

Acesse e altere a programação do parâmetro no *Quick Menu* (Menu Rápido) ou no *Main Menu* (Menu Principal). O *Quick Menu* dá acesso somente a um número limitado de parâmetros.

- Pressione [Quick Menu] ou [Main Menu] no LCP.
- Pressione [▲] [▼] para navegar pelos grupos do parâmetro, pressione [OK] para selecionar grupo de parâmetros.
- Pressione [▲] [▼] para navegar pelos parâmetros, pressione [OK] para selecionar um parâmetro.
- Pressione [▲] [▼] para alterar o valor de uma programação do parâmetro.
- Press [◀] [▶] para alterar o dígito quando um parâmetro decimal estiver no estado de edição.
- Pressione [OK] para aceitar a modificação.
- Pressione [Voltar] duas vezes para entrar em Status ou pressione [Main Menu] uma vez para entrar no Main Menu (Menu Principal)

Visualizar alterações

Quick Menu Q5 - Alterações feitas indica todos os parâmetros alterados em relação à configuração padrão.

- A lista mostra somente os parâmetros que foram alterados no setup de edição atual.
- Os parâmetros que foram reinicializados para valores padrão não estão indicados.
- A mensagem *Empty* (vazio) indica que nenhum parâmetro foi alterado.

5.3.8 Efetuando Upload/Download de Dados do/para o GLCP

- Pressione [Off] para parar o motor antes de transferir dados por upload ou download.
- Pressione [Menu Principal] *parâmetro 0-50 LCP Copy* e pressione [OK].
- Selecione [1] *Todos para LCP* para transferir dados por upload para o LCP ou selecione [2] *Todos do LCP* para fazer download de dados do LCP.
- Pressione [OK]. Uma barra de progresso mostra o andamento do download ou do upload.
- Pressione [Hand On] ou [Auto On] para retornar à operação normal.

5.3.9 Restaurando configuração padrão com GLCP

AVISO!

Risco de perder programação, dados do motor, localização e registros de monitoramento ao realizar a restauração da configuração padrão. Para fornecer um backup, transfira os dados por upload para o LCP antes da inicialização.

A restauração da programação do parâmetro padrão é realizada pela inicialização do conversor de frequência. Inicialização é executada por meio do *parâmetro 14-22 Operation Mode* (recomendado) ou manualmente. A inicialização não reinicializa as configurações de *parâmetro 1-06 Clockwise Direction*.

- A inicialização usando *parâmetro 14-22 Operation Mode* não reinicializa configurações do conversor de frequência como as horas de funcionamento, seleções da comunicação serial, registro de falhas, registro de alarme e outras funções de monitoramento.
- A inicialização manual apaga todos os dados do motor, de programação, de localização e de monitoramento e restaura as configuração padrão de fábrica.

Procedimento de inicialização recomendado, via *parâmetro 14-22 Operation Mode*

1. Pressione [Main Menu] (Menu Principal) duas vezes para acessar os parâmetros.
2. Role até *parâmetro 14-22 Operation Mode* e pressione [OK].
3. Role até [2] *Inicialização* e pressione [OK].
4. Remova a energia da unidade e aguarde até o display desligar.
5. Aplique energia à unidade.

As programações do parâmetro padrão são restauradas durante a partida. Isso poderá demorar ligeiramente mais que o normal.

6. O Alarme 80 é exibido.
7. Pressione [Reinicializar] para retornar ao modo de operação.

Procedimento de inicialização manual

1. Remova a energia da unidade e aguarde até o display desligar.
2. Pressione e segure [Status], [Main Menu], e [OK] ao mesmo tempo enquanto aplica potência à unidade (aproximadamente 5 s ou até ouvir um clique audível e o ventilador ser acionado).

As programações do parâmetro padrão de fábrica são restauradas durante a partida. Isso poderá demorar ligeiramente mais que o normal.

A inicialização manual não reinicializa as seguintes informações do conversor de frequência:

- *Parâmetro 15-00 Operating hours*
- *Parâmetro 15-03 Power Up's*
- *Parâmetro 15-04 Over Temp's*
- *Parâmetro 15-05 Over Volt's*

5.4 Programação Básica

5.4.1 Setup de Motor Assíncrono

Insira os dados a seguir do motor. As informações podem ser encontradas na plaqueta de identificação do motor.

1. *Parâmetro 1-20 Motor Power [kW].*
2. *Parâmetro 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parâmetro 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parâmetro 1-24 Motor Current.*
5. *Parâmetro 1-25 Motor Nominal Speed.*

Para desempenho ideal no modo VVC⁺, dados adicionais do motor são necessários para configurar os parâmetros a seguir. Os dados podem ser encontrados na folha de dados do motor (esses dados tipicamente não estão disponíveis na plaqueta de identificação do motor). Execute a AMA completa usando *parâmetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] Ativar AMA completa* ou insira os parâmetros manualmente.

1. *Parâmetro 1-30 Stator Resistance (Rs).*
2. *Parâmetro 1-31 Rotor Resistance (Rr).*
3. *Parâmetro 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).*
4. *Parâmetro 1-35 Main Reactance (Xh).*

Ajuste específico da aplicação ao executar VVC⁺

VVC⁺ é o modo de controle mais robusto. Na maioria das situações ele fornece desempenho ideal sem ajustes posteriores. Execute uma AMA completa para obter o melhor desempenho.

5.4.2 Setup do motor PM em VVC⁺

Etapas iniciais de programação

1. Ajuste *parâmetro 1-10 Motor Construction* com as opções a seguir para ativar a operação do motor PM:
 - [1] PM, SPM não saliente
 - [2] PM, IPM saliente, não Sat
 - [3] PM, IPM saliente, Sat
2. Selecione [0] Malha aberta em *parâmetro 1-00 Configuration Mode*.

AVISO!

O feedback do encoder não é suportado para motores PM.

Programando os dados do motor

Após selecionar motor PM em *parâmetro 1-10 Motor Construction*, os parâmetros relacionados ao motor PM no grupo do parâmetro 1-2* *Dados do Motor*, 1-3* *Dados do Motor* e 1-4* *Avanç. Dados do Motor Avançados II* estão ativos.

As informações podem ser encontradas na plaqueta de identificação do motor e na folha de dados do motor. Programe os parâmetros a seguir na ordem indicada.

1. *Parâmetro 1-24 Motor Current*.
2. *Parâmetro 1-26 Motor Cont. Rated Torque*.
3. *Parâmetro 1-25 Motor Nominal Speed*.
4. *Parâmetro 1-39 Motor Poles*.
5. *Parâmetro 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
Insira linha para resistência de enrolamento do estator comum (Rs). Se houver apenas dados linha-linha disponíveis, divida o valor de linha-linha por 2 para obter o valor comum (starpoint) da linha.
Também é possível medir o valor com um ohmímetro, que leva em conta a resistência do cabo. Divida o valor medido por 2 e insira o resultado.
6. *Parâmetro 1-37 d-axis Inductance (Ld)*.
Insira a linha à indutância direta do eixo comum do motor PM.
Somente se houver dados linha-linha disponíveis, divida o valor de linha-linha por 2 para obter o valor comum (starpoint) da linha.
Também é possível medir o valor com um medidor de indutância, que leva em conta a indutância do cabo. Divida o valor medido por 2 e insira o resultado.
7. *Parâmetro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Insira a Força Contra Eletro Motriz de linha para linha do Motor PM à velocidade mecânica de 1000 RPM (valor RMS). Força Contra Eletro Motriz é a tensão gerada por um motor PM quando não houver um conversor de frequência conectado e o eixo for girado externamente. A Força Contra Eletro Motriz é normalmente especificada pela velocidade nominal do motor ou a 1,000 RPM medida entre duas linhas. Se o valor não estiver disponível para uma velocidade do motor de 1000 RPM, calcule o valor correto da seguinte maneira: Por exemplo, se a Força Contra Eletro Motriz a 1800 RPM for de 320 V, a Força Contra Eletro Motriz a 1000 RPM será:

$$\text{Força Contra Eletro Motriz} = (\text{Tensão/RPM}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$

Programar esse valor para *parâmetro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Operação do motor de teste

1. Dê partida no motor em baixa velocidade (100 a 200 rpm). Se o motor não funcionar, verifique a instalação, programação geral e os dados do motor.

Estacionamento

Essa função é a seleção recomendada para aplicações em que o motor está girando em baixa velocidade (por exemplo, rotação livre em aplicações de ventilador). *Parâmetro 2-06 Parking Current* e *parâmetro 2-07 Parking Time* são ajustáveis. Aumentar a configuração de fábrica desses parâmetros para aplicações com alta inércia.

Dar partida à velocidade nominal. Caso a aplicação não funcione bem, verifique as configurações de VVC⁺ PM. *Tabela 5.13* mostra recomendações em diferentes aplicações.

| Aplicação | Configurações |
|---|---|
| Aplicações de baixa inércia $I_{\text{Carga}}/I_{\text{Motor}} < 5$ | <ul style="list-style-type: none"> • Aumente o valor de <i>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</i> por um fator de 5 a 10. • Reduza o valor de <i>parâmetro 1-14 Damping Gain</i>. • Reduza o valor (<100%) de <i>parâmetro 1-66 Min. Current at Low Speed</i>. |
| Aplicações de média inércia $50 > I_{\text{Carga}}/I_{\text{Motor}} > 5$ | Mantenha valores calculados. |
| Aplicações de alta inércia $I_{\text{Carga}}/I_{\text{Motor}} > 50$ | Aumente os valores de <i>parâmetro 1-14 Damping Gain</i> , <i>parâmetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> e <i>parâmetro 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> |

| Aplicação | Configurações |
|--|--|
| Alta carga em baixa velocidade <30% (velocidade nominal) | Aumente o valor de <i>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</i> Aumente o valor de <i>parâmetro 1-66 Min. Current at Low Speed (>100% durante mais tempo pode superaquecer o motor).</i> |

Tabela 5.13 Recomendações em diferentes aplicações

Se o motor começar a oscilar a uma certa velocidade, aumente *parâmetro 1-14 Damping Gain*. Aumente o valor em pequenas etapas.

O torque de partida pode ser ajustado em *parâmetro 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100% fornece torque nominal como torque de partida.

5.4.3 Adaptação Automática do Motor (AMA)

Adaptação automática do motor (AMA)

É altamente recomendável executar o AMA para medir as características elétricas do motor e otimizar a compatibilidade entre o conversor de frequência e o motor no modo VVC⁺.

- O conversor de frequência constrói um modelo matemático do motor para regular a corrente do motor de saída, melhorando assim seu desempenho.
- Alguns motores poderão não conseguir executar a versão completa do teste. Nesse caso, selecione [2] *ativar AMA reduzida* em *parâmetro 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 8.4 Lista das advertências e alarmes*.
- Esse procedimento deve ser executado em um motor frio para se obter os melhores resultados

Para executar AMA usando o LCP

1. Pela programação padrão dos parâmetros, conecte os terminais 12 e 27 antes de executar o AMA.
2. Acesse o *Menu Principal*.
3. Acesse o grupo do parâmetro *1-*** Carga e Motor*.
4. Pressione [OK].
5. Programe os parâmetros do motor usando os dados da plaqueta de identificação do grupo do parâmetro *1-2* Dados do Motor*.
6. Defina o comprimento de cabo de motor em *parâmetro 1-42 Motor Cable Length*.
7. Ir para *parâmetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.

8. Pressione [OK].
9. *Selecione [1] ativar AMA completa*.
10. Pressione [OK].
11. O teste executará automaticamente e indicará quando estiver concluído.

Dependendo da potência, a AMA leva de 3 a 10 minutos para concluir.

AVISO!

A função AMA em não faz o motor funcionar e não prejudica o motor.

5.5 Verificando a rotação do motor

Antes de funcionar o conversor de frequência, verifique a rotação do motor.

1. Pressione [Hand On].
2. Pressione [▲] para obter referência de velocidade positiva.
3. Verifique se a velocidade exibida é positiva.
4. Verifique se a fiação entre o conversor de frequência e o motor está correta.
5. Verifique se o sentido de funcionamento do motor corresponde à configuração no *parâmetro 1-06 Clockwise Direction*.
 - Quando *parâmetro 1-06 Clockwise Direction* estiver programado para [0] *Normal* (sentido horário padrão):
 - a. Verifique se o motor gira no sentido horário.
 - b. Verifique se a seta de direção do LCP está no sentido horário.
 - Quando *parâmetro 1-06 Clockwise Direction* estiver programado para [1] *Inversão* (sentido anti-horário):
 - a. Verifique se o motor gira no sentido anti-horário.
 - b. Verifique se a seta de direção do LCP está no sentido anti-horário.

5.6 Verificando a Rotação do Encoder

Somente verifique a rotação do encoder se o feedback do encoder for utilizado.

1. *Selecione [0] Malha aberta* em *parâmetro 1-00 Configuration Mode*.
2. *Selecione [1] 24 V encoder* em *parâmetro 7-00 Speed PID Feedback Source*.

3. Pressione [Hand On].
4. Pressione [▶] para referência de velocidade positiva (*parâmetro 1-06 Clockwise Direction em [0] Normal*).
5. Verifique em *parâmetro 16-57 Feedback [RPM]* se o feedback é positivo.

AVISO!**FEEDBACK NEGATIVO**

Se o feedback for negativo, a conexão do encoder está errada. Use *parâmetro 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* para inversão do sentido ou inverta os cabos do encoder.

5

5.7 Teste de controle local

1. Pressione [Hand On] para fornecer um comando de partida local para o conversor de frequência.
2. Acelere o conversor de frequência pressionando [▲] para obter velocidade total. Movimentar o cursor para a esquerda da vírgula decimal fornece mudanças de entrada mais rápidas.
3. Anote qualquer problema de aceleração.
4. Pressione [Off] (Desligar). Anote qualquer problema de desaceleração.

Se ocorrerem problemas de aceleração ou desaceleração, consulte *capítulo 8.5 Resolução de Problemas*. Consulte *capítulo 8.2 Tipos de Advertência e Alarme* para reinicializar o conversor de frequência após um desarme.

5.8 Partida do Sistema

O procedimento nesta seção exige que a fiação do usuário e a programação da aplicação estejam concluídos. O procedimento a seguir é recomendado após o setup da aplicação estar concluído.

1. Pressione [Auto On] (Automático ligado).
2. Aplique um comando de execução externo.
3. Ajuste a referência de velocidade em todo o intervalo de velocidade.
4. Remova o comando de execução externo.
5. Verifique os níveis de som e vibração do motor para assegurar que o sistema está funcionando como previsto.

Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 8.2 Tipos de Advertência e Alarme* para reinicialização do conversor de frequência após um desarme.

5.9 Colocação em funcionamento do STO

Consulte *capítulo 6 Safe Torque Off (STO)* para obter a instalação e colocação em funcionamento corretas do STO.

6 Safe Torque Off (STO)

A função Safe Torque Off (STO) é um componente em um sistema de controle de segurança. O STO impede a geração da tensão necessária pela unidade para girar o motor, garantindo segurança em situações de emergência.

A função STO é projetada e aprovada como adequada para os requisitos de:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL de SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Categoria 3 PL d

Para obter o nível desejado de segurança operacional, selecione e aplique os componentes no sistema de controle de segurança corretamente. Antes de usar o STO, execute uma análise de risco completa na instalação para determinar se a função STO e os níveis de segurança são apropriados e suficientes.

A função STO no conversor de frequência é controlada por meio dos terminais de controle 37 e 38. Quando o STO é ativado, a fonte de alimentação dos lados alto e baixo dos circuitos de acionamento do gate do IGBT é cortada. *Ilustração 6.1* mostra a arquitetura do STO. *Tabela 6.1* mostra status do STO com base em se os terminais 37 e 38 estão energizados.

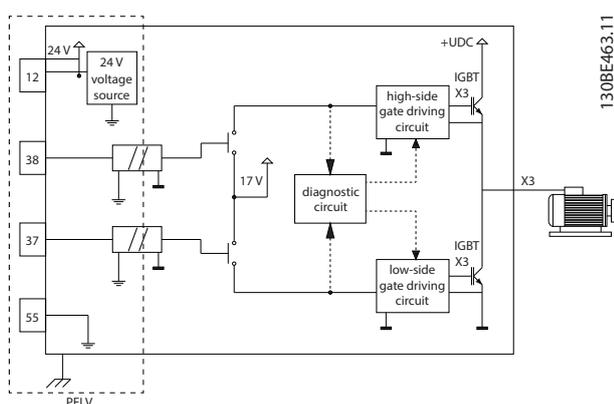


Ilustração 6.1 Arquitetura do STO

| Terminal 37 | Terminal 38 | Torque | Advertência ou alarme |
|-----------------------------|---------------|-------------------|--|
| Energizado ¹⁾ | Energizado | Sim ²⁾ | Sem advertências ou alarmes. |
| Desenergizado ³⁾ | Desenergizado | Não | Advertência/ alarme 68: Parada Segura. |
| Desenergizado | Energizado | Não | Alarme 188: Falha da função STO. |
| Energizado | Desenergizado | Não | Alarme 188: Falha da função STO. |

Tabela 6.1 Status do STO

- 1) A faixa de tensão é 24 V \pm 5 V, com o terminal 55 como terminal de referência.
- 2) O torque estará presente somente quando o conversor de frequência estiver operando.
- 3) Circuito aberto ou a tensão dentro da faixa de 0 V \pm 1,5 V, com o terminal 55 como terminal de referência.

Filtragem de pulso de teste

Para dispositivos de segurança que geram pulsos de teste nas linhas de controle do STO, se os sinais de pulso permanecerem em nível baixo ($\leq 1,8$ V) durante não mais que 5 ms, são ignorados, conforme mostrado em *Ilustração 6.2*.

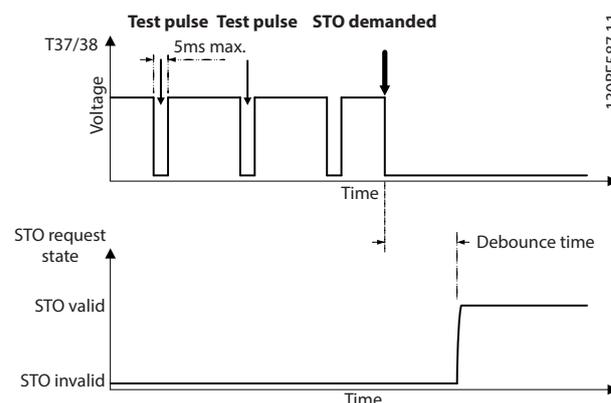


Ilustração 6.2 Filtragem de pulso de teste

Tolerância de entrada assíncrona

Os sinais de entrada nos 2 terminais não são sempre síncronos. Se a discrepância entre os 2 sinais for maior do que 12 ms, ocorre o alarme de falha do STO (*alarme 188 Falha da função STO*).

Sinais válidos

Para ativar o STO, os 2 sinais devem estar em nível baixo durante pelo menos 80 ms. Para finalizar o STO, os 2 sinais devem estar em nível alto durante no mínimo 20 ms. Consulte *capítulo 9.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle* para obter os níveis de tensão e corrente de entrada de terminais de STO.

6.1 Precauções de segurança para STO

Pessoal qualificado

Somente pessoal qualificado tem permissão de instalar ou operar este equipamento.

Pessoal qualificado é definido como pessoal treinado, autorizado a instalar, colocar em funcionamento e manter o equipamento, os sistemas e circuitos em conformidade com as leis e normas pertinentes. Adicionalmente, o pessoal deve ser familiarizado com as instruções e medidas de segurança descritas neste manual.

AVISO!

Após a instalação do STO, realize um teste de colocação em funcionamento conforme especificado em *capítulo 6.3.3 Teste de colocação em funcionamento do STO*. Um teste de colocação em funcionamento bem sucedido é obrigatório após a primeira instalação e após cada mudança na instalação de segurança.

⚠️ ADVERTÊNCIA

RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO

A função STO NÃO isola a tensão de rede para o conversor de frequência ou circuitos auxiliares e, portanto, não fornece segurança elétrica. Se a alimentação de tensão de rede da unidade não for isolada e o tempo de espera especificado não for respeitado, o resultado poderá ser de morte ou ferimentos graves.

- Execute trabalho em peças elétricas do conversor de frequência ou do motor somente após isolar a alimentação de tensão de rede e aguardar o intervalo de tempo especificado em *capítulo 2.3.1 Tempo de Descarga*.

AVISO!

Ao projetar a aplicação da máquina, a sincronização e a distância devem ser consideradas para uma parada por inércia (STO). Para obter mais informações sobre as categorias de parada, consulte EN 60204-1.

6.2 Instalação do Safe Torque Off

Para a conexão do motor, conexão de rede CA e fiação de controle, siga as instruções para a instalação segura em *capítulo 4 Instalação Elétrica*.

Ative o STO integrado da seguinte maneira:

1. Remova o jumper entre os terminais de controle 12 (24 V) 37 e 38. Cortar ou interromper o jumper não é suficiente para evitar curto circuito. Veja o jumper em *Ilustração 6.3*.

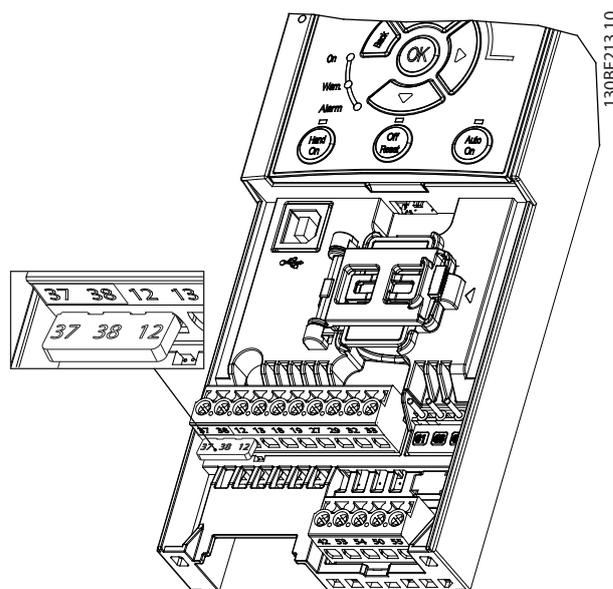
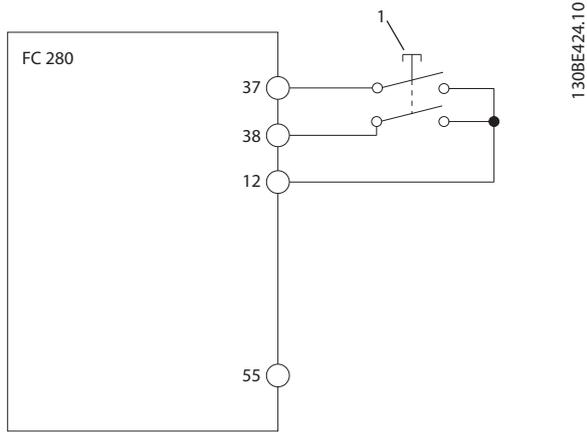


Ilustração 6.3 Jumper entre Terminal 12 (24 V), 37 e 38

2. Conecte um dispositivo de segurança de canal duplo (por exemplo, PLC de segurança, cortina de luz, relé de segurança ou botão de parada de emergência) nos terminais 37 e 38 para formar uma aplicação de segurança. O dispositivo deve atender o nível desejado de segurança com base na avaliação de risco. *Ilustração 6.4* mostra a esquemática da fiação de aplicações de STO em que o conversor de frequência e o dispositivo de segurança estão no mesmo gabinete. *Ilustração 6.5* mostra a esquemática da fiação de aplicações de STO em que é usada alimentação externa.

AVISO!

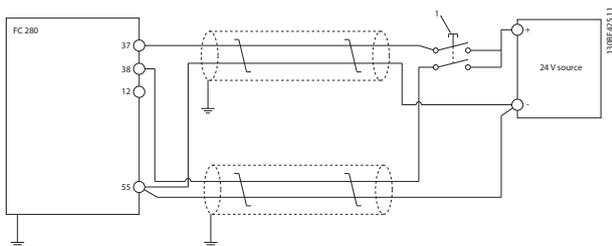
O sinal do STO deve ser fornecido pelo PELV.



130BE424.10

1 Dispositivo de segurança

Ilustração 6.4 Fiação de STO em 1 gabinete, o conversor de frequência fornece a tensão de alimentação



130BE425.11

1 Dispositivo de segurança

Ilustração 6.5 Fiação de STO, alimentação externa

- Conclua a fiação de acordo com as instruções em capítulo 4 Instalação Elétrica e:
 - Elimine riscos de curto-circuito.
 - Certifique-se de que os cabos de STO são blindados se forem maiores que 20 m.
 - Conecte o dispositivo de segurança diretamente aos terminais 37 e 38.

6.3 Colocação em funcionamento do STO

6.3.1 Ativação do Safe Torque Off

Para ativar a função STO, remova a tensão nos terminais 37 e 38 do conversor de frequência.

Quando o STO for ativado, o conversor de frequência emite *alarme 68, parada segura* ou *advertência 68, parada segura*, desarma a unidade e faz parada por inércia do motor. Use a função STO para parar o conversor de frequência em situações de parada de emergência. No

modo de operação normal, quando o STO não é necessário, use a função de parada padrão.

AVISO!

Se o STO for ativado enquanto o conversor de frequência emitir a advertência 8 ou alarme 8 (subtensão CC), o conversor de frequência ignora o *alarme 68, Parada segura*, mas a operação do STO não é afetada.

6.3.2 Desativação do Safe Torque Off

Siga as instruções em Tabela 6.2 para desativar a função de STO e retomar a operação normal com base no modo de reinicialização da função STO.

ADVERTÊNCIA

RISCO FERIMENTOS OU MORTE

Reaplicação de alimentação de 24 V CC para o terminal 37 ou 38 encerra o estado SIL2 STO, potencialmente dando partida no motor. Uma partida do motor inesperada pode causar ferimentos pessoais ou morte.

- Certifique-se de que todas as medidas de segurança são tomadas antes de reaplicar alimentação de 24 V CC aos terminais 37 e 38.

| Modo de reinicialização | Etapas para desativar o STO e retomar a operação normal | Configuração do modo de reinicialização |
|-------------------------|--|--|
| Reinicialização manual | <ol style="list-style-type: none"> Reaplique alimentação de 24 V CC nos terminais 37 e 38. Inicie um sinal de reset (via fieldbus, E/S digital ou tecla [Reset]/[Off Reset] no LCP). | Configuração padrão. <i>Parâmetro 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP=[1]</i> <i>Alarme de parada segura</i> |
| Nova partida automática | Reaplique alimentação de 24 V CC nos terminais 37 e 38. | <i>Parâmetro 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP= [3]</i> <i>Advertência de Parada Segura.</i> |

Tabela 6.2 Desativação do STO

6.3.3 Teste de colocação em funcionamento do STO

Após a instalação e antes da primeira operação, realize um teste de colocação em funcionamento da instalação usando STO.

Execute o teste novamente após cada modificação da instalação ou aplicação que envolva o STO.

AVISO!

É necessário um teste de colocação em funcionamento bem sucedido após a instalação inicial e após cada modificação subsequente da instalação.

Para realizar um teste de colocação em funcionamento:

- Siga as instruções em *capítulo 6.3.4 Teste para aplicações de STO em modo de reinicialização manual* se o STO estiver programado no modo de reinicialização manual.
- Siga as instruções em *capítulo 6.3.5 Teste para aplicações de STO em modo nova partida automática* se o STO estiver programado no modo de reinicialização automático.

6.3.4 Teste para aplicações de STO em modo de reinicialização manual

Para aplicações em que *parâmetro 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* é programado no valor padrão [1] *Alarme de parada segura*, execute o teste de colocação em funcionamento da seguinte maneira.

1. Programe *parâmetro 5-40 Function Relay* para [190] *Função segura ativa*.
2. Remova a alimentação de tensão de 24 V CC dos terminais 37 e 38 por meio do dispositivo de segurança enquanto o motor é acionado pelo conversor de frequência (isto é, a alimentação de rede elétrica não é interrompida).
3. Verifique se:
 - 3a O motor faz parada por inércia. Pode levar um longo tempo até o motor parar.
 - 3b O relé do cliente é ativado (se conectado).
 - 3c Se o LCP estiver instalado, *alarme 68, Parada segura* é exibido no LCP. Se o LCP não estiver instalado, *alarme 68, Parada segura* é registrado em *parâmetro 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Reaplique alimentação de 24 V CC nos terminais 37 e 38.
5. Certifique-se de que o motor permanece no estado de parada por inércia e o relé do cliente (se conectado) permanece ativado.
6. Enviar sinal de reset (via fieldbus, E/S digital ou tecla [Reset]/[Off Reset] no LCP).
7. Certifique-se de que o motor fique operacional e funcione dentro da faixa de velocidade original.

O teste de colocação em funcionamento é completado com êxito quando todas as etapas acima são aprovadas.

6.3.5 Teste para aplicações de STO em modo nova partida automática

Para aplicações em que *parâmetro 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* é programado para [3] *Alarme de parada segura*, execute o teste de colocação em funcionamento da seguinte maneira:

1. Remova a alimentação de tensão de 24 V CC dos terminais 37 e 38 por meio do dispositivo de segurança enquanto o motor é acionado pelo conversor de frequência (isto é, a alimentação de rede elétrica não é interrompida).
2. Verifique se:
 - 2a O motor faz parada por inércia. Observe que pode levar um longo tempo até o motor parar.
 - 2b O relé do cliente é ativado (se conectado).
 - 2c *Advertência 68, Parada segura W68* é exibido no LCP se o LCP estiver instalado.
 - 2d Se o LCP não estiver instalado, *Advertência 68, Parada segura W68* é registrado em *parâmetro 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Reaplique alimentação de 24 V CC nos terminais 37 e 38.
4. Certifique-se de que o motor fique operacional e funcione dentro da faixa de velocidade original.

O teste de colocação em funcionamento é completado com êxito quando todas as etapas acima são aprovadas.

AVISO!

Consulte a advertência sobre o comportamento da nova partida em *capítulo 6.1 Precauções de segurança para STO*.

6.4 Manutenção e serviço de STO

- O usuário é responsável por medidas de segurança.
- Os parâmetros do conversor de frequência podem ser protegidos por senha.

O teste funcional consiste em 2 partes:

- Teste funcional básico.
- Teste funcional de diagnóstico.

Quando todas as etapas forem concluídas com êxito, o teste funcional será bem sucedido.

Teste funcional básico

Se a função STO não for usada durante 1 ano, conduza um teste funcional básico para detectar qualquer falha ou mau funcionamento do STO.

1. Certifique-se de que *parâmetro 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* está programado para **[1] Alarme de parada segura*.
2. Remova a fonte de tensão de 24 V CC dos terminais 37 e 38.
3. Verifique se o LCP exibe o alarme *alarme 68, Parada segura*.
4. Verifique se o conversor de frequência desarma a unidade.
5. Verifique se o motor faz parada por inércia e para completamente.
6. Inicie um sinal de partida (via fieldbus, E/S digital ou LCP) e verifique se o motor não dá partida.
7. Reconecte a alimentação de tensão de 24 V CC nos terminais 37 e 38.
8. Verifique se o motor não dá partida automaticamente e se reinicia apenas ao dar um sinal de reinicialização (via fieldbus, E/S digital ou tecla [Reset]/[Off] no LCP).

Teste funcional de diagnóstico

1. Verifique se *advertência 68, Parada segura e alarme 68, Parada segura* não ocorrem quando a alimentação de 24 V estiver conectada aos terminais 37 e 38.
2. Remova a alimentação de 24 V do terminal 37 e verifique se o LCP exibe *alarme 188, Falha da função STO* se o LCP estiver instalado. Se o LCP não estiver montado, verifique se *alarme 188, Falha da função STO* é registrada em *parâmetro 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Reaplique a alimentação de 24 V no terminal 37 e verifique se a reinicialização do alarme é bem sucedida.
4. Remova a alimentação de 24 V do terminal 38 e verifique se o LCP exibe *alarme 188, Falha da função STO* se o LCP estiver instalado. Se o LCP não estiver montado, verifique se *alarme 188, Falha da função STO* é registrada em *parâmetro 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Reaplique a alimentação de 24 V no terminal 38 e verifique se a reinicialização do alarme é bem sucedida.

6.5 Dados Técnicos STO

Os modos de falha, Efeitos, e Análise de diagnóstico (FMEDA) são executados com base nas seguintes suposições:

- FC 280 leva entre 10% do orçamento total de falha para uma malha de segurança SIL2.
- Taxas de falha são baseadas no banco de dados Siemens SN29500.
- Taxas de falha são constantes; mecanismos de desgaste não estão incluídos.
- Para cada canal, os componentes relacionados a segurança são considerados de tipo A com uma tolerância de falha de hardware de 0.
- Os níveis de tensão são médios para um ambiente industrial e a temperatura operacional dos componentes é de até 85 °C.
- Um erro seguro (por exemplo, saída em estado seguro) é reparado dentro de 8 horas.
- Sem saída de torque é o estado seguro.

6

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| Normas de segurança | Segurança da maquinaria | ISO 13849-1, IEC 62061 |
| | Segurança funcional | IEC 61508 |
| Função de segurança | Safe Torque Off | IEC 61800-5-2 |
| Desempenho de segurança | ISO 13849-1 | |
| | Categoria | Cat. 3 |
| | Cobertura do diagnóstico (CC) | 60% (Baixo) |
| | Tempo médio para falha perigosa (MTTFd) | 2400 anos (Alta) |
| | Nível de Desempenho | PL d |
| | IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061 | |
| | Nível da Integridade de Segurança | SIL2 |
| | Probabilidade de falha perigosa por hora (PFH) (modo alta demanda) | 7,54E-9 (1/h) |
| | Probabilidade de falha perigosa sob demanda (PFD _{avg} para PTI = 20 anos) (modo de baixa demanda) | 6.05E-4 |
| | Fração de falha segura (SFF) | > 84% |
| | Tolerância da falha de hardware (HFT) | 1 (Tipo A, 1oo2D) |
| | Intervalo de teste de prova ²⁾ | 20 Anos |
| | Falha de causa comum (CCF) | $\beta = 5\%$; $\beta_D = 5\%$ |
| | Intervalo de teste de diagnóstico (DTI) | 160 ms |
| Capacidade sistemática | SC 2 | |
| Tempo de reação ¹⁾ | Tempo de resposta da entrada à saída | Gabinete metálico tamanhos K1–K3: Máximo 50 ms Gabinete metálico tamanhos K4–K5: Máximo 30 ms |

Tabela 6.3 Dados técnicos do STO

1) O tempo de reação é o tempo de uma condição de sinal de entrada que aciona o STO até o torque ser desligado no motor.

2) Para executar o teste de prova, consulte capítulo 6.4 Manutenção e serviço de STO.

7 Exemplos de Aplicações

Os exemplos nesta seção têm a finalidade de referência rápida para aplicações comuns.

- A programação do parâmetro são os valores padrão regionais, a menos que indicado de outro modo (selecionados em *parâmetro 0-03 Regional Settings*).
- Os parâmetros associados aos terminais e suas configurações estão mostrados ao lado dos desenhos
- As configurações de chaveamento necessárias para os terminais analógicos 53 ou 54 também são mostrados.

7

AVISO!

Quando o recurso STO não for usado, um fio de jumper é necessário entre os terminais 12, 37 e 38 para o conversor de frequência operar com valores de programação padrão de fábrica.

7.1.1 AMA

| FC | | Parâmetros | |
|--|----|---|---------------------------------------|
| | | Função | Configuraçã o |
| +24 V | 12 | Parâmetro 1-29 <i>Automatic Motor Adaptation (AMA)</i> | [1] Ativar AMA completa |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | | |
| D IN | 27 | | |
| D IN | 29 | Parâmetro 5-12 <i>Terminal 27 Digital Input</i> | *[2] Parada por inércia inversa |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | *=Valor padrão | |
| Notas/comentários: Programe o grupo do parâmetro 1-2* <i>Dados do Motor</i> de acordo com as especificações do motor. | | | |
| AVISO! Se os terminais 12 e 27 não estiverem conectados, programe parâmetro 5-12 <i>Terminal 27 Digital Input</i> para [0] <i>Sem operação</i> . | | | |

Tabela 7.1 AMA com T27 conectado

7.1.2 Velocidade

| FC | | Parâmetros | |
|---------------------------|----|---|------------------|
| | | Função | Configuraçã o |
| +24 V | 12 | Parâmetro 6-10 <i>Terminal 53 Low Voltage</i> | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | | |
| D IN | 27 | | |
| D IN | 29 | Parâmetro 6-11 <i>Terminal 53 High Voltage</i> | 10 V* |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | Parâmetro 6-14 <i>Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value</i> | 0 |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | Parâmetro 6-15 <i>Terminal 53 High Ref./Feedb. Value</i> | 50 |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | Parâmetro 6-19 <i>Terminal 53 mode</i> | [1] Tensão |
| A OUT | 42 | | |
| *=Valor padrão | | | |
| Notas/comentários: | | | |

Tabela 7.2 Referência de Velocidade Analógica (Tensão)

| | | Parâmetros | |
|-------|----|--|----------------------|
| FC | | Função | Configuraçã o |
| +24 V | 12 | Parâmetro 6-12 Terminal 53 Low Current | 4 mA* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | | |
| D IN | 27 | Parâmetro 6-13 Terminal 53 High Current | 20 mA* |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| +10 V | 50 | Parâmetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value | 0 |
| A IN | 53 | Parâmetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value | 50 |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | Parâmetro 6-19 Terminal 53 mode | [0] corrente mode |
| | | * = Valor padrão | |
| | | Notas/comentários: | |

Tabela 7.3 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)

| | | Parâmetros | |
|-------|----|--|------------------|
| FC | | Função | Configuraçã o |
| +24 V | 12 | Parâmetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | | |
| D IN | 27 | Parâmetro 6-11 Terminal 53 High Voltage | 10 V* |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| +10 V | 50 | Parâmetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value | 0 |
| A IN | 53 | Parâmetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value | 50 |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | Parâmetro 6-19 Terminal 53 mode | [1] pico mode |
| | | * = Valor padrão | |
| | | Notas/comentários: | |

Tabela 7.4 Referência de Velocidade (utilizando um Potenciômetro Manual)

| | | Parâmetros | |
|-------|----|--|--------------------------------|
| FC | | Função | Configuraçã o |
| +24 V | 12 | Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input | *[8] Partida |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | | |
| D IN | 27 | Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input | [19] Congelar referência |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| +10 V | 50 | Parâmetro 5-13 Terminal 29 Digital Input | [21] Aceleração |
| A IN | 53 | Parâmetro 5-14 Terminal 32 Digital Input | [22] Desace- leração |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| | | * = Valor padrão | |
| | | Notas/comentários: | |

Tabela 7.5 Aceleração/desaceleração

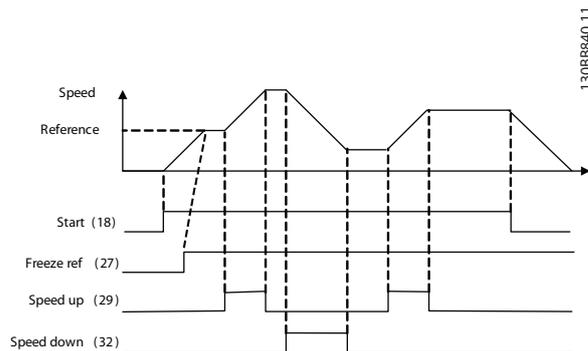


Ilustração 7.1 Aceleração/desaceleração

7.1.3 Partida/Parada

| FC | | Parâmetros | |
|----------|--------------|--|-----------------------------------|
| Função | Configuração | Função | Configuração |
| +24 V 12 | | Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input | [8] Partida |
| +24 V 13 | | Parâmetro 5-11 Terminal 19 Digital Input | *[10] Reversão |
| D IN 18 | | Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input | [0] Sem operação |
| D IN 19 | | Parâmetro 5-14 Terminal 32 Digital Input | [16] Ref predefinid a bit 0 |
| D IN 27 | | Parâmetro 5-15 Terminal 33 Digital Input | [17] Ref predefinid a bit 1 |
| D IN 29 | | Parâmetro 3-10 Preset Reference | |
| D IN 32 | | Ref. | 25% |
| D IN 33 | | predefinida 0 | 50% |
| +10 V 50 | | Ref. | 75% |
| A IN 53 | | predefinida 1 | 100% |
| A IN 54 | | Ref. | |
| A IN 54 | | predefinida 2 | |
| COM 55 | | Ref. | |
| A OUT 42 | | predefinida 3 | |
| | | * = Valor padrão | |
| | | Notas/comentários: | |

Tabela 7.6 Partida/parada com reversão e 4 velocidades pré-programadas

7.1.4 Reset do Alarme Externo

| FC | | Parâmetros | |
|----------|--------------|--|----------------------|
| Função | Configuração | Função | Configuração |
| +24 V 12 | | Parâmetro 5-11 Terminal 19 Digital Input | [1] Reinicializar |
| +24 V 13 | | *=Valor padrão | |
| D IN 18 | | Notas/comentários: | |
| D IN 19 | | | |
| D IN 27 | | | |
| D IN 29 | | | |
| D IN 32 | | | |
| D IN 33 | | | |
| +10 V 50 | | | |
| A IN 53 | | | |
| A IN 54 | | | |
| COM 55 | | | |
| A OUT 42 | | | |

Tabela 7.7 Reset do Alarme Externo

7.1.5 Termistor do motor

AVISO!

Para atender os requisitos de isolamento PELV, use isolamento reforçado ou duplo nos termistores.

| FC | | Parâmetros | |
|----------|--------------|--|-----------------------------|
| Função | Configuração | Função | Configuração |
| +24 V 12 | | Parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection | [2] Desarme do termistor |
| +24 V 13 | | Parâmetro 1-93 T Termistor Source | [1] Entrada analógica 53 |
| D IN 18 | | Parâmetro 6-19 T Terminal 53 mode | [1] Tensão |
| D IN 19 | | * = Valor padrão | |
| D IN 27 | | Notas/comentários: | |
| D IN 29 | | Se somente uma advertência for necessária, programe parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection para [1] Advertência do termistor. | |
| D IN 32 | | | |
| D IN 33 | | | |
| +10 V 50 | | | |
| A IN 53 | | | |
| A IN 54 | | | |
| COM 55 | | | |
| A OUT 42 | | | |

Tabela 7.8 Termistor do motor

7.1.6 SLC

| | | Parâmetros | |
|-------|----|---|--|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | Parâmetro 4-30 Motor Feedback Loss Function | [1] Advertência |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | Parâmetro 4-31 Motor Feedback Speed Error | 50 |
| D IN | 19 | | |
| D IN | 27 | Parâmetro 4-32 Motor Feedback Loss Timeout | 5 s |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | Parâmetro 7-00 S peed PID Feedback Source | [1] Encoder de 24 V |
| D IN | 33 | | |
| +10 V | 50 | Parâmetro 5-70 T erm 32/33 Pulses Per Revolution | 1024* |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | Parâmetro 13-00 SL Controller Mode | [1] On |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | Parâmetro 13-01 Start Event | [19] Advertência |
| | | Parâmetro 13-02 Stop Event | [44] Tecla Reinicializar |
| | | Parâmetro 13-10 Comparator Operand | [21] Advertência n°. |
| | | Parâmetro 13-11 Comparator Operator | *[1] ≈ |
| | | Parâmetro 13-12 Comparator Value | 61 |
| | | Parâmetro 13-51 SL Controller Event | [22] Comparador 0 |
| | | Parâmetro 13-52 SL Controller Action | [32] Definir saída digital A baixa |
| | | Parâmetro 5-40 F unction Relay | [80] Saída digital do SL A |
| | | * = Valor padrão | |
| | | Notas/comentários: Se o limite no monitor de feedback for excedido, a advertência 61, monitor de feedback é emitida. O SLC monitora a advertência 61, monitor de feedback. Se a advertência 61, monitor de feedback tornar-se verdadeira, o relé 1 é acionado. O equipamento externo pode indicar que é necessária manutenção. Se o erro de feedback ficar abaixo do limite novamente dentro de 5 s, o conversor de frequência continua e a advertência desaparece. Mas o relé 1 persiste até [Off/Reset] ser pressionado. | |

Tabela 7.9 Usando SLC para programar um relé

8 Manutenção, diagnósticos e resolução de problemas

8.1 Manutenção e serviço

Sob condições normais de operação e perfis de carga, o conversor de frequência é isento de manutenção em toda sua vida útil projetada. Para evitar panes, perigos e danos, examine o conversor de frequência em intervalos regulares dependendo das condições de operação. As peças gastas ou danificadas devem ser substituídas por peças de reposição originais ou peças padrão. Para suporte e serviço, entre em contato com o fornecedor Danfoss local.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA ACIDENTAL

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, alimentação CC ou load sharing, o motor poderá dar partida a qualquer momento. Partida acidental durante a programação, serviço ou serviço de manutenção pode resultar em morte, ferimentos graves ou danos à propriedade. O motor pode dar partida por meio de interruptor externo, comando do fieldbus, sinal de referência de entrada do LCP, via operação remota usando o Software de Setup MCT 10 ou após uma condição de falha resolvida.

Para impedir a partida do motor:

- Desconecte o conversor de frequência da rede elétrica.
- Pressione [Off/Reset] no LCP, antes de programar parâmetros.
- Conecte toda a fiação e monte completamente o conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento acionado antes de o conversor de frequência ser conectado à rede elétrica CA, fonte de alimentação CC ou load sharing.

8.2 Tipos de Advertência e Alarme

| Tipo de advertência/ alarme | Descrição |
|-----------------------------|---|
| Advertência | Uma advertência indica uma condição de operação anormal que leva a um alarme. A advertência para quando a condição anormal é removida. |
| Alarme | O alarme indica uma falha que exige atenção imediata. A falha sempre dispara um desarme ou bloqueio por desarme. Reinicializar o conversor de frequência após um alarme. Reinicialize o conversor de frequência em qualquer de quatro maneiras: <ul style="list-style-type: none"> • Pressione [Reset]/[Off/Reset]. • Comando de entrada de reinicialização digital. • Comando de entrada de reinicialização de comunicação serial. • Reinicialização automática. |

Desarme

Durante o desarme, o conversor de frequência suspende a operação para evitar danos ao conversor de frequência e a outros equipamentos. Quando ocorre um desarme, ocorre parada por inércia do motor. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. Após a condição de falha ser corrigida, o conversor de frequência está pronto para ser reiniciado.

Bloqueio por desarme

Durante o bloqueio por desarme, o conversor de frequência suspende a operação para evitar danos ao conversor de frequência e a outros equipamentos. Quando ocorre um bloqueio por desarme, ocorre parada por inércia do motor. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. O conversor de frequência inicia um bloqueio por desarme somente quando ocorrem defeitos graves que podem danificar o conversor de frequência ou outros equipamentos. Após a correção das falhas, a energia de entrada deve ser ativada antes da reinicialização do conversor de frequência.

8.3 Display de advertência e alarme

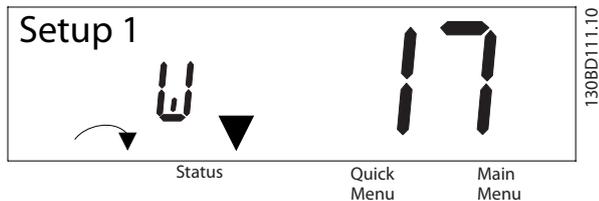


Ilustração 8.1 Exibição de Advertência

Um alarme ou alarme de bloqueio por desarme é mostrado no display junto com o número do alarme.

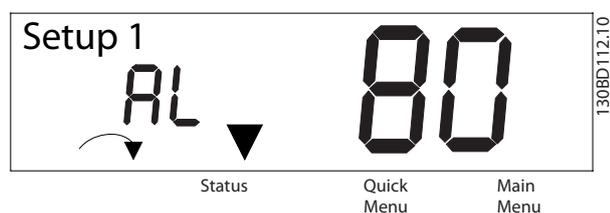


Ilustração 8.2 Alarme/alarme de bloqueio por desarme

Além do texto e do código do alarme na tela do conversor de frequência, existem 3 luzes indicadoras de status. A luz indicadora de advertência fica amarela durante um alarme. A luz indicadora de alarme fica vermelha e pisca durante um alarme.

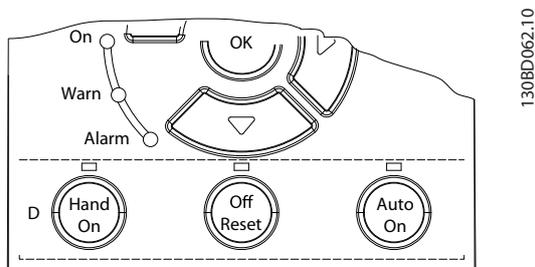


Ilustração 8.3 Luzes indicadoras de status

8.4 Lista das advertências e alarmes

Um (X) marcado em *Tabela 8.1* indica que ocorreu advertência ou alarme.

| No. | Descrição | Advertência | Alarme | Bloqueio por desarme | Causa |
|-----|--|-------------|--------|----------------------|--|
| 2 | Erro de live zero | X | X | - | O sinal no terminal 53 ou 54 é menor que 50% do valor programado em <i>parâmetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parâmetro 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> e <i>parâmetro 6-22 Terminal 54 Low Current</i> . |
| 3 | Sem Motor | X | - | - | Não há nenhum motor conectado na saída do conversor de frequência. |
| 4 | Perda de fases de rede elétrica ¹⁾ | X | X | X | Fase ausente no lado da alimentação ou desbalanceamento muito grande da alta tensão. Verifique a tensão de alimentação. |
| 7 | Sobretensão CC ¹⁾ | X | X | - | A tensão do barramento CC excede o limite. |
| 8 | Sobretensão CC ¹⁾ | X | X | - | A tensão do barramento CC cai abaixo do limite inferior de advertência de tensão. |
| 9 | Inversor sobrecarregado | X | X | - | Mais de 100% de carga durante tempo demasiadamente longo. |
| 10 | Superaquecimento do ETR do motor | X | X | - | O motor está muito quente devido a mais de 100% de carga durante tempo demasiadamente longo. |
| 11 | Superaquecimento do termistor do motor | X | X | - | O termistor ou a conexão do termistor foi desconectada ou o motor está muito quente. |
| 12 | Limite de torque | X | X | - | O torque excede o valor programado em <i>parâmetro 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> ou <i>parâmetro 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> . |
| 13 | Sobrecarga de corrente | X | X | X | Limite de corrente de pico do inversor foi excedido. Se este alarme ocorre na energização, verifique se os cabos de energia estão conectados incorretamente nos terminais do motor. |
| 14 | Falha de aterramento | X | X | X | Descarga das fases de saída para terra. |
| 16 | Curto circuito | | X | X | Curto-circuito no motor ou nos terminais do motor. |
| 17 | Timeout da control word | X | X | | Sem comunicação com o conversor de frequência. |
| 25 | Resistor do freio em curto-circuito | - | X | X | O resistor do freio está em curto-circuito, por isso a função de frenagem está desconectada. |
| 26 | Sobrecarga do freio | X | X | - | A energia transmitida ao resistor do freio nos últimos 120 s excede o limite. Correções possíveis: Diminuir a energia de frenagem reduzindo a velocidade ou aumentando o tempo de rampa. |
| 27 | IGBT do freio/Circuito de frenagem em curto circuito | - | X | X | Transistor do freio está em curto circuito, portanto a função de frenagem está desconectada. |
| 28 | Verificação do freio | - | X | | Resistor do freio não conectado/funcionando. |
| 30 | Perda de fase U | - | X | X | Perda de fase U do motor. Verifique a fase. |
| 31 | Perda de fase V | - | X | X | Perda de fase V do motor Verifique a fase. |
| 32 | Perda de fase W | - | X | X | Perda de fase W do motor. Verifique a fase. |
| 34 | Falha de fieldbus | X | X | - | Ocorreu um problema de comunicação do PROFIBUS. |
| 35 | Falha do opcional | - | X | - | O Fieldbus detecta erros internos. |
| 36 | Falha de rede elétrica | X | X | - | Essa advertência/alarme estará ativa somente se a tensão de alimentação do conversor de frequência for menor que o valor programado em <i>parâmetro 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> , e se <i>parâmetro 14-10 Mains Failure</i> NÃO estiver programado para [0] Sem função. |
| 38 | Defeito interno | - | X | X | Entre em contato com seu fornecedor Danfoss local. |

| No. | Descrição | Advertência | Alarme | Bloqueio por desarme | Causa |
|-----|---------------------------------------|-------------|--------|----------------------|--|
| 40 | Sobrecarga T27 | X | - | - | Verifique a carga conectada ao terminal 27 ou remova a conexão de curto circuito. |
| 41 | Sobrecarga T29 | - | - | - | Verifique a carga conectada ao terminal 29 ou remova a conexão de curto circuito. |
| 46 | Falha na tensão do drive da porta | | X | X | |
| 47 | Alimentação 24 V baixa | X | X | X | A fonte de 24 VCC pode estar sobrecarregado. |
| 51 | Verificação AMA U_{nom} e I_{nom} | - | X | - | Configuração incorreta da tensão do motor e/ou da corrente do motor. |
| 52 | AMA I_{nom} baixa | - | X | - | Corrente do motor está muito baixa. Verifique as configurações. |
| 53 | Motor grande para AMA | - | X | - | A potência do motor é muito grande para a AMA operar. |
| 54 | AMA motor pequeno | - | X | - | A potência do motor é muito pequena para a AMA operar. |
| 55 | Faixa de parâmetros AMA | - | X | - | Os valores de parâmetro do motor estão fora da faixa aceitável. AMA não funciona. |
| 56 | Interrupção da AMA | - | X | - | A AMA é interrompida. |
| 57 | Timeout da AMA | - | X | - | |
| 58 | AMA interna | - | X | - | Contato Danfoss. |
| 59 | Limite de Corrente | X | X | - | Sobrecarga do conversor de frequência. |
| 61 | Perda do Encoder | X | X | - | |
| 63 | Freio mecânico baixo | - | X | - | A corrente do motor real não excedeu a corrente de liberar freio dentro da janela de tempo de retardo da partida. |
| 65 | Temperatura do cartão de controle | X | X | X | A temperatura de desativação do cartão de controle é 80 °C. |
| 67 | Mudança de opcional | - | X | - | Um novo opcional foi detectado ou um opcional montado foi removido. |
| 68 | Parada Segura | X | X | - | O STO é ativado. Se o STO estiver no modo de reinicialização manual, para retomar a operação normal, aplique 24 V CC aos terminais 37 e 38 e inicie um sinal de reset (via fieldbus, E/S digital ou tecla [Reset]/[Off Reset]). Se o STO estiver no modo nova partida automática, aplicar 24 V CC aos terminais 37 e 38 automaticamente retoma o conversor de frequência para operação normal. Consulte capítulo 6.3 Colocação em funcionamento do STO para obter mais detalhes. |
| 69 | Temperatura do Cartão de Potência | X | X | X | |
| 80 | Drive Inicializado para valor padrão | | X | | Toda programação do parâmetro é inicializada na configuração padrão. |
| 87 | Frenagem CC automática | X | - | - | Ocorre em rede elétrica TI quando o conversor de frequência fizer parada por inércia e a tensão CC for maior que 830 V para unidades de 400 V e 425 V para unidades de 200 V. A energia no barramento CC é consumida pelo motor. Esta função pode ser ativada/desativada no parâmetro 0-07 Auto DC Braking. |
| 88 | Deteção de opcionais | - | X | X | Opcional removido com êxito. |
| 95 | Correia Partida | X | X | - | |
| 120 | Falha no controle de posição | - | X | - | |

| No. | Descrição | Advertência | Alarme | Bloqueio por desarme | Causa |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------|----------------------|--|
| 188 | Defeito interno do STO | - | X | - | A alimentação de 24 V CC é conectada somente a 1 dos 2 terminais de STO (37 e 38) ou uma falha nos canais de STO foi detectada. Certifique-se de que os terminais estão conectados a alimentação de 24 V CC e que a discrepância entre os sinais nos 2 terminais é menor que 12 ms. Se a falha continuar a ocorrer, entre em contato com o fornecedor Danfoss local. |
| nw run | Não durante o funcionamento | - | - | - | O parâmetro só pode ser modificado quando o motor está parado. |
| Err. | Uma senha incorreta foi fornecida | - | - | - | Ocorre quando é usada uma senha incorreta ao modificar um parâmetro protegido por senha. |

Tabela 8.1 Lista de Códigos de Advertências e Alarmes

1) Essas falhas podem ser causadas por distorções na rede elétrica. A instalação de um filtro de linha Danfoss pode corrigir esse problema.

Para diagnóstico, leia as alarm words, warning words e status words estendidas.

8.5 Resolução de Problemas

8

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|---------------------------------|---|--|---|
| Motor não funcionando | Parada do LCP | Verifique se a tecla [Off] foi pressionada. | Pressione [Auto On] ou [Hand On] (dependendo do modo de operação) para funcionar o motor. |
| | Sinal de partida ausente (prontidão) | Verifique a <i>parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> para configuração correta do terminal 18 (use a configuração padrão). | Aplique um sinal de partida válido para dar partida no motor. |
| | Sinal ativo de parada por inércia do motor (parada por inércia) | Verifique a <i>parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> para a configuração correta do terminal 27 (use a configuração padrão). | Aplique 24 V no terminal 27 ou programe esse terminal para [0] <i>Sem operação..</i> |
| | Origem do sinal de referência errada | Verifique o seguinte: <ul style="list-style-type: none"> • O sinal de referência é da referência local, remota ou do barramento? • Referência predefinida ativa? • Conexão do terminal correta? • Escala dos terminais correta? • Sinal de referência disponível? | Programe as configurações corretas. Configure a referência predefinida ativa no grupo do parâmetro 3-1* <i>Referências</i> . Verifique a fiação correta. Verifique a escala dos terminais. Verifique o sinal de referência. |
| Motor girando no sentido errado | Limite de rotação do motor | Verifique se <i>parâmetro 4-10 Motor Speed Direction</i> está programado corretamente. | Programe as configurações corretas. |
| | Sinal de reversão ativo | Verifique se há um comando de reversão programado para o terminal no grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas digitais</i> . | Desative o sinal de reversão. |
| | Conexão errada das fases do motor | Alterar <i>parâmetro 1-06 Clockwise Direction</i> . | |

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|--|---|--|---|
| O motor não está alcançando a velocidade máxima. | Limites de frequência configurados incorretamente | Verifique os limites de saída em <i>parâmetro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> e <i>parâmetro 4-19 Max Output Frequency</i> . | Programa os limites corretos. |
| | Sinal de entrada de referência não escalonado corretamente | Verifique a escala do sinal de entrada de referência em <i>6-* Modo E/S analógica</i> e no grupo do parâmetro <i>3-1* Referências</i> . | Programa as configurações corretas. |
| Velocidade do motor instável | Possíveis programações do parâmetro incorretas: | Verifique as configurações de todos os parâmetros do motor, inclusive todas as configurações de compensação do motor. Para operação em malha fechada, verifique as configurações do PID. | Verifique as configurações no grupo do parâmetro <i>6-* Modo E/S analógica</i> . |
| Motor funciona irregularmente | Possível sobremagnetização | Verifique se há configurações incorretas do motor em todos os parâmetros do motor. | Verifique as configurações do motor no grupo do parâmetro <i>1-2* Dados do motor, 1-3* Dados avançados do motor e 1-5* Carregar configuração indep.</i> |
| Motor não freia | Possíveis configurações incorretas dos parâmetros do freio. Tempos de desaceleração possivelmente muito curtos. | Verifique os parâmetros do freio. Verifique as configurações do tempo de rampa. | Verifique o grupo do parâmetro <i>2-0* Freio CC e 3-0* Limites de referência</i> . |
| Fusíveis de energia em aberto ou desarme do disjuntor | Curto entre fases | O motor ou o painel ter curto-circuito entre fases. Verifique se há curto-circuito nas fases do motor e do painel. | Elimine qualquer curto-circuito detectado. |
| | Sobrecarga do motor | O motor está sobrecarregado para esta aplicação. | Execute o teste de partida e verifique se a corrente do motor está dentro das especificações. Se a corrente do motor estiver excedendo a corrente de carga total da plaqueta de identificação, o motor pode operar somente com carga reduzida. Revise as especificações da aplicação. |
| | Conexões soltas | Faça uma verificação de pré-energização, procure conexões soltas. | Aperte as conexões soltas. |
| Desbalanceamento da corrente de rede elétrica maior que 3% | Problema com energia da rede elétrica (consulte a descrição <i>Alarme 4, Perda de fase de rede elétrica</i>) | Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: A para B, B para C, C para A. | Se a perna desbalanceada seguir o fio, é um problema de energia. Verifique a alimentação de rede elétrica. |
| | Problema com a unidade do conversor de frequência | Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: A para B, B para C, C para A. | Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de entrada, trata-se de um problema com a unidade. Entre em contato com o fornecedor. |
| Desbalanceamento da corrente do motor maior que 3% | Problema com o motor ou com a fiação do motor. | Gire os cabos de saída do motor uma posição: U para V, V para W, W para U. | Se a perna desbalanceada acompanhar o fio, o problema está no motor ou na fiação do motor. Verifique o motor e a fiação do motor. |
| | Problema com a unidade do conversor de frequência | Gire os cabos de saída do motor uma posição: U para V, V para W, W para U. | Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de saída, o problema está na unidade. Entre em contato com o fornecedor. |

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|--|--|---|---|
| Ruído acústico ou vibração (por exemplo, uma lâmina do ventilador está fazendo ruído ou vibrações em determinadas frequências) | Ressonâncias, por exemplo, no sistema motor/ventilador | Ignore frequências críticas usando parâmetros do grupo do parâmetro <i>4-6 * Bypass de Velocidade</i> . | Verifique se o ruído e/ou a vibração foram reduzidos até um limite aceitável. |
| | | Desligue a sobre modulação em <i>parâmetro 14-03 Overmodulation</i> . | |
| | | Aumente o amortecimento de ressonância em <i>parâmetro 1-64 Resonance Dampening</i> . | |

Tabela 8.2 Resolução de Problemas

9 Especificações

9.1 Dados Elétricos

| Potência no eixo típica do conversor de frequência [kW] | HK37 0.37 | HK55 0.55 | HK75 0.75 | H1K1 1.1 | H1K5 1.5 | H2K2 2.2 | H3K0 3 |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Gabinete metálico IP20 | K1 | K1 | K1 | K1 | K1 | K1 | K2 |
| Corrente de saída | | | | | | | |
| Potência no eixo [kW] | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 |
| Contínua (3x380–440 V) [A] | 1.2 | 1.7 | 2.2 | 3 | 3.7 | 5.3 | 7.2 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 1.1 | 1.6 | 2.1 | 2.8 | 3.4 | 4.8 | 6.3 |
| Intermitente (sobrecarga 60 s) [A] | 1.9 | 2.7 | 3.5 | 4.8 | 5.9 | 8.5 | 11.5 |
| Contínua kVA (400 V CA) [kVA] | 0.84 | 1.18 | 1.53 | 2.08 | 2.57 | 3.68 | 4.99 |
| Contínua kVA (480 V CA) [kVA] | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 2.5 | 2.8 | 4.0 | 5.2 |
| Corrente de entrada máxima | | | | | | | |
| Contínua (3x380–440 V) [A] | 1.2 | 1.6 | 2.1 | 2.6 | 3.5 | 4.7 | 6.3 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 2.0 | 2.9 | 3.9 | 4.3 |
| Intermitente (sobrecarga 60 s) [A] | 1.9 | 2.6 | 3.4 | 4.2 | 5.6 | 7.5 | 10.1 |
| Especificações adicionais | | | | | | | |
| Seção transversal do cabo máxima (rede elétrica, motor, freio e Load Sharing) [mm ² /AWG] | 4(12) | | | | | | |
| Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] ¹⁾ | 20.88 | 25.16 | 30.01 | 40.01 | 52.91 | 73.97 | 94.81 |
| Peso, gabinete metálico IP20 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 3.6 |
| Eficiência [%] ²⁾ | 96.2 | 97.0 | 97.2 | 97.4 | 97.4 | 97.6 | 97.5 |

Tabela 9.1 Alimentação de rede elétrica 3x380-480 V CA

| Potência no eixo típica do conversor de frequência [kW] | H4K0 4 | H5K5 5.5 | H7K5 7.5 | H11K 11 | H15K 15 | H18K 18.5 | H22K 22 |
|--|-----------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
| IP20 | K2 | K2 | K3 | K4 | K4 | K5 | K5 |
| Corrente de saída | | | | | | | |
| Potência no eixo | 4 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 |
| Contínua (3x380–440 V) [A] | 9 | 12 | 15.5 | 23 | 31 | 37 | 42.5 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 8.2 | 11 | 14 | 21 | 27 | 34 | 40 |
| Intermitente (sobrecarga 60 s) [A] | 14.4 | 19.2 | 24.8 | 34.5 | 46.5 | 55.5 | 63.8 |
| Contínua kVA (400 V CA) [kVA] | 6.24 | 8.32 | 10.74 | 15.94 | 21.48 | 25.64 | 29.45 |
| Contínua kVA (480 V CA) [kVA] | 6.8 | 9.1 | 11.6 | 17.5 | 22.4 | 28.3 | 33.3 |
| Corrente de entrada máxima | | | | | | | |
| Contínua (3x380–440 V) [A] | 8.3 | 11.2 | 15.1 | 22.1 | 29.9 | 35.2 | 41.5 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 6.8 | 9.4 | 12.6 | 18.4 | 24.7 | 29.3 | 34.6 |
| Intermitente (sobrecarga 60 s) [A] | 13.3 | 17.9 | 24.2 | 33.2 | 44.9 | 52.8 | 62.3 |
| Especificações adicionais | | | | | | | |
| Tamanho do cabo máximo (rede elétrica, motor, freio) [mm ² / AWG] | 4(12) | | | 16(6) | | | |
| Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] ¹⁾ | 115.5 | 157.54 | 192.83 | 289.53 | 393.36 | 402.83 | 467.52 |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 3.6 | 3.6 | 4.1 | 9.4 | 9.5 | 12.3 | 12.5 |
| Eficiência [%] ²⁾ | 97.6 | 97.7 | 98.0 | 97.8 | 97.8 | 98.1 | 97.9 |

Tabela 9.2 Alimentação de rede elétrica 3x380-480 V CA

1) A perda de energia típica é em condições de carga nominais e espera-se que esteja dentro de $\pm 15\%$ (a tolerância está relacionada à variedade de condições de tensão e cabo).

Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica (linha divisória de IE2/IE3). Os motores com eficiência mais baixa aumentam a perda de energia no conversor de frequência, e motores com eficiência mais alta a reduzem.

Aplica-se para dimensionamento do resfriamento do conversor de frequência. Se a frequência de chaveamento for mais alta que a configuração padrão, a perda de energia pode aumentar. O consumo de energia típico do LCP e do cartão de controle estão incluídos. Outros opcionais e carga do cliente podem acrescentar até 30 W às perdas (embora normalmente apenas 4 W adicionais para cartão de controle totalmente carregado ou fieldbus).

Para saber os dados de perda de energia de acordo com EN 50598-2, consulte www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) Medido com cabos de motor blindados de 50 m, com carga nominal e frequência nominal. Para obter a classe de eficiência energética, consulte capítulo 9.4 Condições ambiente. Para saber as perdas de carga parcial, consulte www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Alimentação de rede elétrica (trifásica)

Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3)

| | |
|--|---|
| Terminais de alimentação | L1, L2, L3 |
| Tensão de alimentação | 380–480 V: -15% (-25%) ¹⁾ até +10% |
| <p>1) O conversor de frequência pode funcionar a -25% da tensão de entrada com desempenho reduzido. A potência máxima de saída do conversor de frequência é 75% se a tensão de entrada for -25% e 85% se a tensão de entrada for -15%. O torque total não pode ser esperado em tensão de rede menor que 10% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência.</p> | |
| Frequência de alimentação | 50/60 Hz ±5% |
| Desbalanceamento máximo temporário entre fases de rede elétrica | 3,0% da tensão de alimentação nominal |
| Fator de potência real (λ) | ≥0,9 nominal com carga nominal |
| Fator de potência de deslocamento ($\cos \phi$) | próximo da unidade (>0,98) |
| Comutação na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) ≤ 7,5 kW | Máximo 2 vezes/minuto |
| Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) 11 - 22 kW | Máximo de 1 vez/minuto |

A unidade é adequada para uso em um circuito capaz de fornecer menos do que 5000 Ampères RMS simétricos, 480 V no máximo.

9.3 Saída do Motor e dados do motor

Saída do Motor (U, V, W)

| | |
|--|---------------------------------|
| Tensão de saída | 0–100% da tensão de alimentação |
| Frequência de saída | 0–500 Hz |
| Frequência de saída no modo VVC ⁺ | 0–200 Hz |
| Chaveamento na saída | Ilimitado |
| Tempo de rampa | 0,05–3600 s |

Características do torque

| | |
|---|--|
| Torque de partida (torque constante) | Máximo 160% durante 60 s ¹⁾ |
| Torque de sobrecarga (torque constante) | Máximo 160% durante 60 s ¹⁾ |
| Torque de partida (torque variável) | Máximo 110% durante 60 s ¹⁾ |
| Torque de sobrecarga (torque variável) | Máximo 110% durante 60 s |
| Corrente de partida | Máximo 200% durante 1 s |
| Tempo de subida do torque em VVC ⁺ (independente de f_{sw}) | Máximo 50 ms |

1) A porcentagem está relacionada ao torque nominal.

9.4 Condições ambiente

Condições ambiente

| | |
|--|---|
| Classe IP | IP20 |
| Teste de vibração, todos os tamanhos de gabinete | 1.0 g |
| Umidade relativa | 5–95% (IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante a operação |
| Temperatura ambiente (no modo de chaveamento DPWM) | |
| - com derating | máximo 55 °C ¹⁾ |
| - na corrente de saída máxima contínua com alguma potência | máximo 50 °C |
| - em corrente de saída contínua total | máximo 45 °C |
| Temperatura ambiente mínima, durante operação plena | 0 °C |
| Temperatura ambiente mínima em desempenho reduzido | -10 °C |
| Temperatura durante a armazenagem/transporte | -25 a +65/70 °C |
| Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating | 1000 m |
| Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating | 3000 m |
| Normas de EMC, emissão | EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 |
| Normas de EMC, imunidade | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 |

EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1

Classe de eficiência energética²⁾ IE2

1) Consulte as Condições Especiais no Guia de Design para:

- Derating para temperatura ambiente elevada.
- Derating para alta altitude.

2) Determinada de acordo com EN50598-2 em:

- Carga nominal
- 90% frequência nominal
- Configuração de fábrica da frequência de chaveamento
- Configuração de fábrica do padrão de chaveamento

9.5 Especificações de Cabo

Comprimentos de cabo e seções transversais¹⁾

| | |
|--|------------------------------|
| Comprimento de cabo de motor máximo, blindado | 50 m |
| Comprimento de cabo de motor máximo, não blindado | 75 m |
| Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível/rígido | 2,5 mm ² /14 AWG |
| Seção transversal mínima para terminais de controle | 0,55 mm ² /30 AWG |
| Comprimento de cabo de motor máximo, não blindado | 20 m |

1) Para cabos de energia, consulte Tabela 9.1 a Tabela 9.2.

9

9.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle

Entradas digitais

| | |
|--|---------------------------------------|
| Número do terminal | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33 |
| Lógica | PNP ou NPN |
| Nível de tensão | 0–24 V CC |
| Nível de tensão, lógica 0 PNP | <5 V CC |
| Nível de tensão, lógica 1 PNP | >10 V CC |
| Nível de tensão, lógica 0 NPN | >19 V CC |
| Nível de tensão, lógica 1 NPN | <14 V CC |
| Tensão máxima na entrada | 28 V CC |
| Faixa de frequência de pulso | 4–32 kHz |
| Largura de pulso mínima (ciclo útil) | 4,5 ms |
| Resistência de entrada, R _i | Aproximadamente 4 kΩ |

1) Os terminais 27 também podem ser programados como saídas.

Entradas de STO¹⁾

| | |
|--|-----------|
| Terminal número | 37, 38 |
| Nível de tensão | 0–30 V CC |
| Nível de tensão, baixa | <1,8 V CC |
| Nível de tensão, alta | >20 V CC |
| Tensão máxima na entrada | 30 V CC |
| Corrente de entrada mínima (cada pino) | 6 mA |

1) Consulte capítulo 6 Safe Torque Off (STO) para obter mais detalhes sobre entradas de STO.

Entradas analógicas

| | |
|--|-----------------------|
| Número de entradas analógicas | 2 |
| Terminal número | 53 ¹⁾ , 54 |
| Modos | Tensão ou corrente |
| Seleção do modo | Software |
| Nível de tensão | 0–10 V |
| Resistência de entrada, R _i | aproximadamente 10 kΩ |

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tensão máxima | -15 V até +20 V |
| Nível de corrente | 0/4 a 20 mA (escalonável) |
| Resistência de entrada, R_i | aproximadamente 200 Ω |
| Corrente máxima | 30 mA |
| Resolução das entradas analógicas | 11 bit |
| Precisão das entradas analógicas | Erro máx. 0,5% da escala total |
| Largura de banda | 100 Hz |

As entradas analógicas são isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

1) O terminal 53 suporta somente o modo de tensão e também pode ser usado como entrada digital.

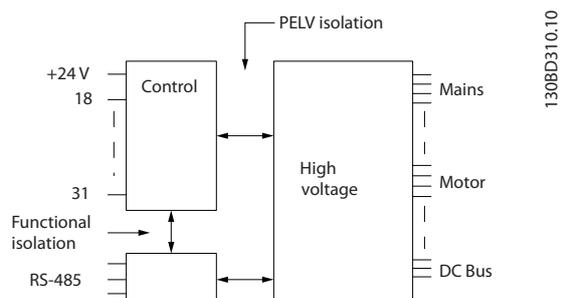


Ilustração 9.1 Entradas Analógicas

| | |
|--|---|
| Entradas de pulso | |
| Entradas de pulso programáveis | 2 |
| Número do terminal do pulso | 29, 33 |
| Frequência máxima no terminais 29, 33 | 32 kHz (acionado por push-pull) |
| Frequência máxima no terminais 29, 33 | 5 kHz (coletor aberto) |
| Frequência mínima nos terminais 29, 33 | 4 Hz |
| Nível de tensão | Consulte a seção sobre entrada digital. |
| Tensão máxima na entrada | 28 V CC |
| Resistência de entrada, R_i | Aproximadamente 4 k Ω |
| Precisão da entrada de pulso (0,1–1 kHz) | Erro máximo: 0,1% do fundo de escala |
| Precisão da entrada de pulso (1–32 kHz) | Erro máximo: 0,05% do fundo de escala |

Saídas digitais

| | |
|---|--------------------------------------|
| Saída digital/pulso programável | 1 |
| Terminal número | 27 |
| Nível de tensão na saída de frequência/digital | 0–24 V |
| Corrente de saída máxima (dissipador ou fonte) | 40 mA |
| Carga máxima na saída de frequência | 1 k Ω |
| Carga capacitiva máxima na saída de frequência | 10 nF |
| Frequência de saída mínima na saída de frequência | 4 Hz |
| Frequência de saída máxima na saída de frequência | 32 kHz |
| Precisão da saída de frequência | Erro máximo: 0,1% do fundo de escala |
| Resolução da saída de frequência | 10 bits |

1) O terminal 27 também pode ser programado como entrada.

A saída digital está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

Saídas analógicas

| | |
|---|--------------------------------------|
| Número de saídas analógicas programáveis | 1 |
| Número do terminal | 42 |
| Faixa atual na saída analógica | 0/4–20 mA |
| Carga máxima do resistor em relação ao comum na saída analógica | 500 Ω |
| Precisão na saída analógica | Erro máximo: 0,8% do fundo de escala |
| Resolução na saída analógica | 10 bits |

A saída analógica está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

Cartão de controle, saída 24 V CC

| | |
|--------------------|--------|
| Número do terminal | 12, 13 |
| Carga máxima | 100 mA |

A alimentação de 24 V CC está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV), mas tem o mesmo potencial das entradas e saídas digitais e analógicas.

Cartão de controle, saída +10 V CC

| | |
|--------------------|--------------------|
| Número do terminal | 50 |
| Tensão de saída | 10,5 V \pm 0,5 V |
| Carga máxima | 15 mA |

A alimentação de 10 V CC está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

Cartão de controle, comunicação serial RS485

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Terminal número | 68 (PTX+, RX+), 69 (NTX-, RX-) |
| Terminal número 61 | Ponto comum dos terminais 68 e 69 |

O circuito de comunicação serial RS485 é isolado galvanicamente da tensão de alimentação (PELV).

Saídas do relé

| | |
|--|------------------------------|
| Saídas do relé programáveis | 1 |
| Relé 01 | 01-03 (NC), 01-02 (NO) |
| Carga do terminal máxima (CA-1) ¹⁾ em 01-02 (NO) (Carga resistiva) | 250 V CA, 3 A |
| Carga do terminal máxima (CA-15) ¹⁾ em 01-02 (NO) (Carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4) | 250 V CA, 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-1) ¹⁾ em 01-02 (NO) (Carga resistiva) | 30 V CC, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-13) ¹⁾ em 01-02 (NO) (Carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |
| Carga do terminal máxima (CA-1) ¹⁾ em 01-03 (NC) (Carga resistiva) | 250 V CA, 3 A |
| Carga do terminal máxima (CA-15) ¹⁾ em 01-03 (NC) (Carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4) | 250 V CA, 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-1) ¹⁾ em 01-03 (NC) (Carga resistiva) | 30 V CC, 2 A |
| Carga do terminal mínima em 01-03 (NC), 01-02 (NO) | 24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA |

1) IEC 60947 partes 4 e 5

Os contatos do relé são isolados galvanicamente do resto do circuito por isolamento reforçada.

Desempenho do cartão de controle

| | |
|------------------------|------|
| Intervalo de varredura | 1 ms |
|------------------------|------|

Características de controle

| | |
|--|----------------------------------|
| Resolução da frequência de saída a 0-500 Hz | \pm 0,003 Hz |
| Tempo de resposta do sistema (terminais 18, 19, 27, 29, 32 e 33) | \leq 2 ms |
| Faixa de controle da velocidade (malha aberta) | 1:100 da velocidade síncrona |
| Precisão da velocidade (malha aberta) | \pm 0,5% da velocidade nominal |
| Precisão da velocidade (malha fechada) | \pm 0,1% da velocidade nominal |

Todas as características de controle são baseadas em um motor assíncrono de 4 polos.

9.7 Torques de Aperto de Conexão

Certifique-se de usar os torques certos ao apertar todas as conexões elétricas. Um torque muito baixo ou muito alto pode causar problemas na conexão elétrica. Use um torquímetro para garantir que os torques corretos estão aplicados.

| Tipo de gabinete metálico | Potência [kW] | Torque [Nm] | | | | | |
|---------------------------|---------------|---------------|-------|------------|-------|-------|---------------|
| | | Rede elétrica | Motor | Conexão CC | Freio | Terra | Controle/relé |
| K1 | 0.37–2.2 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| K2 | 3.0–5.5 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| K3 | 7.5 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| K4 | 11–15 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 0.5 |
| K5 | 18.5–22 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 0.5 |

Tabela 9.3 Torques de Aperto

9.8 Fusíveis e Disjuntores

Use fusíveis e/ou disjuntores no lado da alimentação para proteger a equipe de manutenção e o equipamento de ferimentos e danos no caso de falha do componente dentro do conversor de frequência (primeira falha).

Proteção do circuito de derivação

Todos os circuitos de derivação em uma instalação (incluindo engrenagem de chaveamento e máquinas) devem ser protegidos contra curto-circuito e sobrecorrente de acordo com as regulamentações nacionais/internacionais.

AVISO!

As recomendações não englobam proteção do circuito de derivação para UL.

Tabela 9.4 indica os fusíveis e disjuntores recomendados que foram testados.

⚠️ ADVERTÊNCIA

RISCO DE FERIMENTOS PESSOAIS E DANOS AO EQUIPAMENTO

Defeitos ou descumprimento das recomendações podem resultar em risco pessoal e danos ao conversor de frequência e outros equipamentos.

- Selecione os fusíveis de acordo com as recomendações. Possíveis danos podem ser limitados a estar dentro do conversor de frequência.

AVISO!

O uso de fusíveis e/ou disjuntores é obrigatório para garantir estar em conformidade com a IEC 60364 da CE.

A Danfoss recomenda usar os fusíveis e disjuntores listados em Tabela 9.4 em um circuito capaz de fornecer 5000 A_{rms} (simétrico), 380–480 V dependendo das características nominais de tensão do conversor de frequência. Com o fusível e/ou disjuntor adequado, as características nominais da corrente de curto-circuito (SCCR) do conversor de frequência são de 5000 A_{rms} .

| Tamanho do gabinete metálico | Potência [kW] | Fusível em conformidade com a CE | Disjuntor LVD |
|------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| K1 | 0.37–2.2 | gG-10 | PKZM0-16 |
| K2 | 3.0–5.5 | gG-25 | PKZM0-20 |
| K3 | 7.5 | gG-32 | PKZM0-25 |
| K4 | 11–15 | gG-50 | |
| K5 | 18.5–22 | gG-80 | |

Tabela 9.4 Fusível CE, 380–480 V

9.9 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões

Consulte *Ilustração 3.2* para obter as dimensões e a furação de montagem superior e inferior.

| Potência [kW] | Tamanho do gabinete metálico | K1 | | | | | K2 | | | K3 | K4 | | K5 | |
|---------------------|------------------------------|------|------|------|-----|-----|-------|---|---|-------|-------|----|------|------|
| | | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | | | – | – | – | | |
| Potência [kW] | Monofásico 200–240 V | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | | | – | – | – | | |
| | Trifásico 200–240 V | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | | | 3,7 | – | – | | |
| | Trifásico 380–480 V | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 | 11 | 15 | 18,5 |
| Dimensões [mm] | Altura A | 210 | | | | | 272,5 | | | 272,5 | 317,5 | | 410 | |
| | Largura B | 75 | | | | | 90 | | | 115 | 133 | | 150 | |
| | Profundidade C | 168 | | | | | 168 | | | 168 | 245 | | 245 | |
| Furação de montagem | a | 198 | | | | | 260 | | | 260 | 297,5 | | 390 | |
| | b | 60 | | | | | 70 | | | 90 | 105 | | 120 | |
| | c | 5 | | | | | 6,4 | | | 6,5 | 8 | | 7,8 | |
| | d | 9 | | | | | 11 | | | 11 | 12,4 | | 12,6 | |
| | e | 4,5 | | | | | 5,5 | | | 5,5 | 6,8 | | 7 | |
| | f | 7,3 | | | | | 8,1 | | | 9,2 | 11 | | 11,2 | |

Tabela 9.5 Tamanhos do gabinete metálico, valor nominal da potência e dimensões

10 Apêndice

10.1 Símbolos, abreviações e convenções

| | |
|---------------|--|
| °C | Graus centígrados |
| CA | Corrente alternada |
| AEO | Otimização Automática de Energia |
| AWG | American wire gauge |
| AMA | Adaptação automática do motor |
| CC | Corrente contínua |
| EMC | Compatibilidade eletromagnética |
| ETR | Relé térmico eletrônico |
| $f_{M,N}$ | Frequência do motor nominal |
| FC | Conversor de frequência |
| I_{INV} | Corrente nominal de saída do inversor |
| I_{LIM} | Limite de Corrente |
| $I_{M,N}$ | Corrente nominal do motor |
| $I_{VLT,MAX}$ | Corrente de saída máxima |
| $I_{VLT,N}$ | Corrente de saída nominal fornecida pelo conversor de frequência |
| IP | Proteção contra penetração |
| LCP | Painel de controle local |
| MCT | Motion Control Tool |
| n_s | Velocidade do motor síncrono |
| $P_{M,N}$ | Potência do motor nominal |
| PELV | Tensão extra baixa protetiva |
| PCB | Placa de circuito Impresso |
| Motor PM | Motor de ímã permanente |
| PWM | Modulação por largura de pulso |
| RPM | Rotações por minuto |
| STO | Safe Torque Off |
| T_{LIM} | Limite de torque |
| $U_{M,N}$ | Tensão do motor nominal |

Tabela 10.1 Símbolos e abreviações

Convenções

- Todas as dimensões são em [mm].
- Um sinal estrela (*) indica a opção padrão de um parâmetro.
- Listas numeradas indicam os procedimentos.
- As listas de itens indicam outras informações.
- O texto em itálico indica:
 - Referência cruzada
 - Link
 - Nome do parâmetro

10.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros

| 0-0* | Operation/Display | *[0] | >No copy | [2] | >Enable Reduced AMA< | 1-93 | Thermistor Source | [2] | >Sine 2 Ramp< |
|-------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|------|--------------------------------|
| 0-0* | Basic Settings | [1] | >Copy from setup 1< | 1-3* | Adv. Motor Data I | 2-2* | Brakes | 3-41 | Ramp 1 Ramp Up Time |
| 0-01 | Language | [2] | >Copy from setup 2< | 1-30 | Stator Resistance (Rs) | 2-0* | DC-Brake | 3-42 | >0.05-3600 s< * Size related |
| 0-03 | Regional Settings | [9] | >Copy from factory setup< | 1-31 | Rotor Resistance (Rr) | 2-00 | DC Hold/Motor Preheat Current | 3-42 | Ramp 1 Ramp Down Time |
| 0-04 | Operating State at Power-up | 0-6* | Password | 1-33 | Stator Leakage Reactance (X1) | 2-01 | DC Brake Current | 3-5* | >0.05-3600 s< * Size related |
| 0-06 | GridType | 0-60 | Main Menu Password | 1-35 | Main Reactance (Xh) | 2-02 | DC Braking Time | 3-5* | Ramp 2 |
| [10] | >380-440V/50Hz/IT-grid< | 1-0* | Load and Motor | 1-37 | d-axis Inductance (Ld) | 2-04 | DC Brake Cut in Speed | 3-50 | Ramp 2 Type |
| [11] | >380-440V/50Hz/Delta< | 1-0* | General Settings | 1-38 | q-axis Inductance (Lq) | 2-06 | Parking Current | 3-51 | Ramp 2 Ramp Up Time |
| [12] | >380-440V/50Hz< | 1-00 | Configuration Mode | 1-39 | Motor Poles | 2-07 | Parking Time | 3-52 | Ramp 2 Ramp Down Time |
| [20] | >440-480V/50Hz/IT-grid< | [0]* | >Open Loop< | 1-4* | Adv. Motor Data II | 2-1* | Brake Energy Funct. | 3-6* | Ramp 3 |
| [21] | >440-480V/50Hz/Delta< | [1] | >Speed closed loop< | 1-40 | Back EMF at 1000 RPM | 2-10 | Brake Function | 3-60 | Ramp 3 Type |
| [22] | >440-480V/50Hz< | [2] | >Torque closed loop< | 1-42 | Motor Cable Length | *[0] | >Off< | 3-61 | Ramp 3 Ramp up Time |
| [111] | >380-440V/60Hz/IT-grid< | [3] | >Process Closed Loop< | 1-43 | Motor Cable Length Feet | [1] | >Resistor brake< | 3-62 | Ramp 3 Ramp down Time |
| [112] | >380-440V/60Hz< | [6] | >Surface Winder< | 1-5* | Load Indep. Setting | [2] | >AC brake< | 3-7* | Ramp 4 |
| [120] | >440-480V/60Hz/IT-grid< | [7] | >Extended PID Speed OL< | 1-50 | Motor Magnetisation at Zero Speed | 2-11 | Brake Resistor (ohm) | 3-70 | Ramp 4 Type |
| [121] | >440-480V/60Hz/Delta< | [1] | >Motor Control Principle | 1-52 | Min Speed Normal Magnetising [Hz] | 2-12 | Brake Power Limit (kW) | 3-71 | Ramp 4 Ramp up Time |
| [122] | >440-480V/60Hz< | [0] | >U/f< | 1-55 | U/f Characteristic - U | 2-14 | Brake voltage reduce | 3-72 | Ramp 4 Ramp Down Time |
| 0-07 | Auto DC Braking | *[1] | >VVC+< | 1-56 | U/f Characteristic - F | 2-16 | AC Brake, Max current | 3-8* | Other Ramps |
| 0-1* | Set-up Operations | 1-03 | Torque Characteristics | 1-60 | Low Speed Load Compensation | *[0] | Over-voltage Control | 3-80 | Jog Ramp Time |
| 0-10 | Active Set-up | *[0] | >Constant torque< | 1-61 | High Speed Load Compensation | [1] | >Disabled< | 3-81 | Quick Stop Ramp Time |
| *[1] | >Set-up 1< | [1] | >Variable Torque< | 1-62 | Slip Compensation | [2] | >Enabled< | 3-9* | Digital Potentiometer |
| [2] | >Set-up 2< | [2] | >Auto Energy Optim. CT< | 1-63 | Slip Compensation Time Constant | 2-19 | Over-voltage Gain | 3-90 | Step Size |
| [9] | >Multi Set-up< | 1-06 | Clockwise Direction | 1-64 | Resonance Dampening | 2-2* | Mechanical Brake | 3-92 | Power Restore |
| 0-11 | Programming Set-up | 1-08 | Motor Control Bandwidth | 1-65 | Resonance Dampening Time Constant | 2-20 | Release Brake Current | 3-93 | Maximum Limit |
| 0-12 | Link Setups | 1-1* | Motor Selection | 1-66 | Min. Current at Low Speed | 2-22 | Activate Brake Speed [Hz] | 3-94 | Minimum Limit |
| 0-14 | Readout: Edit Set-ups / Channel | 1-10 | Motor Construction | 1-7* | Start Adjustments | 3-3* | Reference / Ramps | 3-95 | Ramp Delay |
| 0-16 | Application Selection | 1-14 | Damping Gain | 1-71 | Start Delay | 3-0* | Reference Limits | 3-96 | Maximum Limit Switch Reference |
| *[0] | None | 1-15 | Low Speed Filter Time Const. | 1-72 | Start Function | 3-00 | Reference Range | 4-1* | Motor Limits |
| [1] | >Simple Process Close Loop< | 1-16 | High Speed Filter Time Const. | [0] | >DC Hold/delay time< | *[0] | >Min - Max< | 4-10 | Motor Speed Direction |
| [2] | >Local/Remote< | 1-17 | Voltage filter time const. | [1] | >DC-Brake/delay time< | [1] | >Max - +Max< | [0] | >Clockwise< |
| [3] | >Speed Open Loop< | 1-2* | Motor Data | [2] | >Coast/delay time< | 3-01 | Reference/Feedback Unit | *[2] | >Both directions< |
| [4] | >Simple Speed Close Loop< | 1-20 | Motor Power | [3] | >Start speed cw< | 3-02 | Minimum Reference | 4-12 | Motor Speed Low Limit [Hz] |
| 0-20 | Display Line 1.1 Small | [2] | >0.12 kW - 0.16 hp< | [4] | >Horizontal operation< | 3-03 | Maximum Reference | 4-14 | Motor Speed High Limit [Hz] |
| 0-21 | Display Line 1.2 Small | [3] | >0.18 kW - 0.25 hp< | [5] | >VVC+ clockwise< | 3-04 | Reference Function | 4-16 | Torque Limit Motor Mode |
| 0-22 | Display Line 1.3 Small | [6] | >0.25 kW - 0.33 hp< | 1-73 | Flying Start | *[0] | >Sum< | 4-17 | Torque Limit Generator Mode |
| 0-23 | Display Line 2 Large | [5] | >0.37 kW - 0.5 hp< | *[0] | >Disabled< | [1] | >External/Preset< | 4-18 | Current Limit |
| 0-24 | Display Line 3 Large | [6] | >0.55 kW - 0.75 hp< | [1] | >Enabled< | 3-1* | References | 4-19 | Max Output Frequency |
| 0-2* | LCP Display | [4] | >0.75 kW - 1 hp< | [2] | >Enabled Always< | 3-10 | Preset Reference | 4-2* | Limit Factors |
| 0-20 | Display Line 1.1 Small | [5] | >1.1 kW - 1.5 hp< | [3] | >Enabled Ref. Dir.< | 3-10 | >100-100%< *0%> | 4-20 | Torque Limit Factor Source |
| 0-21 | Display Line 1.2 Small | [6] | >1.5 kW - 2 hp< | [4] | >Enab. Always Ref. Dir.< | 3-11 | Jog Speed [Hz] | 4-21 | Speed Limit Factor Source |
| 0-22 | Display Line 1.3 Small | [7] | >2.2 kW - 3 hp< | 1-75 | Start Speed [Hz] | 3-12 | Catch up/slow Down Value | 4-22 | Break Away Boost |
| 0-30 | Custom Readout Min Value | [10] | >3 kW - 4 hp< | 1-76 | Start Current | 3-14 | Preset Relative Reference | 4-30 | Motor Fb Monitor |
| 0-31 | Custom Readout Max Value | [11] | >3.7 kW - 5 hp< | 1-78 | Compressor Start Max Speed [Hz] | 3-15 | Reference 1 Source | 4-31 | Motor Feedback Loss Function |
| 0-32 | Display Text 1 | [12] | >4 kW - 5.4 hp< | 1-79 | Compressor Start Max Time to Trip | [0] | >No function< | 4-32 | Motor Feedback Speed Error |
| 0-33 | Display Text 2 | [13] | >5.5 kW - 7.5 hp< | 1-8* | Stop Adjustments | *[1] | >Analog Input 53< | 4-32 | Motor Feedback Loss Timeout |
| 0-34 | Display Text 3 | [14] | >7.5 kW - 10 hp< | [2] | Function at Stop | [2] | >Analog Input 54< | 4-4* | Adj. Warnings 2 |
| 0-38 | LCP Keypad | [15] | >11 kW - 15 hp< | *[0] | >Coast< | [7] | >Frequency input 29< | 4-40 | Warning Freq. Low |
| 0-40 | [Auto on] Key on LCP | [16] | >15 kW - 20 hp< | [1] | >DC hold / Motor Preheat< | [8] | >Frequency input 33< | 4-41 | Warning Freq. High |
| 0-42 | [Auto on] Key on LCP | [17] | >18.5 kW - 25 hp< | [3] | >Pre-magnetizing< | [11] | >Local bus reference< | 4-42 | Adjustable Temperature Warning |
| 0-44 | [Off/Reset] Key on LCP | [18] | >22 kW - 30 hp< | 1-82 | Min Speed for Function at Stop [Hz] | [20] | >Digital pot.meter< | 4-5* | Adj. Warnings |
| 0-5* | Copy/Save | 1-22 | Motor Voltage | 1-88 | AC Brake Gain | [32] | >Bus PCD< | 4-50 | Warning Current Low |
| 0-50 | LCP Copy | 1-23 | Motor Frequency | 1-9* | Motor Temperature | 3-16 | Reference 2 Source | 4-51 | Warning Current High |
| *[0] | >No copy< | 1-24 | Motor Current | 1-90 | Motor Thermal Protection | 3-17 | Reference 3 Source | 4-54 | Warning Reference Low |
| [1] | >All to LCP< | 1-25 | Motor Nominal Speed | *[0] | >No protection< | 3-18 | Relative Scaling Reference Resource | 4-55 | Warning Reference High |
| [2] | >All from LCP< | 1-26 | Motor Cont. Rated Torque | [1] | >Thermistor warning< | 3-4* | Ramp 1 | 4-56 | Warning Feedback Low |
| [3] | >Size indep. from LCP< | *[0] | Automatic Motor Adaption (AMA) | [2] | >Thermistor trip< | 3-40 | Ramp 1 Type | 4-57 | Warning Feedback High |
| 0-51 | Set-up Copy | [1] | >Enable Complete AMA< | [3] | >ETR warning 1< | *[0] | >Linear< | 4-58 | Missing Motor Phase Function |
| | | [1] | | [4] | >ETR trip 1< | [1] | >Sine Ramp< | | |

| | | | | | | | |
|-------|---------------------------|-------|-----------------------------|-------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 4-6* | Speed Bypass | [155] | >HW Limit Positive Inv< | [155] | >Out of frequency range< | 5-42 | Off Delay, Relay |
| 4-61 | Bypass Speed From [Hz] | [156] | >HW Limit Negative Inv< | [16] | >Below frequency, low< | 5-5* | Pulse Input |
| 4-63 | Bypass Speed To [Hz] | [157] | >Pos. Quick Stop Inv< | [43] | >Above frequency, high< | 5-50 | Term. 29 Low Frequency |
| 5-0* | Digital In/Out | [160] | >Go To Target Pos< | [45] | >Out of feedb. range< | 5-51 | Term. 29 High Frequency |
| 5-00 | Digital I/O Mode | [162] | >Pos. ldx Bit0< | [46] | >Below feedback, low< | 5-52 | Term. 29 Low Ref./Feedb. Value |
| [*0] | >PNP< | [163] | >Pos. ldx Bit1< | [47] | >Above feedback, high< | 5-53 | Term. 29 High Ref./Feedb. Value |
| [1] | >NPN< | [164] | >Pos. ldx Bit2< | [55] | >Thermal warning< | 5-55 | Term. 33 Low Frequency |
| 5-01 | Terminal 27 Mode | [171] | >Limit switch cw inverse< | [56] | >Ready, no thermal warning< | 5-56 | Term. 33 High Frequency |
| 5-02 | Terminal 29 Mode | [172] | >Limit switch ccw inverse< | [60] | >Remote,ready,no TW< | 5-57 | Term. 33 Low Ref./Feedb. Value |
| 5-1* | Digital Inputs | [172] | Terminal 19 Digital Input | [61] | >Ready, no over/under voltage< | 5-58 | Term. 33 High Ref./Feedb. Value |
| 5-10 | Terminal 18 Digital Input | [172] | Terminal 27 Digital Input | [62] | >Reverse< | 5-6* | Pulse Output |
| [0] | >No operation< | [32] | Terminal 29 Digital Input | [63] | >Bus OK< | 5-60 | Terminal 27 Pulse Output Variable |
| [1] | >Reset< | [14] | Pulse time based | [64] | >Torque limit & stop< | [*0] | >No operation< |
| [2] | >Coast inverse< | [82] | Terminal 32 Digital Input | [65] | >Brake, no brake warning< | [45] | >Bus ctrl.< |
| [3] | >Coast and reset inv< | [15] | Encoder input B | [70] | >Brake ready, no fault< | [48] | >Bus ctrl, timeout< |
| [4] | >Quick stop inverse< | [32] | Terminal 33 Digital Input | [71] | >Brake fault (IGBT)< | [100] | >Output frequency< |
| [5] | >DC-brake inverse< | [81] | Pulse time based | [72] | >Relay 123< | [101] | >Reference< |
| [*8] | >Start inverse< | [18] | Encoder input A | [73] | >Mech brake ctrl< | [102] | >Process Feedback< |
| [9] | >Latched start< | [*0] | Terminal 37/38 SAFE STOP | [74] | >Control word bit 11< | [103] | >Motor Current< |
| [10] | >Reversing< | [1] | >Safe Stop Alarm< | [75] | >Control word bit 12< | [104] | >Torque rel to limit< |
| [11] | >Start reverse< | [3] | >Safe Stop Warnings< | [80] | >Out of ref range< | [105] | >Torq relate to rated< |
| [12] | >Enable start forward< | 5-3* | Digital Outputs | [81] | >Below reference, low< | [106] | >Power< |
| [13] | >Enable start reverse< | 5-30 | Terminal 27 Digital Output | [82] | >Above ref, high< | [107] | >Speed< |
| [14] | >Jog< | [*0] | >No operation< | [83] | >Bus ctrl.< | [109] | >Max Out Freq< |
| [15] | >Preset reference on< | [1] | >Control Ready< | [91] | >Bus control, timeout: On< | [113] | >Ext. Closed Loop 1< |
| [16] | >Preset ref bit 0< | [2] | >Drive ready< | [160] | >Bus control, timeout: Off< | 5-62 | Pulse Output Max Freq 27 |
| [17] | >Preset ref bit 1< | [3] | >Drive rdy/rem ctrl< | [161] | >Heat sink cleaning warning, high< | 5-7* | 24V Encoder Input |
| [18] | >Preset ref bit 2< | [4] | >Stand-by/no warning< | [165] | >Comparator 0< | 5-70 | Term 32/33 Pulses Per Revolution |
| [19] | >Freeze reference< | [5] | >Running< | [166] | >Local ref active< | 5-71 | Term 32/33 Encoder Direction |
| [20] | >Freeze output< | [6] | >Running/no warning< | [167] | >Remote ref active< | 5-9* | Bus Controlled |
| [21] | >Speed up< | [7] | >Run in range/no warn< | [168] | >Start command active< | 5-90 | Digital & Relay Bus Control |
| [22] | >Speed down< | [8] | >Run on ref/no warn< | [169] | >Drive in auto mode< | 5-93 | Pulse Out 27 Bus Control |
| [23] | >Set-up select bit 0< | [9] | >Alarm< | [170] | >Homing Completed< | 5-94 | Pulse Out 27 Timeout Preset |
| [24] | >Set-up select bit 1< | [10] | >Alarm or warning< | [171] | >Target Position Reached< | 6-0* | Analog In/Out Mode |
| [26] | >Precise stop inverse< | [11] | >At torque limits< | [172] | >Position Control Fault< | 6-00 | Live Zero Timeout Time |
| [28] | >Catch up< | [12] | >Out of current range< | [173] | >Position Mech Brake< | 6-01 | Live Zero Timeout Function |
| [29] | >Slow down< | [13] | >Below current, low< | [193] | >Sleep Mode< | [*0] | >Off< |
| [34] | >Ramp bit 0< | [14] | >Above current, high< | [194] | >Broken Belt Function< | [1] | >Freeze output< |
| [35] | >Ramp bit 1< | [15] | >Out of frequency range< | [239] | STO function fault | [2] | >Stop< |
| [40] | >Latched precise start< | [16] | >Below frequency, low< | 5-34 | On Delay, Digital Output | [3] | >Jogging< |
| [41] | >Latched prec stop inv< | [17] | >Above feedback, high< | 5-35 | Off Delay, Digital Output | [4] | >Max. speed< |
| [51] | >External interlock< | [18] | >Below feedback, low< | 5-4* | Relays | [5] | >Stop and trip< |
| [55] | >DigiPot increase< | [20] | >Above feedback, high< | 5-40 | Function Relay | [6] | >Freeze output< |
| [56] | >DigiPot decrease< | [21] | >Thermal warning< | [0] | >No operation< | [7] | >Stop< |
| [57] | >DigiPot clear< | [22] | >Ready, no thermal warning< | [1] | >Control Ready< | [8] | >Jogging< |
| [58] | >DigiPot Hoist< | [23] | >Remote,ready,no TW< | [2] | >Drive ready< | [9] | >Max. speed< |
| [60] | >Counter A (up)< | [24] | >Reverse< | [3] | >Drive rdy/rem ctrl< | [10] | >Stop and trip< |
| [61] | >Counter A (down)< | [25] | >Bus OK< | [4] | >Stand-by/no warning< | [11] | Analog Input 53 |
| [62] | >Reset Counter A< | [26] | >Torque limit & stop< | [5] | >Running< | 6-10 | Terminal 53 Low Voltage |
| [63] | >Counter B (up)< | [27] | >Brake, no brake warning< | [6] | >Running/no warning< | >0-10 V< *0,07 V | >0-10 V< *10 V |
| [64] | >Counter B (down)< | [28] | >Brake ready, no fault< | [7] | >Run in range/no warn< | 6-11 | Terminal 53 High Voltage |
| [65] | >Reset Counter B< | [29] | >Brake fault (IGBT)< | [8] | >Run on ref/no warn< | 6-14 | Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value |
| [72] | >PID error inverse< | [30] | >Relay 123< | [9] | >Alarm< | 6-15 | Terminal 53 High Ref./Feedb. Value |
| [73] | >PID reset 1 part< | [31] | >Mech brake ctrl< | [10] | >Alarm or warning< | 6-16 | Terminal 53 Filter Time Constant |
| [74] | >PID enable< | [32] | >Control word bit 11< | [11] | >At torque limit< | 6-18 | Terminal 53 Digital Input |
| [150] | >Go To Home< | [36] | >Control word bit 12< | [12] | >Out of current range< | 6-19 | Terminal 53 mode |
| [151] | >Home Ref. Switch< | [37] | >Out of ref range< | [13] | >Below current, low< | [*1] | >Voltage mode< |
| | | [40] | >Out of ref range< | [14] | >Above current, high< | [6] | >Digital input< |

| | | | | | |
|-------|----------------------------------|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
| 10] | >Ran3< | 15-31 InternalFaultReason | 16-64 Analog Input AI54 | 30-2* | Adv. Start Adjunct |
| [1] | >Ran5< | 15-4* Drive Identification | 16-65 Analog Output 42 [mA] | 30-20 | High Starting Torque Time [s] |
| [2] | >2.0 kHz< | 15-40 FC Type | 16-66 Digital Output | 30-21 | High Starting Torque Current [%] |
| [3] | >3.0 kHz< | 15-41 Power Section | 16-67 Pulse Input 29[Hz] | 30-22 | Locked Rotor Protection |
| [4] | >4.0 kHz< | 15-42 Voltage | 16-68 Pulse Input 33 [Hz] | 30-23 | Locked Rotor Detection Time [s] |
| *[5] | >5.0 kHz< | 14-3* Current Limit Ctrl. | 16-69 Pulse Output 27 [Hz] | 32-2** Motion Control Basic Settings | |
| [6] | >6.0 kHz< | 14-30 Current Lim Ctrl, Proportional Gain | 16-71 Relay Output | 32-11 | User Unit Denominator |
| [7] | >8.0 kHz< | 14-31 Current Lim Ctrl, Integration Time | 16-72 Counter A | 32-12 | User Unit Numerator |
| [8] | >10.0 kHz< | 14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time | 16-73 Counter B | 32-67 | Max. Tolerated Position Error |
| [9] | >12.0kHz< | 14-4* Energy Optimising | 16-74 Prec. Stop Counter | 32-80 | Maximum Allowed Velocity |
| [10] | >16.0kHz< | 14-41 AEO Minimum Magnetisation | 16-8* Fieldbus & FC Port | 32-81 | Motion Ctrl Quick Stop Ramp |
| 14-03 | Overmodulation | 14-44 d-axis current optimization for IPM | 16-80 Fieldbus CTW 1 | 33-3** Motion Control Adv. Settings | |
| [0] | >Off< | 14-5* Environment | 16-82 Fieldbus REF 1 | 33-00 | Homings Mode |
| *[1] | >On< | 14-50 RFI Filter | 16-84 Comm. Option STW | 33-01 | Home Offset |
| 14-07 | Dead Time Compensation Level | 14-51 DC-Link Voltage Compensation | 16-85 FC Port CTW 1 | 33-02 | Home Ramp Time |
| 14-08 | Damping Gain Factor | 14-52 Fan Control | 16-86 FC Port REF 1 | 33-03 | Homings Velocity |
| 14-09 | Dead Time Bias Current Level | *[5] >Constant-on mode< | 16-9* Diagnosis Readouts | 33-04 | Home Behaviour |
| 14-1* | Mains On/Off | [6] >Constant-off mode< | 16-90 Alarm Word | 33-41 | Negative Software Limit |
| 14-10 | Mains Failure | [7] >On-when-Inverter-is-on-else-off Mode< | 16-91 Alarm Word 2 | 33-42 | Positive Software Limit |
| *[0] | >No function< | [8] >Variable-speed mode< | 16-92 Warning Word | 33-43 | Negative Software Limit Active |
| [1] | >Ctrl. ramp-down, trip< | 14-55 Output Filter | 16-93 Warning Word 2 | 33-44 | Positive Software Limit Active |
| [2] | >Ctrl. ramp-down, trip< | 14-6* Auto Derate | 16-94 Ext. Status Word | 33-47 | Target Position Window |
| [3] | >Coasting< | 14-61 Function at Inverter Overload | 16-95 Ext. Status Word 2 | 34-2** Motion Control Data Readouts | |
| [4] | >Kinetic back-up< | 14-63 Min Switch Frequency | 16-97 Alarm Word 3 | 34-0* | PCD Write Par. |
| [5] | >Kinetic back-up, trip< | *[2] >2.0 kHz< | 18-9** PID Readouts 2 | 34-01 | PCD 1 Write For Application |
| [6] | >Alarm< | [3] >3.0 kHz< | 18-9* Data Readouts | 34-02 | PCD 2 Write For Application |
| [7] | >Kin. back-up, trip w. recovery< | [4] >4.0 kHz< | 18-90 Process PID Error | 34-03 | PCD 3 Write For Application |
| 14-11 | Mains Voltage at Mains Fault | [5] >5.0 kHz< | 18-91 Process PID Output | 34-04 | PCD 4 Write For Application |
| 14-12 | Function at Mains Imbalance | [6] >6.0 kHz< | 18-92 Process PID Clamped Output | 34-05 | PCD 5 Write For Application |
| *[0] | >Trip< | [7] >8.0 kHz< | 16-1* Motor Status | 34-06 | PCD 6 Write For Application |
| [1] | >Warning< | [8] >10.0 kHz< | 21-1** Ext. Closed Loop | 34-07 | PCD 7 Write For Application |
| [2] | >Disabled< | [9] >12.0 kHz< | 21-1* Ext. CL 1 Ref./Fb. | 34-08 | PCD 8 Write For Application |
| [3] | >Derate< | [10] >16.0 kHz< | 21-11 Ext. 1 Minimum Reference | 34-09 | PCD 9 Write For Application |
| 14-15 | Kin. Backup Trip Recovery Level | 14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level | 21-12 Ext. 1 Maximum Reference | 34-10 | PCD 10 Write For Application |
| 14-2* | Reset Functions | 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation | 21-13 Ext. 1 Reference Source | 34-2* PCD Read Par. | |
| 14-20 | Reset Mode | 14-66 Dead Time Compensation Zero Current Level | 21-14 Ext. 1 Feedback Source | 34-21 | PCD 1 Read For Application |
| *[0] | >Manual reset< | 14-68* Options | 21-15 Ext. 1 Setpoint | 34-22 | PCD 2 Read For Application |
| [1] | >Automatic reset x 1< | 14-89 Option Detection | 21-16 Ext. 1 Reference [Unit] | 34-23 | PCD 3 Read For Application |
| [2] | >Automatic reset x 2< | 14-9* Fault Settings | 21-17 Ext. 1 Feedback [Unit] | 34-24 | PCD 4 Read For Application |
| [3] | >Automatic reset x 3< | 14-90 Fault Level | 21-18 Ext. 1 Output [%] | 33-25 | PCD 5 Read For Application |
| [4] | >Automatic reset x 4< | 15-5** Drive Information | 21-19 Ext. 1 Normal/Inverse Control | 33-26 | PCD 6 Read For Application |
| [5] | >Automatic reset x 5< | 15-61 Option SW Version | 21-20 Ext. 1 Proportional Gain | 33-27 | PCD 7 Read For Application |
| [6] | >Automatic reset x 6< | 15-62 Option Ordering No | 21-21 Ext. 1 Integral Time | 33-28 | PCD 8 Read For Application |
| [7] | >Automatic reset x 7< | 15-70 Option in Slot A | 21-22 Ext. 1 Differentiation Time | 33-29 | PCD 9 Read For Application |
| [8] | >Automatic reset x 8< | 15-0* Operating Data | 21-24 Ext. 1 Dif. Gain Limit | 33-30 | PCD 10 Read For Application |
| [9] | >Automatic reset x 9< | 15-00 Operating hours | 22-2** Appl. Functions | 34-5* | Process Data |
| [10] | >Automatic reset x 10< | 15-01 Running Hours | 22-4* Sleep Mode | 34-50 | Actual Position |
| [11] | >Automatic reset x 15< | 15-02 kWh Counter | 22-40 Minimum Run Time | 34-56 | Track Error |
| [12] | >Automatic reset x 20< | 15-03 Power Up's | 22-41 Minimum Sleep Time | 37-2** Application Settings | |
| [13] | >Infinite auto reset< | 15-04 Over Temp's | 22-43 Wake-Up Speed [Hz] | 37-00 | Application Mode |
| [14] | >Reset at power-up< | 15-05 Over Volt's | 22-44 Wake-Up Ref./FB Diff | *[0] | >Drive mode< |
| 14-21 | Automatic Restart Time | 15-06 Reset kWh Counter | 22-45 Setpoint Boost | [1] | >Position Control< |
| 14-22 | Operation Mode | 15-07 Reset Running Hours Counter | 22-46 Maximum Boost Time | 37-1* | Position Control |
| *[0] | >Normal operation< | 15-3* Alarm Log | 22-47 Sleep Speed [Hz] | 37-01 | Pos. Feedback Source |
| [2] | >Initialisation< | 15-30 Alarm Log: Error Code | 22-6* Broken Belt Detection | *[0] | >24V Encoder< |
| 14-24 | Trip Delay at Current Limit | 16-60 Digital Input | 22-60 Broken Belt Function | 37-02 | Pos. Target |
| 14-25 | Trip Delay at Torque Limit | 16-61 Terminal 53 Setting | 22-61 Broken Belt Torque | 37-03 | Pos. Type |
| 14-27 | Action At Inverter Fault | 16-62 Analog Input 53 | 22-62 Broken Belt Delay | 37-04 | Pos. Velocity |
| | | 16-63 Terminal 54 Setting | 30-3** Special Features | | |

37-05 Pos. Ramp Up Time
 37-06 Pos. Ramp Down Time
 37-07 Pos. Auto Brake Ctrl
 [0] >Disable<
 *[1] >Enable<
 37-08 Pos. Hold Delay
 37-09 Pos. Coast Delay
 37-10 Pos. Brake Delay
 37-11 Pos. Brake Wear Limit
 37-12 Pos. PID Anti Windup
 [0] >Disable<
 *[1] >Enable<
 37-13 Pos. PID Output Clamp
 37-14 Pos. Ctrl. Source
 *[0] >DI<
 [1] >FieldBus <
 37-15 Pos. Direction Block
 *[0] No Blocking
 [1] >Block Reverse<
 [2] >Block Forward<
 37-17 Pos. Ctrl Fault Behaviour
 *[0] >Ramp Down & Brake <
 [1] >Brake Directly<
 37-18 Pos. Ctrl Fault Reason
 37-19 Pos. New Index
 >0-255*0
 <

Índice

A

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Abreviações..... | 57 |
| Adaptação automática do motor..... | 30 |
| Alta tensão..... | 5, 20 |
| AMA com T27 conectado..... | 38 |
| Ambiente de instalação..... | 7 |
| Aprovação e certificação..... | 4 |
| Armazenagem..... | 7 |
| Aterramento..... | 14, 15, 19, 20 |
| Auto on (Automático ligado)..... | 27, 31 |

C

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Cabo blindado..... | 19 |
| Cabo de motor..... | 10 |
| Cartão de controle | |
| Comunicação serial RS485..... | 54 |
| Desempenho..... | 54 |
| Saída +10 V CC..... | 54 |
| Saída 24 V CC..... | 54 |
| Chave de desconexão..... | 20 |
| Choque..... | 7 |
| Classe de eficiência energética..... | 52 |
| Comando Executar..... | 31 |
| Comando externo..... | 4 |
| Comando remoto..... | 3 |
| Comprimento de cabo..... | 52 |
| Comprimento do fio..... | 10 |
| Comunicação serial..... | 18, 27, 42 |
| Condição ambiente..... | 51 |
| Conduzir..... | 19 |
| Conexão de energia..... | 10 |
| Conexão do terra..... | 19 |
| Configuração padrão..... | 28 |
| Controlador externo..... | 3 |
| Controle | |
| Característica..... | 54 |
| Fiação..... | 10, 17, 19 |
| Terminal número..... | 27, 46 |
| Controle do freio mecânico..... | 17 |
| Controle local..... | 27 |
| Convenção..... | 57 |
| Corrente CC..... | 4 |
| Corrente de fuga..... | 6, 10 |
| Corrente de saída..... | 53 |

D

| | |
|---------------------------|----|
| Delta aterrado..... | 15 |
| Delta flutuante..... | 15 |
| Derating..... | 51 |
| Disjuntor..... | 19 |
| Display numérico..... | 21 |
| Disposição dos cabos..... | 19 |

E

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| Eficiência no uso da energia..... | 49, 50 |
| Elevação..... | 7 |
| EMC..... | 51 |
| Entrada | |
| Corrente..... | 15 |
| Nominal..... | 15 |
| Potência..... | 4, 10, 19, 20 |
| Terminal número..... | 15, 20 |
| Entrada analógica..... | 52 |
| Entrada CA..... | 4, 15 |
| Entrada digital..... | 17 |
| Entradas | |
| Entrada de pulso..... | 53 |
| Entrada digital..... | 52 |
| Equalização do potencial..... | 11 |
| Equipamento auxiliar..... | 19 |
| Equipamento opcional..... | 20 |
| Espaço para ventilação..... | 19 |
| Especificação..... | 18 |
| Estrutura do menu..... | 26 |

F

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Fator de potência..... | 4, 19 |
| Feedback..... | 19 |
| Feedback do sistema..... | 3 |
| Fiação da energia de entrada..... | 19 |
| Fiação de energia de saída..... | 19 |
| Filtro de RFI..... | 15 |
| Fio terra..... | 10 |
| Forma de onda CA..... | 4 |
| Fusível..... | 10, 19, 55 |

H

| | |
|------------------------------|----|
| Hand On (Manual Ligado)..... | 27 |
|------------------------------|----|

I

| | |
|------------------|--------|
| IEC 61800-3..... | 15, 51 |
|------------------|--------|

| | | | |
|--|------------|--|----------------|
| Inicialização | | R | |
| Procedimento..... | 28 | Reciclagem..... | 4 |
| Procedimento manual..... | 28 | Recurso adicionais..... | 3 |
| Início de operações..... | 28 | Rede elétrica | |
| Instalação..... | 19 | Alimentação (L1, L2, L3)..... | 51 |
| Instalação compatível com EMC..... | 10 | Dados de alimentação..... | 49 |
| Instalação lado a lado..... | 8 | Tensão..... | 26 |
| Instruções para descarte..... | 4 | Rede elétrica CA..... | 4, 15 |
| Isolação de interferência..... | 19 | Rede elétrica isolada..... | 15 |
| | | Referência..... | 26 |
| J | | Referência de velocidade..... | 31, 38 |
| Jumper..... | 17 | Registro de Alarme..... | 26 |
| | | Registro de falhas..... | 26 |
| L | | Reinicializar..... | 25, 27, 28, 42 |
| Lista de advertência e alarme..... | 46 | Relé do cliente..... | 35 |
| Load Sharing..... | 5 | Requisito de espaçamento..... | 7 |
| | | Resfriamento..... | 7 |
| M | | Rotação do encoder..... | 30 |
| Malha aberta..... | 54 | | |
| Manutenção..... | 42 | S | |
| Menu principal..... | 24, 26 | Saída digital..... | 53 |
| Montagem..... | 8, 19 | Saída do relé..... | 54 |
| Motor | | Saídas | |
| Comprimento..... | 14 | Saída analógica..... | 53 |
| Corrente..... | 4, 26, 30 | Seção transversal..... | 52 |
| Dados..... | 28, 30 | Segurança..... | 6 |
| Potência..... | 10, 26 | Serviço..... | 42 |
| Proteção..... | 3 | Setup..... | 31 |
| Rotação..... | 30 | SIL2..... | 4 |
| Saída do motor..... | 51 | SILCL de SIL2..... | 4 |
| Status..... | 3 | Símbolo..... | 57 |
| | | STO | |
| N | | Ativação..... | 34 |
| Nível de tensão..... | 52 | Dados técnicos..... | 37 |
| Norma e conformidade para STO..... | 4 | Desativação..... | 34 |
| | | Manutenção..... | 35 |
| P | | Nova partida automática..... | 34, 35 |
| Partida acidental..... | 5, 42 | Reinicialização manual..... | 34, 35 |
| PELV..... | 40, 54 | Teste de colocação em funcionamento..... | 35 |
| Pessoal qualificado..... | 5 | | |
| Placa traseira..... | 8 | T | |
| Plaqueta de identificação..... | 7 | Tamanho do cabo..... | 14 |
| Programação..... | 17, 26, 27 | Tecla..... | 21, 25, 26 |
| Proteção de sobrecorrente..... | 10 | Tecla de navegação..... | 21, 25, 26 |
| Proteção de transiente..... | 4 | Tecla de operação..... | 21, 25 |
| Proteção do circuito de derivação..... | 55 | Tempo de descarga..... | 6 |
| | | Tensão de alimentação..... | 20, 53 |
| Q | | Tensão de entrada..... | 20 |
| Quick menu..... | 22, 26 | | |

| | |
|-------------------------------------|----|
| Terminais | |
| Terminal de saída..... | 20 |
| Termistor..... | 40 |
| Torque | |
| Característica do torque..... | 51 |
| Torque de aperto dos terminais..... | 55 |
| Transiente por faísca elétrica..... | 11 |
| | |
| U | |
| Uso pretendido..... | 3 |
| | |
| V | |
| Vibração..... | 7 |



.....
A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva-se o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Esta determinação aplica-se também a produtos já encomendados, desde que tais modificações não impliquem em mudanças nas especificações acordadas. Todas as marcas registradas constantes deste material são propriedade das respectivas empresas. Danfoss e o logotipo Danfoss são marcas registradas da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

