



Instruções de Utilização

VLT® AQUA Drive FC 202 0.25-90 kW

Segurança

Segurança

⚠️ ADVERTÊNCIA

ALTA TENSÃO!

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

Alta Tensão

Os conversores de frequência estão conectados a tensões de rede perigosas. Deve ser tomado cuidado extremo para se proteger de choque elétrico. Somente pessoal treinado familiarizado com equipamento eletrônico deverá instalar, dar partida ou fazer manutenção deste equipamento.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA ACIDENTAL!

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica, o motor pode dar partida a qualquer momento. O conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento controlado deverão estar em prontidão operacional. A falha em estar em prontidão operacional quando o conversor de frequência for conectado à rede elétrica pode resultar em morte, ferimentos graves e danos ao equipamento ou à propriedade.

Partida acidental

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, a partida do motor poderá ser dada por meio de um interruptor externo, um comando do barramento serial, um sinal de referência de entrada ou uma condição de falha eliminada. Tome as precauções adequadas para evitar partida acidental.

⚠️ ADVERTÊNCIA

TEMPO DE DESCARGA

Os conversores de frequência contêm capacitores de barramento CC que podem permanecer carregados mesmo quando o conversor de frequência não estiver conectado. Para evitar riscos elétricos, desconecte da rede elétrica CA qualquer motor de tipo de ímã permanente e qualquer alimentação de energia do barramento CC remota, incluindo backups de bateria, UPS e conexões do barramento CC com outros conversores de frequência. Aguarde os capacitores descarregarem completamente antes de realizar qualquer serviço de manutenção. O intervalo de tempo de espera está indicado na tabela *Tempo de Descarga*. Se não se aguardar o tempo especificado após a energia ser removida para executar serviço ou reparo, o resultado poderá ser morte ou ferimentos graves.

| Tensão [V] | Tempo de Espera Mínimo [Minutos] | | |
|------------|----------------------------------|------------|-----------|
| | 4 | 7 | 15 |
| 200-240 | 0,25-3,7 kW | | 5,5-45 kW |
| 380-480 | 0,37-7,5 kW | | 11-90 kW |
| 525-600 | 0,75 até 7,5 kW | | 11-90 kW |
| 525-690 | | 1,1-7,5 kW | 11-90 kW |

Pode haver alta tensão presente mesmo quando os indicadores LED de advertência estiverem apagados.

Tempo de Descarga

Símbolos

Os símbolos a seguir são usados neste manual.

⚠️ ADVERTÊNCIA

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for prevenida, pode resultar em morte ou ferimentos graves.

⚠️ CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados. Também podem ser usadas para alertar contra práticas inseguras.

CUIDADO

Indica uma situação que pode resultar em acidentes que causam danos somente a equipamentos ou à propriedade.

OBSERVAÇÃO!

Indica informações realçadas que devem ser consideradas com atenção para evitar erros ou operação do equipamento com desempenho inferior ao ideal.



Aprovações

OBSERVAÇÃO!

Limitações imposta na frequência de saída (devido a normas controle de exportação):
Na versão de software 1.99 a frequência de saída do conversor de frequência é limitada a 590 Hz. As versões de software 1x.xx também limitam a frequência de saída máxima para 590 Hz, mas essas versões não podem ser regredidas nem atualizadas.

Índice

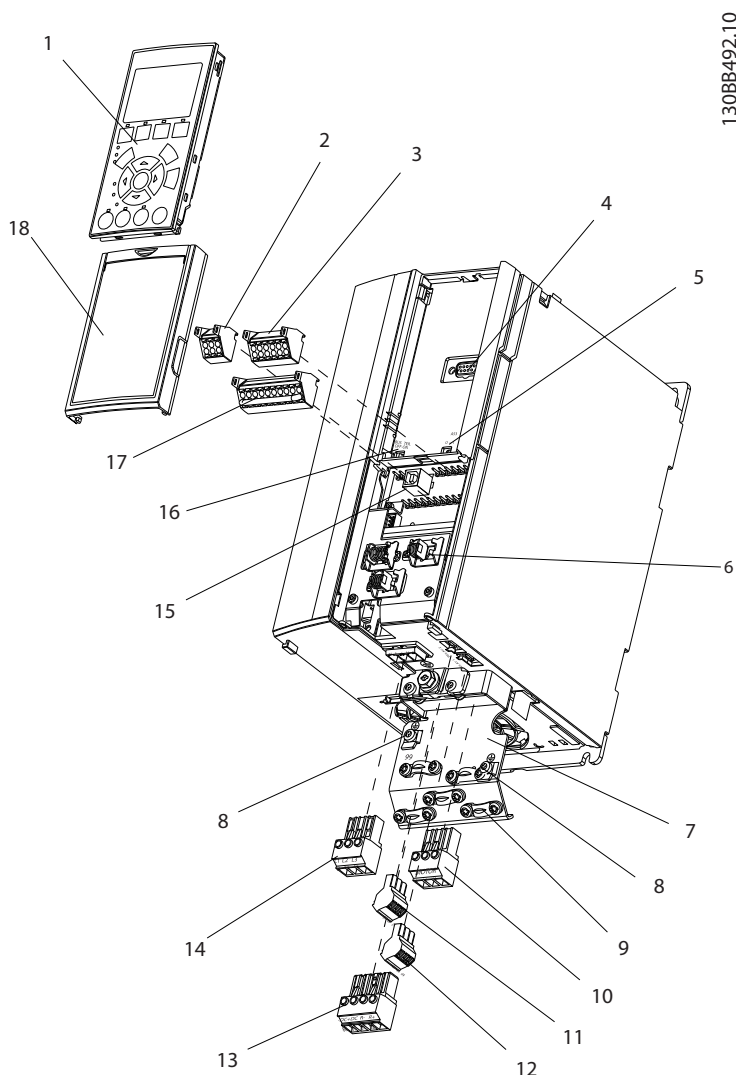
| | |
|--|-----------|
| 1 Introdução | 4 |
| 1.1 Objetivo do Manual | 6 |
| 1.2 Recursos adicionais | 6 |
| 1.3 Visão Geral do Produto | 6 |
| 1.4 Funções do componentes internos | 7 |
| 1.5 Chassi de tamanho e valor nominal da potência | 8 |
| 1.6 Parada Segura | 8 |
| 1.6.1 Terminal 37 Função de Parada Segura | 9 |
| 1.6.2 Teste de Colocação em Funcionamento da Parada Segura | 12 |
| 2 Instalação | 13 |
| 2.1 Lista de Verificação do Local da Instalação | 13 |
| 2.2 Lista de Verificação da Pré-instalação do Conversor de Frequência e do Motor | 13 |
| 2.3 Instalação Mecânica | 13 |
| 2.3.1 Resfriamento | 13 |
| 2.3.2 Elevação | 14 |
| 2.3.3 Montagem | 14 |
| 2.3.4 Torques de Aperto | 14 |
| 2.4 Instalação Elétrica | 15 |
| 2.4.1 Requisitos | 17 |
| 2.4.2 Requisitos de Pontos de Aterramento (Aterramento) | 17 |
| 2.4.2.1 Corrente de Fuga (>3,5 mA) | 18 |
| 2.4.2.2 Aterramento Usando Cabo Blindado | 18 |
| 2.4.3 Conexão do Motor | 18 |
| 2.4.4 Ligação da rede elétrica CA | 20 |
| 2.4.5 Fiação de Controle | 20 |
| 2.4.5.1 Acesso | 20 |
| 2.4.5.2 Tipos de Terminal de Controle | 21 |
| 2.4.5.3 Fiação para os Terminais de Controle | 23 |
| 2.4.5.4 Usando cabos de controle blindado | 23 |
| 2.4.5.5 Funções do Terminal de Controle | 24 |
| 2.4.5.6 Terminais de jumper 12 e 27 | 24 |
| 2.4.5.7 Interruptores 53 e 54 do terminal | 24 |
| 2.4.5.8 Controle do Freio Mecânico | 25 |
| 2.4.6 Comunicação Serial | 25 |
| 3 Partida e Teste Funcional | 27 |
| 3.1 Pré-partida | 27 |
| 3.1.1 Inspeção de Segurança | 27 |
| 3.2 Aplicando Potência ao Conversor de Frequência | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3 Programação Operacional Básica | 29 |
| 3.3.1 Programação Inicial Necessária do Conversor de Frequência | 29 |
| 3.4 Setup do Motor PM em VVCplus | 30 |
| 3.5 Adaptação Automática do Motor | 31 |
| 3.6 Verifique a rotação do motor | 32 |
| 3.7 Teste de controle local | 32 |
| 3.8 Partida do Sistema | 33 |
| 3.9 Ruído Acústico ou Vibração | 33 |
| 4 Interface do Usuário | 34 |
| 4.1 Painel de Controle Local | 34 |
| 4.1.1 Layout do LCP | 34 |
| 4.1.2 Definindo Valores do Display do LCP | 35 |
| 4.1.3 Teclas do Menu do Display | 35 |
| 4.1.4 Teclas de Navegação | 36 |
| 4.1.5 Teclas de Operação | 36 |
| 4.2 Programações dos Parâmetros de Cópia e de Backup | 37 |
| 4.2.1 Fazendo Upload de Dados para o LCP | 37 |
| 4.2.2 Fazendo Download de Dados do LCP | 37 |
| 4.3 Restaurando Configurações Padrão | 37 |
| 4.3.1 Inicialização recomendável | 38 |
| 4.3.2 Inicialização Manual | 38 |
| 5 Sobre a Programação do Conversor de Frequência | 39 |
| 5.1 Introdução | 39 |
| 5.2 Exemplo de programação | 39 |
| 5.3 Exemplos de programação do terminal de controle | 41 |
| 5.4 Programações do Parâmetro Padrão Internacional/Norte-americano | 41 |
| 5.5 Estrutura de Menu dos Parâmetros | 42 |
| 5.5.1 Estrutura do quick menu | 43 |
| 5.5.2 Estrutura do Menu Principal | 45 |
| 5.6 Programação Remota com Software de Setup do MCT 10 | 49 |
| 6 Exemplos de setup de aplicações | 50 |
| 6.1 Introdução | 50 |
| 6.2 Exemplos de Aplicações | 50 |
| 7 Mensagens de Status | 54 |
| 7.1 Display do Status | 54 |
| 7.2 Definições de Mensagens de Status | 54 |
| 8 Advertências e Alarmes | 57 |

| | |
|---|-----------|
| 8.1 Monitoramento do sistema | 57 |
| 8.2 Tipos de Advertência e Alarme | 57 |
| 8.3 Exibições de Advertências e Alarmes | 57 |
| 8.4 Definições de Advertência e Alarme | 59 |
| 9 Resolução Básica de Problemas | 60 |
| 9.1 Partida e operação | 60 |
| 10 Especificações | 64 |
| 10.1 Especificações dependentes da potência | 64 |
| 10.2 Dados técnicos gerais | 75 |
| 10.3 Especificações do Fusível | 80 |
| 10.3.1 Conformidade com a CE | 80 |
| 10.3.2 Tabelas de Fusíveis | 80 |
| 10.3.3 Em conformidade com o UL | 83 |
| 10.4 Torques de Aperto de Conexão | 89 |
| Índice | 90 |

1 Introdução

1

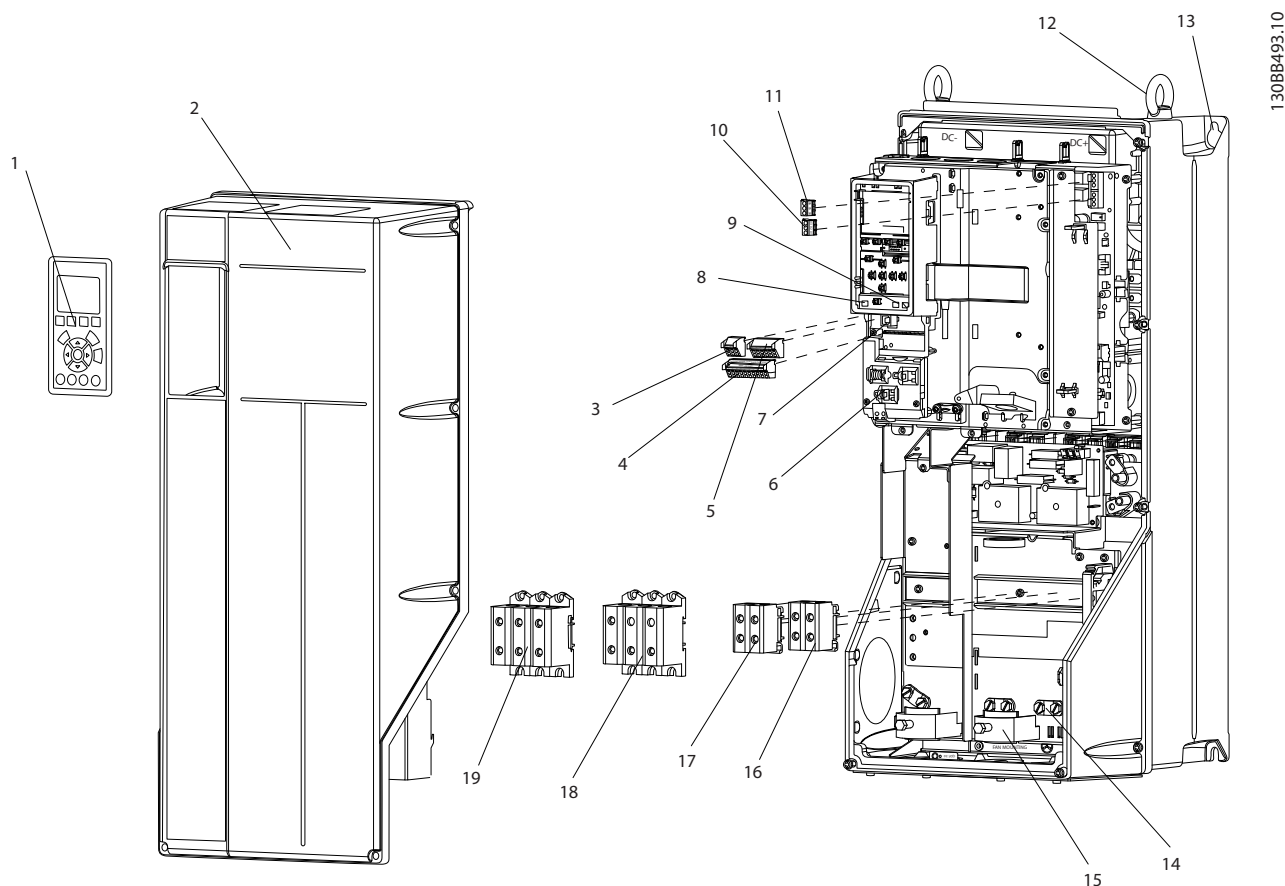


130BB492.10

Ilustração 1.1 Visão Explodida Tamanho A

| | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | LCP | 10 | Terminais de saída do motor 96 (U), 97 (V), 98 (W) |
| 2 | Conector do barramento serial RS-485 (+68, -69) | 11 | Relé 2 (01, 02, 03) |
| 3 | Conector de E/S Analógica | 12 | Relé 1 (04, 05, 06) |
| 4 | Plugue de entrada LCP | 13 | Freio (-81, +82) e terminais de Load Sharing (-88, +89) |
| 5 | Interruptores analógicos (A53), (A54) | 14 | Terminais de entrada da rede elétrica 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3) |
| 6 | Alívio de tensão do cabo/Terra do PE | 15 | Conector USB |
| 7 | Placa de desacoplamento | 16 | Interruptor de terminais de comunicação serial |
| 8 | Braçadeira de aterramento (PE) | 17 | E/S digital e fonte de alimentação de 24 V |
| 9 | Braçadeira de aterramento de cabo blindado e alívio de tensão | 18 | Placa de cobertura dos cabos de controle |

Tabela 1.1 Legenda para Ilustração 1.1



1308B493:10

1

Ilustração 1.2 Visão Explodida Tamanhos B e C

| | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | LCP | 11 | Relé 2 (04, 05, 06) |
| 2 | Tampa | 12 | Anel de elevação |
| 3 | Conector do barramento serial RS-485 | 13 | Slot de montagem |
| 4 | E/S digital e fonte de alimentação de 24 V | 14 | Braçadeira de aterramento (PE) |
| 5 | Conector de E/S Analógica | 15 | Alívio de tensão do cabo / terra do PE |
| 6 | Alívio de tensão do cabo/Terra do PE | 16 | Terminal do freio (-81, +82) |
| 7 | Conector USB | 17 | Terminal de Load Sharing (barramento CC) (-88, +89) |
| 8 | Interruptor de terminais de comunicação serial | 18 | Terminais de saída do motor 96 (U), 97 (V), 98 (W) |
| 9 | Interruptores analógicos (A53), (A54) | 19 | Terminais de entrada da rede elétrica 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3) |
| 10 | Relé 1 (01, 02, 03) | | |

Tabela 1.2 Legenda para Ilustração 1.2

1.1 Objetivo do Manual

O objetivo deste manual é fornecer informações detalhadas sobre a instalação e partida do conversor de frequência. O 2 *Instalação* fornece requisitos da instalação elétrica e mecânica, incluindo fiação de entrada, do motor, de controle e de comunicação serial e funções de terminal de controle. O 3 *Partida e Teste Funcional* fornece procedimentos detalhados de partida, programação operacional básica e teste funcional. Os capítulos restantes fornecem detalhes suplementares. Incluem interfaces do usuário, programação detalhada, exemplos de aplicação, resolução de problemas de partida e especificações.

1.2 Recursos adicionais

Outros recursos estão disponíveis para entender a programação e as funções avançadas do conversor de frequência.

- O *Guia de Programação do VLT®* fornece mais detalhes sobre como trabalhar com parâmetros e muitos exemplos de aplicação.
- O *Guia de Design VLT®* destina-se a fornecer capacidades e funcionalidade detalhadas para o projeto de sistemas de controle do motor.
- Publicações e manuais complementares estão disponíveis na Danfoss. Consulte www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm para listagens.
- Existe equipamento opcional disponível que pode alterar alguns dos procedimentos descritos. Verifique as instruções fornecidas com essas opções para saber os requisitos específicos. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss local ou visite o site da Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm, para downloads ou informações complementares.

1.3 Visão Geral do Produto

Um conversor de frequência é um controlador de motor eletrônico que converte entrada da rede elétrica CA em uma saída de forma de onda CA variável. A frequência e a tensão de saída são reguladas para controlar o torque ou a velocidade do motor. O conversor de frequência pode variar a velocidade do motor em resposta ao feedback do sistema, como alteração de temperatura ou pressão para controlar motores de ventiladores, compressores ou bombas. O conversor de frequência também pode regular o motor respondendo a comandos remotos de controladores externos.

Além disso, o conversor de frequência monitora o status do motor e do sistema, emite alarmes ou advertências de condições de falha, dá partida e para o motor, otimiza a eficiência energética e oferece muito mais funções de controle, monitoramento e eficiência. Estão disponíveis funções de monitoramento e operação como indicações de status para um sistema de controle externo ou rede de comunicação serial.

Para conversores de frequência monofásicos (S2 e S4) instalados na UE aplica-se o seguinte:

Conversores de frequência monofásicos (S2 e S4) com uma entrada corrente menor que 16 A e uma entrada de mais de 1 kW são destinados para uso como equipamento profissional em comércio, profissões ou indústrias. As áreas de aplicação designadas são:

- Piscinas públicas, abastecimento de água pública, agricultura, prédios comerciais e indústrias.

Não são destinados para uso público geral ou uso em áreas residenciais. Todos os outros conversores de frequência monofásicos são somente para uso em sistemas de baixa tensão privados que fazem interface com a alimentação pública somente em nível de tensão médio ou alto. Os operadores de sistemas privados devem garantir que o ambiente EMC é compatível com IEC 61000-3-6 e/ou os acordos contratuais.

1.4 Funções do componentes internos

Ilustração 1.3 há um diagrama de blocos dos componentes internos do conversor de frequência. Consulte Tabela 1.3 para saber suas funções.

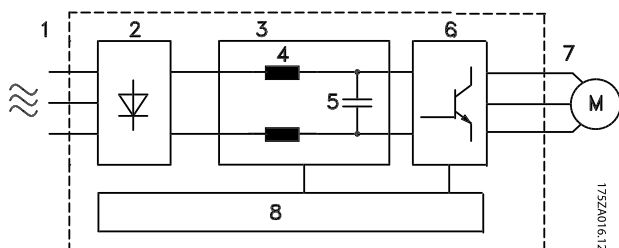


Ilustração 1.3 Diagrama de Blocos do Conversor de Frequência

| Área | Título | Funções |
|------|----------------------|---|
| 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 1.3 Legenda para Ilustração 1.3

| Área | Título | Funções |
|------|--------------------------|---|
| 1 | Entrada da rede elétrica | <ul style="list-style-type: none"> • Fonte de alimentação de rede elétrica CA trifásica do conversor de frequência |
| 2 | Retificador | <ul style="list-style-type: none"> • A ponte retificadora converte a entrada CA para corrente CC para a alimentação do inversor de potência |
| 3 | Barramento CC | <ul style="list-style-type: none"> • O circuito do barramento CC intermediário manipula a corrente CC |
| 4 | Reatores CC | <ul style="list-style-type: none"> • Filtrar a tensão do circuito CC intermediário • Testar a proteção do transiente da linha • Reduzir a corrente RMS • Aumentar o fator de potência refletido de volta para a linha • Reduzir harmônicas na entrada CA |
| 5 | Banco do capacitor | <ul style="list-style-type: none"> • Armazena a alimentação CC • Fornece proteção ride-through para perdas curtas de energia |
| 6 | Inversor | <ul style="list-style-type: none"> • Converter 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"> • Potência de saída trifásica regulada para o motor |

1

1.5 Chassi de tamanho e valor nominal da potência

As referências a tamanhos de chassi usadas neste manual estão definidas no *Tabela 1.4*.

| Volts [V] | Chassi de tamanho [kW] | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------|----------|----------|----------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| 200-240 | 0.25-2.2 | 3.0-3.7 | 0.25-2.2 | 0.25-3.7 | 5,5-11 | 15 | 5,5-11 | 15-18,5 | 18,5-30 | 37-45 | 22-30 | 37-45 |
| 380-480 | 0.37-4.0 | 5.5-7.5 | 0.37-4.0 | 0.37-7.5 | 11-18,5 | 22-30 | 11-18,5 | 22-37 | 37-55 | 75-90 | 45-55 | 75-90 |
| 525-600 | n/a | 0.75-7.5 | n/a | 0.75-7.5 | 11-18,5 | 22-30 | 11-18,5 | 22-37 | 37-55 | 75-90 | 45-55 | 75-90 |
| 525-690 | n/a | 1.1-7.5 | n/a | n/a | n/a | 11-30 | n/a | n/a | n/a | 37-90 | 45-55 | n/a |
| Monofásico | | | | | | | | | | | | |
| 200-240 | n/a | 1,1 | n/a | 1,1 | 1.5-5.5 | 7,5 | n/a | n/a | 15 | 22 | n/a | n/a |
| 380-480 | n/a | n/a | n/a | n/a | 7,5 | 11 | n/a | n/a | 18,5 | 37 | n/a | n/a |

Tabela 1.4 Tamanhos de chassi e valores nominais da potência

1.6 Parada Segura

O conversor de frequência pode executar a função de segurança *Torque Seguro Desligado* (STO, conforme definido pela EN IEC 61800-5-2¹⁾ e *Categoria de Parada 0* (como definido na EN 60204-1²⁾).

Danfoss denominou essa funcionalidade de *Parada Segura*. Antes da integração e do uso da Parada Segura em uma instalação, execute uma análise de risco completa para determinar se a funcionalidade Parada Segura e os níveis de segurança são apropriados e suficientes. A Parada Segura é projetada e aprovada como adequada para os requisitos de:

- Categoria de Segurança 3 em conformidade com EN ISO 13849-1
- Nível de Desempenho "d" em conformidade com EN ISO 13849-1:2008
- Capacidade SIL 2 em conformidade com IEC 61508 e EN 61800-5-2
- SILCL 2 em conformidade com EN 62061

¹⁾ Consulte EN IEC 61800-5-2 para obter detalhes da função Torque seguro desligado (STO).

²⁾ Consulte EN IEC 60204-1 para obter detalhes da categoria de parada 0 e 1.

Ativação e Terminação da Parada Segura

A função Parada Segura (STO) é ativada removendo a tensão no Terminal 37 do Inversor Seguro. Conectando-se o Inversor de Segurança a dispositivos de segurança externos que forneçam um retardo de segurança, pode-se obter a instalação de uma Parada Segura de Categoria 1. A função Parada Segura pode ser usada em motores síncronos, assíncronos e de ímã permanente.

▲ ADVERTÊNCIA

Após a instalação da Parada Segura (STO), deve ser executado um teste de colocação em funcionamento como especificado na 1.6.2 *Teste de Colocação em Funcionamento da Parada Segura*. Um teste de colocação em funcionamento bem sucedido é obrigatório após a primeira instalação e a após cada mudança na instalação de segurança.

Dados Técnicos da Parada Segura

Os valores a seguir estão associados aos tipos diferentes de níveis de segurança:

Tempo de reação do T37

- Tempo de reação máximo: 10 ms

Tempo de reação = atraso entre a desenergização da entrada STO e o desligamento da ponte de saída do conversor de frequência.

Dados da EN ISO 13849-1

- Nível de Desempenho "d"
- MTTF_d (Tempo Médio para Falha Perigosa): 14.000 anos
- CD (Cobertura do Diagnóstico): 90%
- Categoria 3
- Vida útil de 20 anos

Dados da EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- Capacidade SIL 2, SILCL 2
- PFH (Probabilidade de Falha Perigosa por Hora)=1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90%
- FFS (Fração de Falha de Segurança) >99%
- THF (Tolerância da Falha de Hardware) = 0 (arquitetura 1001)
- Vida útil de 20 anos

Dados da EN IEC 61508 baixa demanda

- PFDavg para teste de prova de um ano: 1E-10
- PFDavg para teste de prova de três anos: 1E-10
- PFDavg para teste de prova de cinco anos: 1E-10

Nenhuma manutenção da funcionalidade STO é necessária.

Medidas de segurança devem ser tomadas pelo usuário, por exemplo, a instalação em um gabinete fechado é acessível somente para pessoal qualificado.

Dados de SISTEMA

Os dados de segurança funcional estão disponíveis através de uma biblioteca de dados para usar com a ferramenta de cálculos SISTEMA do IFA (Instituto de Saúde e Segurança Ocupacional da Seguradora de Acidentes Sociais da Alemanha) e dados para cálculos manuais. A biblioteca é completada e estendida permanentemente.

1.6.1 Terminal 37 Função de Parada Segura

O conversor de frequência está disponível com funcionalidade de parada segura via terminal de controle 37. A parada segura desativa a tensão de controle dos semicondutores de potência do estágio de saída do conversor de frequência. Isso, conseqüentemente, impede a geração da tensão necessária para girar o motor. Quando Parada Segura (T 37) for ativada, o conversor de frequência emite um alarme, desarma a unidade e para o motor por inércia. É necessário nova partida manual. A função parada segura pode ser usada como parada de emergência do conversor de frequência. No modo de operação normal, quando parada segura não for necessária use a função de parada normal. Quando nova partida automática for usada, os requisitos da ISO 12100-2 parágrafo 5.3.2.5 são atendidos.

Condições de Disponibilidade

É responsabilidade do usuário garantir que técnicos qualificados instalem e operem a função Parada Segura:

- Leram e entenderam as normas de segurança com relação à saúde e segurança/prevenção de acidentes
- Entendem as diretrizes genéricas e de segurança dadas nesta descrição e a descrição estendida no *Guia de Design*
- Têm bom conhecimento das normas genéricas e de segurança aplicáveis à aplicação específica

O usuário é definido como: integrador, operador, técnico de serviço, técnico de manutenção.

Normas

O uso da parada segura no terminal 37 exige que o usuário atenda todas as determinações de segurança, incluindo as leis, regulamentações e diretrizes relevantes. A função de parada segura opcional atende às normas a seguir.

- IEC 60204-1: 2005 categoria 0 – parada não controlada
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – função de torque seguro desligado (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Categoria 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – prevenção de partida inesperada

As informações e instruções do manual de instruções não são suficientes para um uso correto e seguro da funcionalidade de parada segura. As informações e instruções relacionadas do *Guia de Design* relevante devem ser seguidas.

Medidas de Proteção

- Técnicos qualificados e competentes são necessários para a instalação e colocação em funcionamento de sistemas de engenharia seguros
- A unidade deve ser instalada em um gabinete metálico IP54 ou em um ambiente equivalente. Em aplicações especiais é necessário um grau de IP mais alto
- O cabo entre o terminal 37 e o dispositivo de segurança externo deve ser protegido contra curto circuito de acordo com a ISO 13849-2 tabela D.4
- Se alguma força externa influenciar o eixo do motor (por exemplo, cargas suspensas), medidas adicionais (por exemplo, um freio de segurança) são necessárias para eliminar riscos.

Instalação e Configuração da Parada Segura

⚠️ ADVERTÊNCIA

FUNÇÃO DE PARADA SEGURA!

A função de parada segura NÃO isola a tensão de rede elétrica para o conversor de frequência ou os circuitos auxiliares. 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 *Tabela 1.1*. Se a alimentação de tensão de rede elétrica da unidade não for isolada e não se aguardar o tempo especificado, o resultado pode ser morte ou ferimentos graves.

- Não é recomendável parar o conversor de frequência usando a função Torque Seguro Desligado. Se um conversor de frequência em funcionamento for parado usando a função, a unidade desarma e para por inércia. Se isso for inaceitável ou perigoso, use outro modo de parada para parar o conversor de frequência e as máquinas antes de usar essa função. Dependendo da aplicação, pode ser necessário um freio mecânico.
- Para conversores de frequência de motores síncronos e de ímã permanente, em caso de falha múltipla do semicondutor de potência do IGBT: Apesar da ativação da função Torque Seguro Desligado, o sistema pode produzir um torque de alinhamento que gira o eixo do motor no máximo em 180/p graus. p representa o número do par de polos.
- Essa função é apropriada somente para executar trabalho mecânico no sistema ou na área afetada de uma máquina. Ela não fornece segurança elétrica. Não utilize essa função como controle de partida e/ou parada do conversor de frequência.

Siga estas etapas para executar uma instalação segura do conversor de frequência:

1. Remova o fio do jumper entre os terminais de controle 37 e 12 ou 13. Cortar ou interromper o jumper não é suficiente para evitar curto circuito. (Consulte jumper em *Ilustração 1.4*.)
2. Conecte um relé de monitoramento de segurança externo por meio de uma função de segurança NA no terminal 37 (parada segura) e no terminal 12 ou 13 (24 V CC). Siga a instrução do dispositivo de segurança. O relé de monitoramento de segurança deve estar em conformidade com a Categoria 3 /PL "d"(ISO 13849-1) ou SIL 2 (EN 62061).

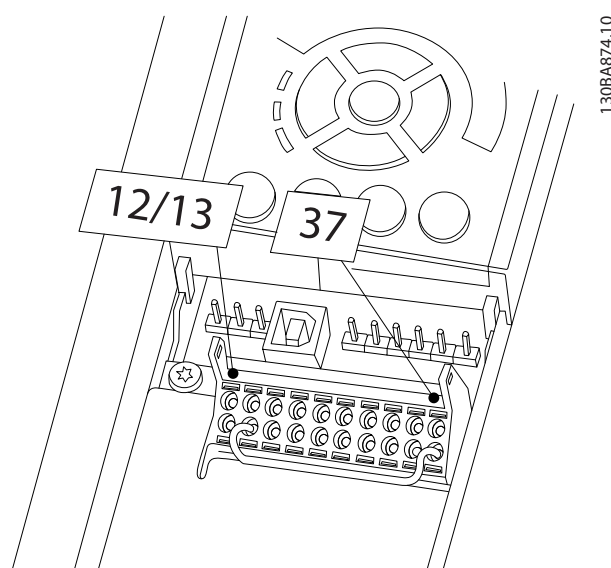


Ilustração 1.4 Jumper entre Terminal 12/13 (24 V) e 37

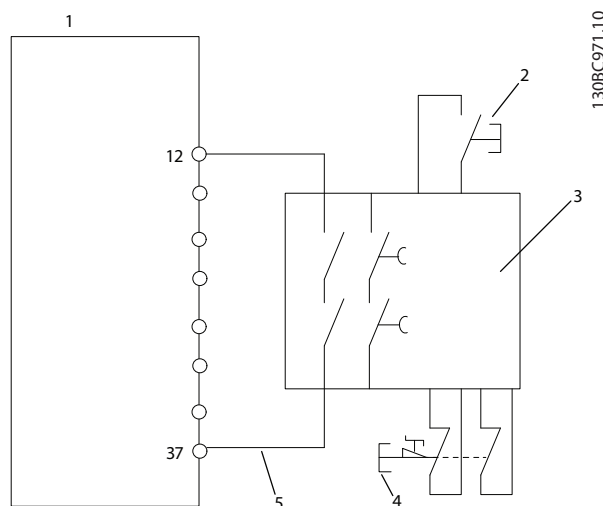


Ilustração 1.5 Instalação para Atingir uma Categoria de Parada 0 (EN 60204-1) com Cat. 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ou SIL 2 (EN 62061).

| | |
|---|---|
| 1 | Conversor de frequência |
| 2 | Tecla [Reset] |
| 3 | Relé de segurança (cat. 3, PL d ou SIL2) |
| 4 | Botão de parada de emergência |
| 5 | Cabo protegido de curto circuito (se não estiver dentro do gabinete IP54 de instalação) |

Tabela 1.5 Legenda para *Ilustração 1.5*

Teste de Colocação em Funcionamento da Parada Segura

Após a instalação e antes da primeira operação, execute um teste de colocação em funcionamento da instalação usando parada segura. Além disso, execute o teste após cada modificação da instalação.

⚠️ ADVERTÊNCIA

A ativação da Parada Segura (ou seja, a remoção da tensão de alimentação de 24 V CC do terminal 37) não oferece segurança elétrica. A própria função Parada Segura, portanto, não é suficiente para implementar a função Emergência-Desligado como definido pela EN 60204-1. Emergência-Desligado requer medidas de isolamento elétrica, por exemplo, desligar a rede elétrica por meio de um contator adicional.

1. Ativar a função de Parada Segura, removendo a tensão de alimentação de 24 V CC do terminal 37.
2. Após a ativação da Parada Segura (ou seja, após o tempo de resposta), o conversor de frequência para por inércia (para criando um campo rotacional no motor). O tempo de resposta normalmente é inferior a 10 ms.

O conversor de frequência tem garantia de não reiniciar a criação de um campo rotacional por uma falha interna (de acordo com a Cat. 3 /PL "d" conforme EN ISO 13849-1 e SIL 2 conforme EN 62061). Após a ativação da Parada Segura, o display mostra o texto "Parada Segura ativada". O texto de ajuda associado diz, "Parada Segura foi ativada". O que significa que a Parada Segura foi ativada ou que a operação normal ainda não foi retomada, após a ativação da Parada Segura.

OBSERVAÇÃO!

Os requisitos da Cat. 3 /PL "d" (ISO 13849-1) somente são atendidos enquanto a alimentação de 24 V CC do terminal 37 estiver removida ou for mantida baixa por meio de um dispositivo de segurança que atende a Cat. 3 PL "d" (ISO 13849-1). Se forças externas atuarem no motor, ele não deve operar sem medidas adicionais de proteção contra queda. Forças externas podem surgir, por exemplo, no caso de eixo vertical (cargas suspensas) em que um movimento indesejado, causado pela gravidade por exemplo, poderia causar um risco. As medidas de proteção contra queda podem ser freios mecânicos adicionais.

Por padrão, a função Parada Segura é programada para um comportamento de Prevenção de Nova Partida Acidental. Portanto, para retomar a operação após a ativação da Parada Segura,

1. aplique novamente a tensão de 24 V CC no terminal 37 (o texto Parada Segura ativada ainda está exibido)
2. crie um sinal de reset (via bus, E/S Digital ou tecla [Reset]).

A função Parada Segura pode ser programada para um comportamento de Nova Partida Automática. Programe o valor de *5-19 Terminal 37 Parada Segura* do valor padrão [1] ao valor [3].

Nova Partida Automática significa que a Parada Segura está encerrada e que a operação normal é retomada, assim que os 24 V CC forem aplicados no Terminal 37. Não é necessário sinal de Reset.

⚠️ ADVERTÊNCIA

O Comportamento de Nova Partida Automática é permitido em uma de duas situações:

1. A Prevenção de Nova Partida Acidental é implementada por outras partes da instalação da Parada Segura.
2. Uma presença na zona de perigo pode ser fisicamente excluída, quando a Parada Segura não estiver ativada. Em particular, o parágrafo 5.3.2.5 da ISO 12100-2 2003 deve ser observado.

1.6.2 Teste de Colocação em Funcionamento da Parada Segura

Após a instalação e antes da primeira operação, execute um teste de colocação em funcionamento de uma instalação ou aplicação, usando Parada Segura. Execute o teste novamente após cada modificação da instalação ou aplicação que envolva a Parada Segura.

OBSERVAÇÃO!

Um teste de colocação em funcionamento bem sucedido é obrigatório após a primeira instalação e a após cada mudança na instalação de segurança.

O teste de colocação em funcionamento (selecione um dos casos, 1 ou 2, conforme for aplicável):

Caso 1: Prevenção de nova partida de Parada Segura é obrigatória (ou seja, Parada Segura somente onde 5-19 Terminal 37 Parada Segura estiver programado para o valor padrão [1] ou Parada Segura combinada e MCB 112 onde 5-19 Terminal 37 Parada Segura estiver programado para [6] PTC 1 e Relé A ou [9] PTC 1 e Relé W/A):

1.1 Remova a alimentação de tensão de 24 V CC do terminal 37 por meio do dispositivo de interrupção, enquanto o motor é acionado pelo conversor de frequência (ou seja, a alimentação de rede elétrica não é interrompida). A etapa de teste é aprovada quando

- o motor reage com uma parada por inércia e
- o freio mecânico é ativado (se conectado)
- o alarme "Parada Segura [A68]" é exibido no LCP, se montado

1.2 Enviar sinal de Reset (via Barramento, E/S Digital ou tecla [Reset]). A etapa de teste está aprovada se o motor permanecer no estado de Parada Segura e o freio mecânico (se conectado) permanecer ativado.

1.3 Aplique novamente 24 V CC no terminal 37. A etapa de teste está aprovada se o motor permanecer no estado de parado por inércia e o freio mecânico (se conectado) permanecer ativado.

1.4 Enviar sinal de Reset (via Barramento, E/S Digital ou tecla [Reset]). A etapa de teste é aprovada quando o motor ficar operacional novamente.

O teste de colocação em funcionamento é bem sucedido se todos os quatro passos de teste 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 forem bem sucedidos.

Caso 2: Uma Nova Partida Automática da Parada Segura é desejada e permitida (ou seja, Parada Segura somente onde 5-19 Terminal 37 Parada Segura for programado para [3] ou Parada Segura e MCB 112 combinados, em que 5-19 Terminal 37 Parada Segura é programado para [7] PTC 1 e Relé W ou [8] PTC 1 e Relé A/W):

2.1 Remova a alimentação de tensão de 24 V CC do terminal 37 por meio do dispositivo de interrupção enquanto o conversor de frequência acionar o motor (ou seja, a alimentação de rede elétrica não é interrompida). A etapa de teste é aprovada quando

- o motor reage com uma parada por inércia e
- o freio mecânico é ativado (se conectado)
- o alarme "Parada Segura [A68]" é exibido no LCP, se montado

2.2 Aplique novamente 24 V CC no terminal 37.

A etapa de teste é aprovada se o motor funcionar novamente. O teste de colocação em funcionamento é aprovado se as duas etapas de teste 2.1 e 2.2 forem aprovadas.

OBSERVAÇÃO!

Ver advertência sobre o comportamento da nova partida em 1.6.1 Terminal 37 Função de Parada Segura

ADVERTÊNCIA

A função Parada Segura pode ser usada em motores síncronos, assíncronos e de ímã permanente. Podem ocorrer duas falhas no semicondutor de potência do conversor de frequência. Ao usar motores síncronos ou de ímã permanente, uma rotação residual pode resultar das falhas. A rotação pode ser calculada como $\text{Ângulo} = 360 / (\text{Número de polos})$. A aplicação que usar motores síncronos ou de ímã permanente deve levar em consideração essa rotação residual e assegurar que não representa um risco de segurança. Esta situação não é relevante para motores assíncronos.

2 Instalação

2.1 Lista de Verificação do Local da Instalação

- O conversor de frequência depende do ar ambiente para resfriamento. Observe as limitações na temperatura do ar ambiente para operação ideal
- Certifique-se de que o local de instalação tem suporte com resistência suficiente para montar o conversor de frequência.
- Mantenha o manual, desenhos e diagramas acessíveis para consultar instruções detalhadas de instalação e operação. É importante que o manual esteja disponível aos operadores do equipamento.
- Posicione o equipamento o mais próximo possível do motor. Mantenha os cabos de motor o mais curto possível. Verifique as características do motor para tolerâncias reais. Não exceda
 - 300 m (1.000 pés) para cabos de motor sem blindagem
 - 150 m (500 pés) para cabo blindado.
- Garanta que as características nominais de proteção de entrada do conversor de frequência é apropriada para o ambiente de instalação. Gabinetes metálicos IP55 (NEMA 12) ou IP66 (NEMA 4) podem ser necessários.

⚠ CUIDADO

Proteção de entrada

As características nominais do IP54, IP55 e IP66 somente podem ser garantidas se a unidade estiver devidamente fechada.

- Assegure que todas as buchas do cabo e furos não utilizados para buchas estão devidamente vedados.
- Assegure que a tampa da unidade está devidamente fechada.

⚠ CUIDADO

Danos no dispositivo devido a contaminação

Não deixe o conversor de frequência descoberto.

2.2 Lista de Verificação da Pré-instalação do Conversor de Frequência e do Motor

- Compare o número do modelo da unidade na plaqueta de identificação com o que foi solicitado para verificar se é o equipamento correto.
- Garanta que cada um dos seguintes itens possui as mesmas características de tensão nominal:
 - Rede elétrica (potência)
 - Conversor de frequência
 - Motor
- Assegure que as características nominais de corrente de saída do conversor de frequência sejam iguais ou maiores que a corrente de carga total do motor para desempenho de pico do motor.

O tamanho do motor e a potência do conversor de frequência devem coincidir para proteção de sobrecarga adequada

Se as características nominais do conversor de frequência forem menores que o motor, a saída total do motor não pode ser alcançada.

2.3 Instalação Mecânica

2.3.1 Resfriamento

- Para fornecer fluxo de ar de resfriamento, monte a unidade em uma superfície plana sólida ou na placa traseira opcional (consulte 2.3.3 *Montagem*)
- Deve ser fornecido espaço para ventilação acima e abaixo. Geralmente são necessários 100-225 mm (4-10 pol). Consulte *Ilustração 2.1* para requisitos de espaçamento
- A montagem incorreta pode resultar em superaquecimento e desempenho reduzido
- Derating para temperaturas começando entre 40 °C (104 °F) e 50 °C (122 °F) e elevação de 1000 m (3300 ft) acima do nível do mar deve ser considerado. Consulte o Guia de Design do equipamento para obter informações detalhadas.

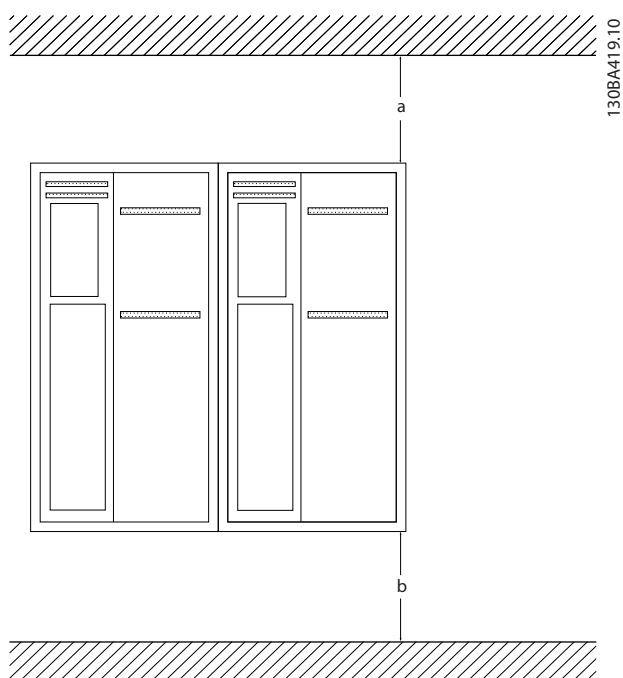


Ilustração 2.1 Espaçamento para Resfriamento
Acima e Abaixo

| Gabinete metálico | A2-A5 | B1-B4 | C1, C3 | C2, C4 |
|-------------------|-------|-------|--------|--------|
| a/b [mm] | 100 | 200 | 200 | 225 |

Tabela 2.1 Requisitos Mínimos de Espaço
Livres para Fluxo de Ar

2.3.2 Elevação

- Verifique o peso da unidade para determinar um método de elevação seguro
- Garanta que o dispositivo de elevação é apropriado para a tarefa
- Se necessário, planeje um guincho, guindaste ou empilhadeira com as características nominais apropriadas para mover a unidade
- Para elevação, use anéis de guincho na unidade, quando fornecidos

2.3.3 Montagem

- Monte a unidade na vertical
- O conversor de frequência permite instalação lado a lado
- Certifique-se de que a resistência do local de montagem suportará o peso da unidade
- Monte a unidade em uma superfície plana sólida ou na placa traseira opcional para fornecer fluxo

de ar de resfriamento (consulte *Ilustração 2.2* e *Ilustração 2.3*)

- A montagem incorreta pode resultar em superaquecimento e desempenho reduzido
- Use a furação de montagem em fenda na unidade para montagem em parede, quando fornecida

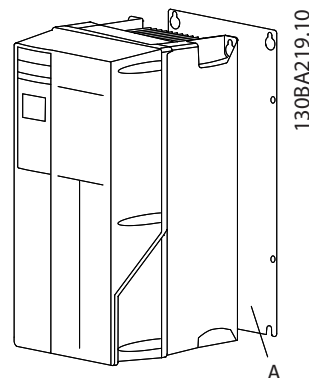


Ilustração 2.2 Montagem Correta com Placa Traseira

O item A é uma placa traseira instalada corretamente para o fluxo de ar necessário para resfriar a unidade.

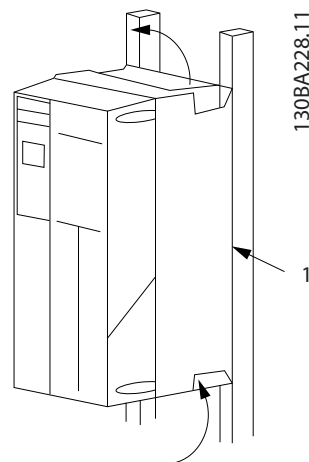


Ilustração 2.3 Montagem Correta com Trilhos

OBSERVAÇÃO!

A placa traseira é necessária quando montado em trilhos.

2.3.4 Torques de Aperto

Consulte 10.4 *Torques de Aperto de Conexão* para saber as especificações de aperto corretas.

2.4 Instalação Elétrica

Esta seção contém instruções detalhadas para a fiação do conversor de frequência. As tarefas a seguir são descritas.

- Conecte o motor aos terminais de saída do conversor de frequência
- Conecte a rede elétrica CA aos terminais de entrada do conversor de frequência
- Conecte a fiação de comunicação serial e de controle
- Após a potência ser aplicada, verificando a entrada e a potência do motor; programando os terminais de controle para suas funções pretendidas

Ilustração 2.4 mostra a uma conexão elétrica básica.

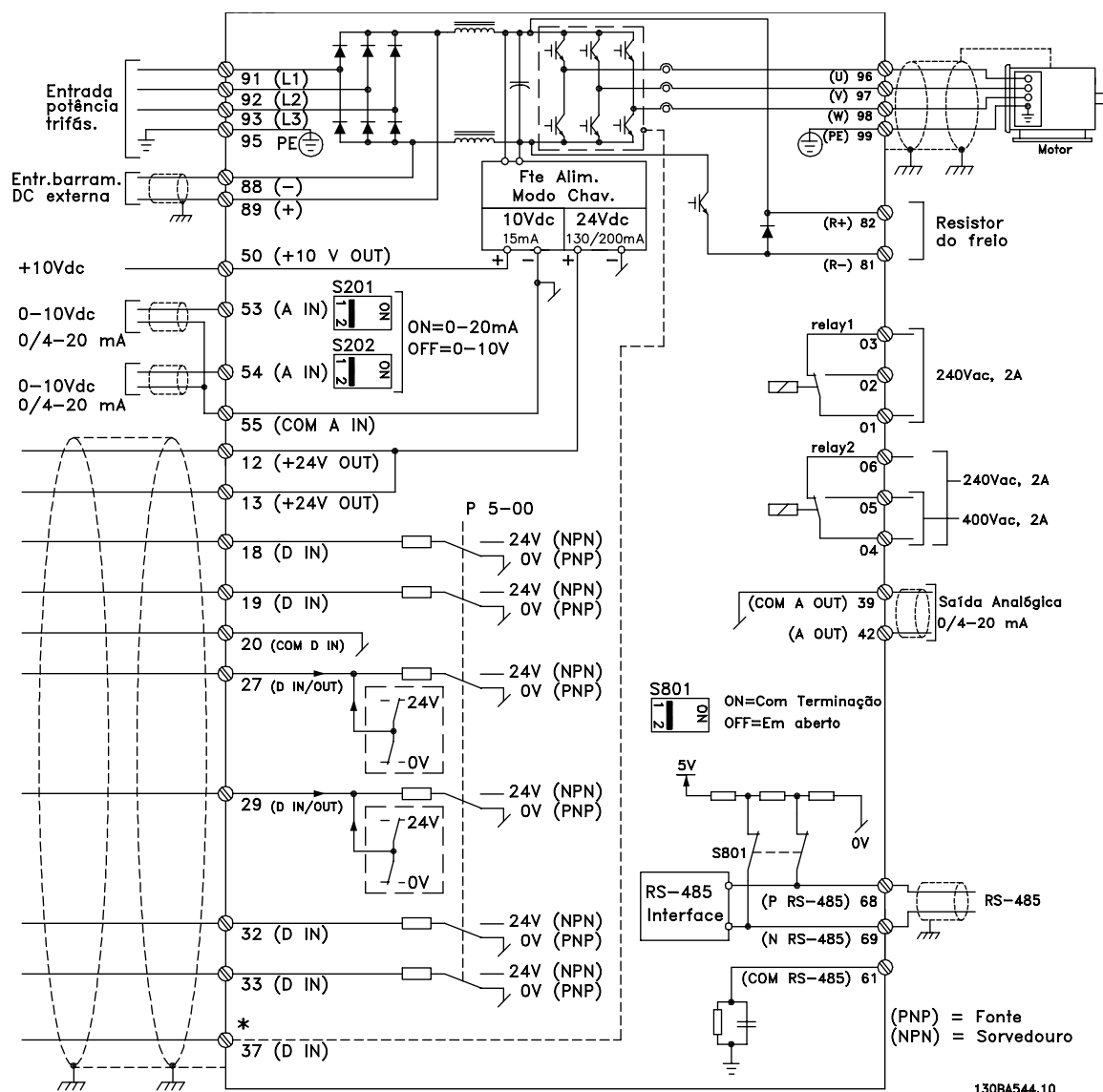


Ilustração 2.4 Desenho Esquemático de Fiação Básica

* O terminal 37 é opcional

2

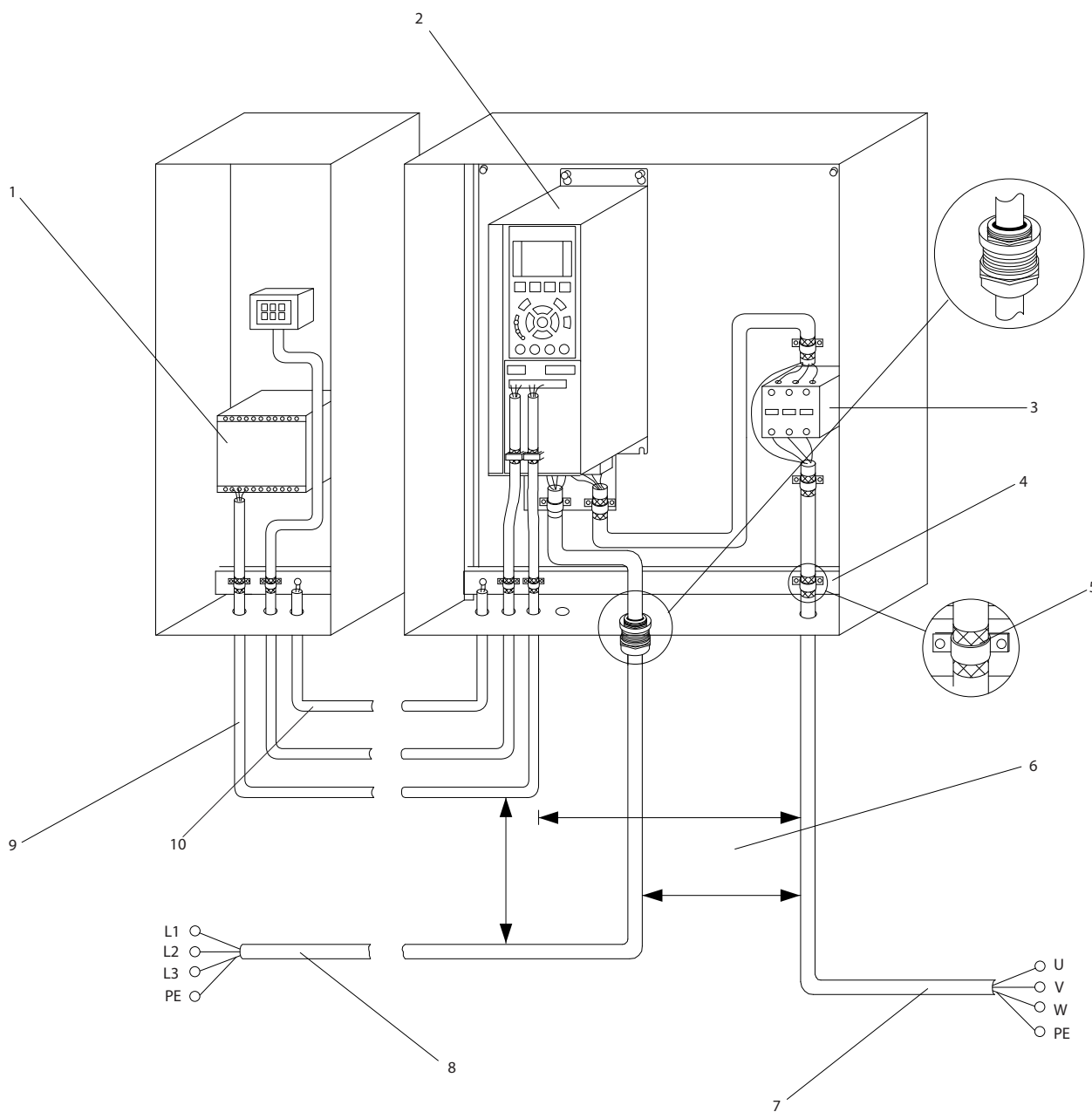


Ilustração 2.5 Conexão Elétrica Típica

| | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | PLC | 6 | Velocidade 200 mm (7,9 pol) entre cabos de controle, motor e rede elétrica |
| 2 | Conversor de frequência | 7 | Motor, trifásico e PE |
| 3 | Contator de saída (geralmente não recomendado) | 8 | Rede elétrica, trifásica e PE reforçado |
| 4 | Trilho do ponto de aterramento (aterramento) (PE) | 9 | Fiação de controle |
| 5 | Isolamento do cabo (desguarnecido) | 10 | Equalizando mín. 16 mm ² (0,025 pol) |

Tabela 2.2 Legenda para Ilustração 2.5

2.4.1 Requisitos

⚠️ ADVERTÊNCIA**EQUIPAMENTO PERIGOSO!**

Eixos rotativos e equipamentos elétricos podem ser perigosos. Todos os serviços elétricos deverão estar em conformidade com os códigos elétricos locais e nacionais. É altamente recomendável que a instalação, partida e manutenção sejam realizadas somente por pessoal treinado e qualificado. A falha em seguir estas diretrizes podem resultar em morte ou ferimentos graves.

CUIDADO**ISOLAMENTO DA FIAÇÃO!**

Estenda a energia de entrada, a fiação do motor e a fiação de controle em três conduítes metálicos separados ou use cabo blindado separado para isolamento de ruído de alta frequência. A falha em isolar a fiação de energia, do motor e de controle poderá resultar em desempenho do conversor de frequência e de equipamentos associados inferior ao ideal.

Para sua segurança, siga os requisitos a seguir.

- O equipamento de controle eletrônico está conectado a tensão de rede elétrica perigosa. Deve ser tomado extremo cuidado de proteção contra perigos elétricos ao aplicar potência à unidade.
- Estenda os cabos do motor dos conversores de frequência múltipla separadamente. A tensão induzida dos cabos de motor de saída estendidos juntos pode carregar capacitores do equipamento mesmo com o equipamento desligado e travado.

Sobrecarga e proteção do equipamento

- Uma função ativada eletronicamente dentro do conversor de frequência fornece proteção de sobrecarga para o motor. A sobrecarga calcula o nível de aumento para ativar a temporização da função de desarme (parada da saída do controlador). Quanto maior for a corrente drenada, mais rápida será a resposta de desarme. A sobrecarga fornece proteção do motor Classe 20. Consulte 8 *Advertências e Alarmes* para obter detalhes sobre a função desarme.
- Como a fiação do motor transporta corrente de alta frequência, é importante que a fiação da rede elétrica, da potência do motor e do controle sejam estendidas separadamente. Use conduíte metálico ou fio blindado separado. A falha em isolar a fiação de controle, de energia e do motor pode resultar em desempenho do equipamento abaixo do ideal.

- Todos os conversores de frequência devem ser equipados com proteção de curto-circuito e de sobrecarga de corrente. É necessário fusível de entrada para fornecer essa proteção, consulte *Ilustração 2.6*. Se não forem fornecidos de fábrica, os fusíveis devem ser providenciados pelo instalador como parte da instalação. Consulte as características nominais máximas dos fusíveis em *10.3 Especificações do Fusível*.

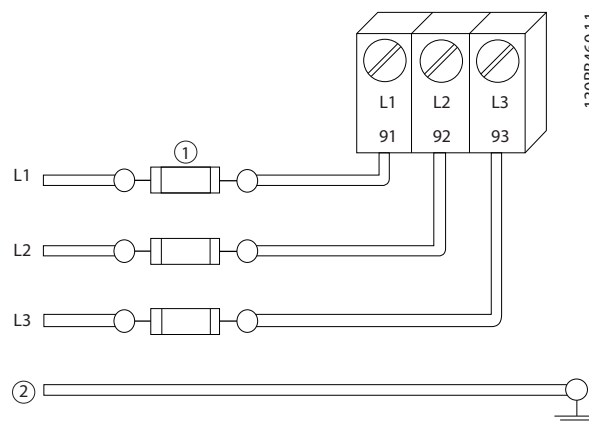


Ilustração 2.6 Fusíveis

Características nominais e tipo de fio

- Toda a fiação deverá estar em conformidade com as regulamentações locais e nacionais com relação à seção transversal e aos requisitos de temperatura ambiente.
- A Danfoss recomenda que todas as conexões elétricas sejam feitas no mínimo com fio de cobre classificado para 75° C.
- Consulte 10.1 *Especificações dependentes da potência* para saber os tamanhos de fio recomendados.

2.4.2 Requisitos de Pontos de Aterramento (Aterramento)

⚠️ ADVERTÊNCIA**PERIGO DE ATERRAMENTO!**

Para segurança do operador, é importante aterrar o conversor de frequência corretamente de acordo com os códigos elétricos locais e nacionais e as instruções contidas neste documento. As correntes de fuga para o terra são superiores a 3,5 mA. Não aterrar o conversor de frequência corretamente poderá resultar em morte ou lesões graves.

OBSERVAÇÃO!

É responsabilidade do usuário ou do instalador elétrico certificado assegurar o aterramento correto do equipamento de acordo com os códigos e padrões locais e nacionais.

- Siga todos os códigos elétricos locais e nacionais para aterrar o equipamento elétrico corretamente
- Deverá ser estabelecido aterramento de proteção adequado do equipamento com correntes de aterramento superiores a 3,5 mA, consulte 2.4.2.1 Corrente de Fuga (>3,5 mA)
- Um fio terra dedicado é necessário para a potência de entrada, potência do motor e fiação de controle
- Use as braçadeiras fornecidas com o equipamento para conexões do terra corretas
- Não aterre um conversor de frequência a outro com ligação em cadeia.
- Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível
- É recomendável o uso de fio com terminais para reduzir o ruído elétrico
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor

2.4.2.1 Corrente de Fuga (>3,5 mA)

Siga os códigos locais e nacionais com relação ao aterramento de proteção do equipamento com uma corrente de fuga > 3,5 mA.

A tecnologia do conversor de frequência implica no chaveamento de alta frequência em alta potência. Isso irá gerar uma corrente de fuga na conexão do terra. Uma corrente de falha no conversor de frequência nos terminais de energia de saída poderá conter um componente CC que pode carregar os capacitores do filtro e causar uma corrente do ponto de aterramento transiente. A corrente de fuga para o terra depende de várias configurações do sistema, incluindo filtro de RFI, cabos de motor blindados e potência do conversor de frequência.

EN/IEC61800-5-1 (Norma de Produto de Sistema de Drive de Potência) exige cuidado especial se a corrente de fuga exceder 3,5 mA. O ponto de aterramento deve ser reforçado de uma destas maneiras:

- Fio do ponto de aterramento de pelo menos 10 mm²
- Dois fios de aterramento separados, ambos seguindo as regras de dimensionamento

Consulte EN 60364-5-54 § 543.7 para obter mais informações.

Usando RCDs

Onde forem usados dispositivos de corrente residual (RCDs), também conhecidos como disjuntores para a corrente de fuga à terra (ELCBs), atenda o seguinte:

Use somente RCDs do tipo B que forem capazes de detectar correntes CA e CC

Use RCDs com atraso de inrush para prevenir falhas decorrentes de correntes do ponto de aterramento transiente

Dimensione os RCDs de acordo com a configuração do sistema e considerações ambientais.

2.4.2.2 Aterramento Usando Cabo Blindado

Braçadeiras de aterramento são fornecidas para a fiação do motor (consulte *Ilustração 2.7*).

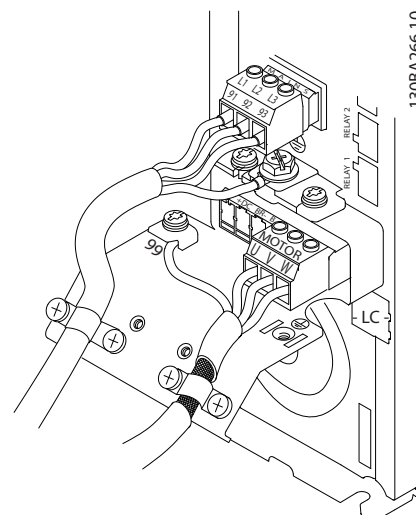


Ilustração 2.7 Aterramento com Cabo Blindado

2.4.3 Conexão do Motor**⚠️ ADVERTÊNCIA****TENSÃO INDUZIDA!**

Estenda os cabos de motores de saída dos conversores de frequência múltipla separadamente. A tensão induzida dos cabos de saída do motor estendidos juntos pode carregar capacitores do equipamento mesmo com o equipamento desligado e travado. Se os cabos de saída do motor não forem estendidos separadamente, o resultado poderá ser morte ou ferimentos graves.

- Para saber os tamanhos máximos dos fios, consulte 10.1 Especificações dependentes da potência
- Siga os códigos elétricos locais e nacionais para os tamanhos dos cabos

- Extratores da fiação do motor ou painéis de acesso são fornecidos na base das unidades IP21 e superiores (NEMA1/12).
- Não instale capacitores de correção do fator de potência entre o conversor de frequência e o motor
- Não conecte um dispositivo de partida ou de troca de polo entre o conversor de frequência e o motor
- Conecte a fiação do motor trifásico nos terminais 96 (U), 97 (V) e 98 (W)
- Aterre o cabo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas
- Aperte os terminais de acordo com as informações fornecidas em 10.4.1 *Torques de Aperto de Conexão*
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor

As três ilustrações a seguir representam a entrada da rede elétrica, o motor e o ponto de aterramento de conversores de frequência básicos. As configurações reais variam com os tipos de unidade e equipamentos opcionais.

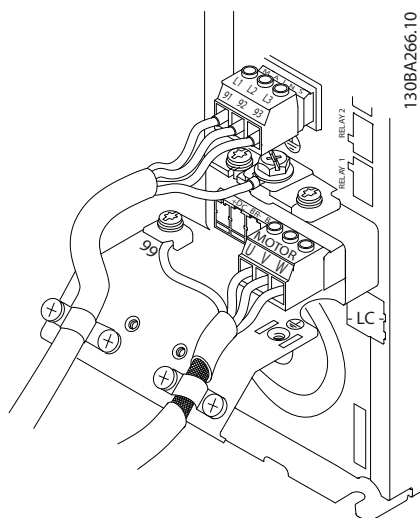


Ilustração 2.8 Fiação do Motor, Rede Elétrica e Terra para Tamanhos de Estrutura A

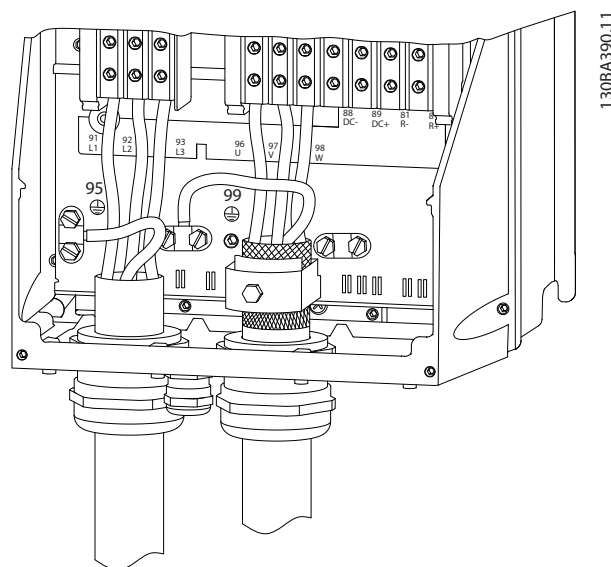


Ilustração 2.9 Fiação do Motor, Rede Elétrica e Pontos de Aterramento para Tamanhos de Estrutura B e Acima Usando Cabo Blindado

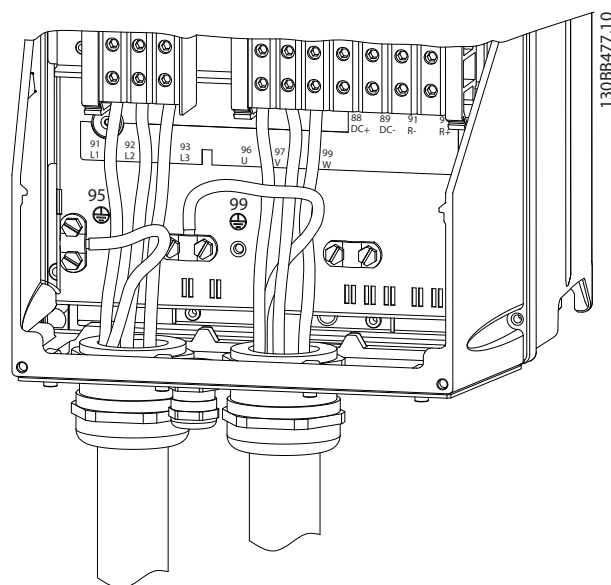


Ilustração 2.10 Fiação do motor, da rede elétrica e do ponto de aterramento para chassi de tamanho B e acima usando condutite

2.4.4 Ligação da rede elétrica CA

- Determine o tamanho da fiação com base na corrente de entrada do conversor de frequência. Para saber os tamanhos máximos do fio, consulte *10.1 Especificações dependentes da potência*.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo.
- Conecte a fiação de entrada da alimentação trifásica CA nos terminais L1, L2 e L3 (ver *Ilustração 2.11*).
- Dependendo da configuração do equipamento, a potência de entrada será conectada nos terminais de entrada da rede elétrica ou na desconexão de entrada.

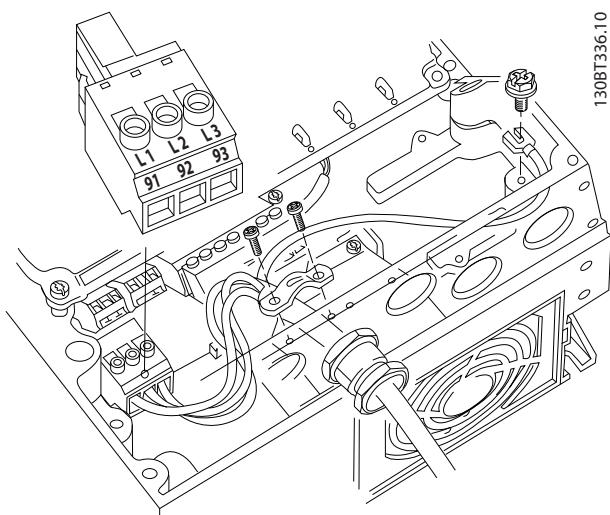


Ilustração 2.11 Conectando à Rede Elétrica CA

- Aterre o cabo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas em *2.4.2 Requisitos de Pontos de Aterramento (Aterramento)*
- Todos os conversores de frequência podem ser usados com uma fonte de entrada isolada assim como linhas de potência com referência do terra. Quando fornecida de uma fonte isolada da rede elétrica (rede elétrica de TI ou delta flutuante) ou rede elétrica TT/TN-S com uma perna aterrada (delta aterrado), defina *14-50 Filtro de RFI* para DESLIGADO. Quando desligados, os capacitores do filtro de RFI entre o chassi e o circuito intermediário são isolados para evitar danos ao circuito intermediário e para reduzir as correntes de capacidade do ponto de aterramento de acordo com IEC 61800-3.

2.4.5 Fiação de Controle

- Isole a fiação de controle de componentes de alta potência no conversor de frequência.
- Se o conversor de frequência estiver conectado a um termistor, para isolamento PELV, a fiação de controle do termistor do opcional deverá ser reforçada/com isolamento duplo. Tensão de alimentação de 24 V CC é recomendável.

2.4.5.1 Acesso

- Remova a placa de cobertura de acesso com uma chave de fenda. Consulte *Ilustração 2.12*.
- Ou remova a tampa frontal soltando os parafusos de fixação. Consulte *Ilustração 2.13*.

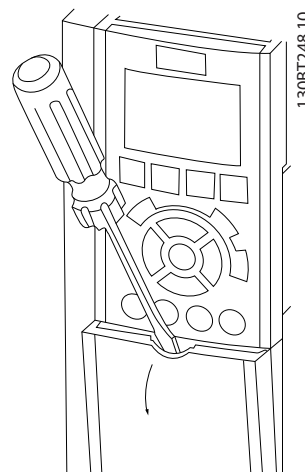


Ilustração 2.12 Acesso à Fiação de Controle dos gabinetes metálicos A2, A3, B3, B4, C3 e C4

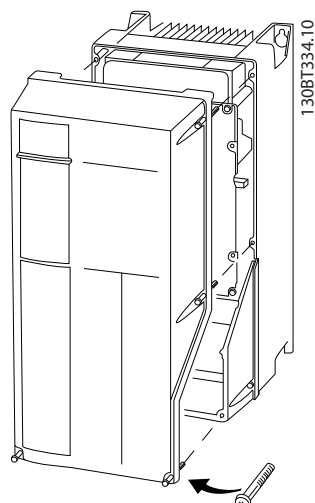


Ilustração 2.13 Acesso à Fiação de Controle dos gabinetes metálicos A4, A5, B1, B2, C1 e C2

Consulte Tabela 2.3 antes de apertar as tampas.

| Chassi | IP20 | IP21 | IP55 | IP66 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| A4/A5 | - | - | 2 | 2 |
| B1 | - | * | 2,2 | 2,2 |
| B2 | - | * | 2,2 | 2,2 |
| C1 | - | * | 2,2 | 2,2 |
| C2 | - | * | 2,2 | 2,2 |
| * Nenhum parafuso para apertar | | | | |
| - Não existe | | | | |

Tabela 2.3 Torques de Aperto das Tampas (Nm)

2.4.5.2 Tipos de Terminal de Controle

Ilustração 2.17 mostra os conectores de conversor de frequência removíveis. As funções de terminal e a configuração padrão estão resumidas em Tabela 2.4.

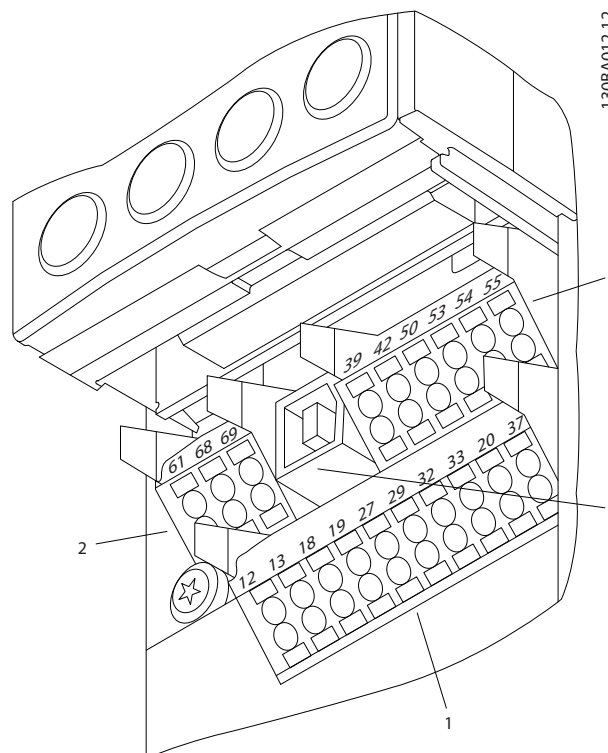


Ilustração 2.14 Locais do Terminal de Controle

- O **conector 1** fornece quatro terminais de entrada digital programáveis, dois terminais digitais adicionais programáveis como entrada ou saída, tensão de alimentação do terminal de 24 V CC e um comum para a tensão opcional de 24 V CC fornecida pelo cliente
- Os terminais (+)68 e (-)69 do **conector 2** são para uma conexão de comunicação serial RS-485
- O **Conector 3** fornece duas entradas analógicas, uma saída analógica, tensão de alimentação de 10 V CC e comuns para as entradas e saída
- O **conector 4** é uma porta USB disponível para uso com o Software de Setup do MCT 10
- Também são fornecidas duas saídas do relé Formato C que são posicionadas em locais diferentes, dependendo da configuração e do tamanho do conversor de frequência
- Alguns opcionais disponíveis para serem pedidos com a unidade podem fornecer terminais adicionais. Consulte o manual fornecido com o opcional do equipamento.

Consulte 10.2 *Dados técnicos gerais* para saber detalhes das características nominais dos terminais.

2

| Descrição do Terminal | | | |
|----------------------------|-----------|--------------------------------|---|
| Entradas/Saídas Digitais | | | |
| Terminal número | Parâmetro | Padrão Configuração | Descrição |
| 12, 13 | - | +24 V CC | Tensão de alimentação de 24 V CC. A corrente de saída máxima é 200 mA total, para todas as cargas de 24 V. Útil para entradas digitais e transdutores externos. |
| 18 | 5-10 | [8] Partida | Entradas digitais. |
| 19 | 5-11 | [0] Sem operação | |
| 32 | 5-14 | [0] Sem operação | |
| 33 | 5-15 | [0] Sem operação | |
| 27 | 5-12 | [2] Parada por inércia inversa | |
| 29 | 5-13 | [14] JOG | Selecionável para entrada ou saída digital. A configuração padrão é entrada. |
| 20 | - | | Comum para entradas digitais e potencial de 0 V para alimentação de 24 V. |
| 37 | - | Torque Seguro Desligado (STO) | Entrada Segura (opcional). Usado para STO. |
| Entradas/Saídas Analógicas | | | |
| 39 | - | | Comum para saída analógica |
| 42 | 6-50 | Velocidade 0 - Limite Superior | Saída analógica programável. O sinal analógico é de 0-20 mA ou 4-20 mA em um máximo de 500 Ω. |
| 50 | - | +10 V CC | Tensão de alimentação analógica de 10 V CC. Máximo de 15 mA comumente usado para potenciômetro ou termistor. |
| 53 | 6-1 | Referência | Entrada analógica. Selecionável para tensão ou corrente. Interruptores A53 e A54 seleccione mA ou V. |
| 54 | 6-2 | Feedback | |

| Descrição do Terminal | | | |
|--------------------------|-----------|---------------------|---|
| Entradas/Saídas Digitais | | | |
| Terminal número | Parâmetro | Padrão Configuração | Descrição |
| 55 | - | | Comum para entrada analógica |
| Comunicação Serial | | | |
| 61 | - | | Filtro RC integrado para blindagem do cabo. SOMENTE para conectar a blindagem quando surgirem problemas de EMC. |
| 68 (+) | 8-3 | | Interface RS-485. Um interruptor do cartão de controle é fornecido para resistência de terminação. |
| 69 (-) | 8-3 | | |
| Relés | | | |
| 01, 02, 03 | 5-40 [0] | [0] Alarme | Saída do relé com Formato C. Utilizável para tensão CC ou CA e cargas resistivas ou indutivas. |
| 04, 05, 06 | 5-40 [1] | [0] Em operação | |

Tabela 2.4 Descrição do Terminal

2.4.5.3 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 2.15*.

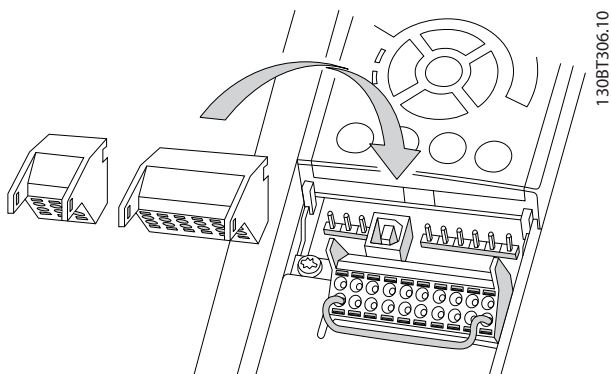


Ilustração 2.15 Desconectando os Terminais de Controle

1. Abra o contato inserindo uma chave de fenda pequena no slot acima ou abaixo do contato, como mostrado na *Ilustração 2.16*.
2. Insira o fio de controle descascado no contato.
3. Remova a chave de fenda para apertar o fio de controle no contato.
4. Certifique-se de que o contato está firmemente estabelecido e não está frouxo. Fiação de controle frouxa pode ser a fonte de falhas do equipamento ou de operação não ideal.

Consulte *10.1 Especificações dependentes da potência* para saber os tamanhos da fiação do terminal de controle.

Consulte *6 Exemplos de setup de aplicações* para saber as conexões típicas da fiação de controle.

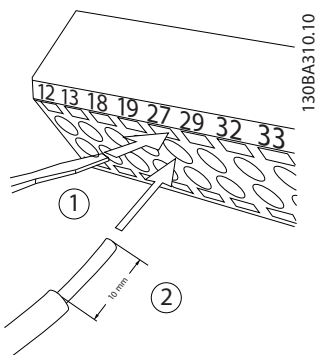


Ilustração 2.16 Conectando a Fiação de Controle

2.4.5.4 Usando cabos de controle blindado

Blindagem correta

O método preferido na maioria dos casos é proteger os cabos de controle e de comunicação serial com braçadeiras de blindagem fornecidas nas duas extremidades para garantir o melhor contato possível dos cabos de alta frequência.

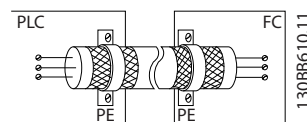


Ilustração 2.17 Braçadeiras de blindagem em ambas as extremidades

Malhas de aterramento de 50/60 Hz

Com cabos de controle muito longos, poderão ocorrer malhas de aterramento. Para eliminar malhas de aterramento, conecte uma extremidade da tela ao terra com um capacitor de 100 nF (mantendo os cabos curtos).

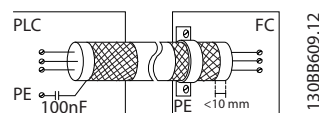


Ilustração 2.18 Conexão com um capacitor de 100 nF

Evite ruído de EMC na comunicação serial

Para eliminar ruído de baixa frequência entre os conversores de frequência, conecte uma extremidade da tela ao terminal 61. Esse terminal está conectado ao aterramento por meio de um link RC interno. Use cabos de par trançado para reduzir a interferência entre os condutores.

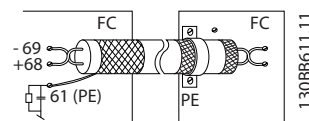


Ilustração 2.19 Cabos de par trançado

2.4.5.5 Funções do Terminal de Controle

As funções do conversor de frequência são comandadas pela recepção de sinais de entrada de controle.

- Cada terminal deve ser programado para a função que suportará nos parâmetros associados a esse terminal. Consulte *Tabela 2.4* para saber os terminais e os parâmetros associados.
- É importante confirmar que o terminal de controle está programado para a função correta. Consulte *4 Interface do Usuário* para saber detalhes de como acessar parâmetros e *5 Sobre a Programação do Conversor de Frequência* para saber detalhes da programação.
- A programação do terminal padrão tem a finalidade de iniciar o funcionamento do conversor de frequência em um modo operacional típico.

2.4.5.6 Terminais de jumper 12 e 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 os valores de programação padrão de fábrica.

- O terminal de entrada digital 27 é projetado para receber um comando de travamento externo de 24 V CC. Em muitas aplicações o usuário conecta no terminal 27 um dispositivo de travamento externo
- Quando não for usado um dispositivo de travamento, instale um jumper entre o terminal de controle 12 (recomendado) ou 13 e o terminal 27. Isso fornece um sinal interno de 24 V no terminal 27
- Nenhum sinal presente impede a unidade de operar
- Quando a linha de status na parte inferior do LCP indicar **PARADA POR INÉRCIA REMOTA AUTOMÁTICA** ou **Alarme 60 Travamento externo** estiver exibida, indica que a unidade está pronta para operar, mas está faltando um sinal de entrada no terminal 27.
- Quando um equipamento opcional instalado na fábrica estiver conectado ao terminal 27, não remova essa fiação.

2.4.5.7 Interruptores 53 e 54 do terminal

- Os terminais de entrada analógica 53 e 54 podem selecionar os sinais de entrada de tensão (0 a 10 V) ou de corrente (0/4-20 mA)
- Remova a energia do conversor de frequência antes de alterar as posições do interruptor
- Configure os interruptores A53 e A54 para selecionar o tipo de sinal. U seleciona tensão, I seleciona corrente.
- Os interruptores estão acessíveis quando o LCP for removido (consulte *Ilustração 2.20*). Observe que alguns cartões opcionais disponíveis para a unidade podem cobrir esses interruptores e devem ser removidos para alterar as configurações dos interruptores. Sempre remova a energia para a unidade antes de remover os cartões opcionais.
- O padrão do terminal 53 é para um sinal de referência de velocidade em malha aberta programada no *16-61 Definição do Terminal 53*
- O padrão do terminal 54 é para um sinal de feedback em malha fechada programada no *16-63 Definição do Terminal 54*

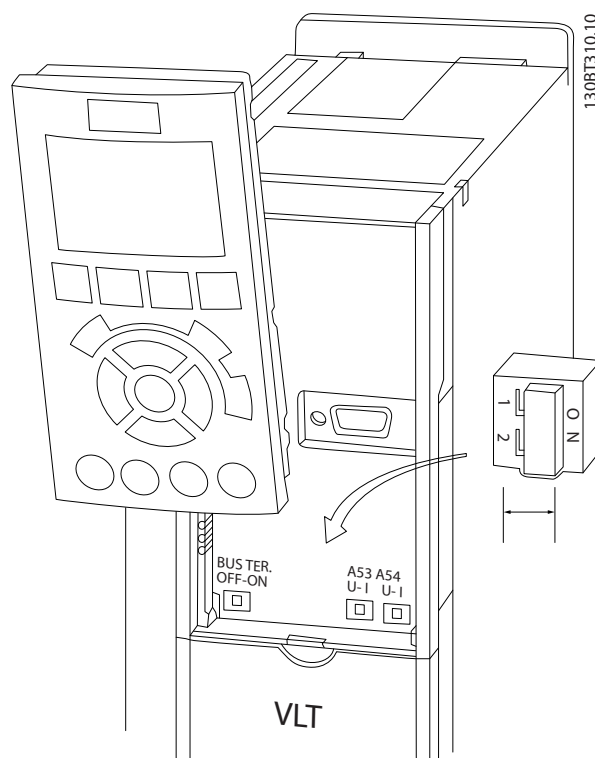


Ilustração 2.20 Localização dos Interruptores dos Terminais 53 e 54

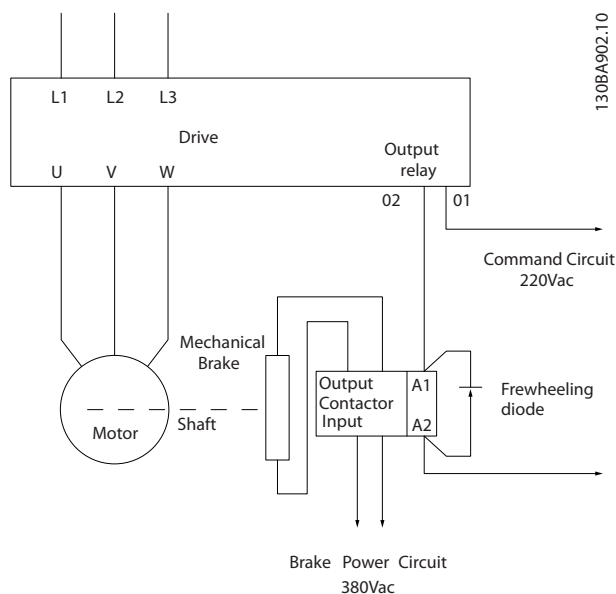
2.4.5.8 Controle do Freio Mecânico

Nas aplicações de elevação/abaixamento é necessário ter capacidade de controlar um freio eletromecânico:

- Controle o freio usando qualquer saída do relé ou saída digital (terminal 27 ou 29).
- A saída deve ser mantida fechada (sem tensão) durante o período em que o conversor de frequência não puder assistir o motor devido, 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 2-20 *Corrente de Liberação do Freio*.
- O freio é acionado quando a frequência de saída for menor que a frequência programada no 2-21 *Velocidade de Ativação do Freio [RPM]* ou 2-22 *Velocidade de Ativação do Freio [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 imediatamente acionado.

No movimento vertical, o ponto principal é aquele em que a carga deve estar segura, parada, controlada (erguida, abaixada) de modo seguro durante toda a operação. Devido o conversor de frequência não ser um dispositivo de segurança, o projetista do guincho/equipamento de elevação (OEM) deve decidir sobre o tipo e quantidade de dispositivos de segurança (por exemplo, interruptor de velocidade, freios de emergência etc.) a serem usados para ser capaz de parar a carga em caso de emergência ou mau funcionamento do sistema, de acordo com os regulamentos para guinchos/equipamento de elevação relevantes.



130BA902.10

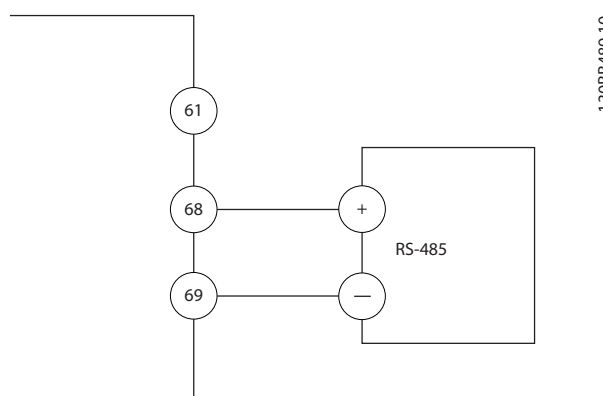
2

Ilustração 2.21 Conectando o Freio Mecânico ao Conversor de Frequência

2.4.6 Comunicação Serial

Conecte a fiação de comunicação serial RS-485 aos terminais (+)68 e (-)69.

- É recomendável cabo de comunicação serial blindado
- Consulte 2.4.2 *Requisitos de Pontos de Aterramento (Aterramento)* para saber o aterramento correto



130BB489.10

Ilustração 2.22 Diagrama da Fiação de Comunicação Serial

Para instalação de comunicação serial básica, selecione o seguinte

1. Tipo de protocolo em *8-30 Protocolo*.
2. Endereço do conversor de frequência em *8-31 Endereço*.
3. Baud rate em *8-32 Baud Rate*.
 - Quatro protocolos de comunicação são internos ao conversor de frequência. Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Johnson Controls N2®
 - As funções podem ser programadas remotamente usando o software do protocolo e a conexão RS-485 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 junto com tornar disponíveis os parâmetros específicos do protocolo adicional
 - Cartões adicionais para o conversor de frequência estão disponíveis para fornecer protocolos de comunicação adicionais. Consulte a documentação da placa opcional para obter instruções de instalação e operação

3 Partida e Teste Funcional

3.1 Pré-partida

3.1.1 Inspeção de Segurança

⚠️ ADVERTÊNCIA

ALTA TENSÃO!

Se as conexões de entrada e saída estiverem conectadas incorretamente, existe potencial de alta tensão nesses terminais. Se os cabos de potência de múltiplos motores forem estendidos incorretamente no mesmo conduto, existe o potencial de corrente de fuga carregar capacitores no conversor de frequência, mesmo quando desconectado da entrada da rede elétrica. Para a partida inicial, não faça suposições sobre componentes de potência. Siga os procedimentos de pré-partida. Se não forem observados os procedimentos de pré-partida o resultado pode ser ferimentos pessoais ou danos ao equipamento.

1. A energia de entrada na unidade deve estar OFF (Desligada) e bloqueada. Não confie nos chaves de desconexão do conversor de frequência para isolamento da potência de entrada.
2. Verifique se não existe tensão nos terminais de entrada L1 (91), L2 (92) e L3 (93), de fase para fase ou de fase para o terra,
3. 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.
4. Confirme a continuidade do motor medindo os valores ohm em U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
5. Verifique o aterramento correto do conversor de frequência e do motor.
6. Inspeccione o conversor de frequência por conexões frouxas nos terminais.
7. Registre os seguintes dados da plaqueta de identificação do motor: potência, tensão, frequência, corrente de carga total e velocidade nominal. Esses valores são necessários para programar os dados da plaqueta de identificação do motor posteriormente.
8. Confirme se a tensão de alimentação corresponde à tensão do conversor de frequência e do motor.

CUIDADO

Antes de aplicar potência à unidade, inspecione a instalação inteira conforme detalhado em *Tabela 3.1*. Faça uma marca de seleção ao completar os itens.

3

| 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 da saída do motor. Certifique-se de que estejam prontos para operação executada em velocidade total. Verifique a função e instalação dos sensores usados para feedback para o conversor de frequência Remova os capacitores de correção do fator de potência do(s) motor(es), se houver | |
| Disposição dos cabos | <ul style="list-style-type: none"> Assegure que a potência de entrada, a fiação do motor e a fiação de controle estão separadas ou em três conduítes metálicos separados para isolamento de ruído 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, se necessário Recomenda-se o uso de cabo blindado ou de par trançado. Certifique-se de que a blindagem está com terminação correta | |
| Espaço para ventilação | <ul style="list-style-type: none"> Meça se o espaço livre superior e inferior é adequado para garantir fluxo de ar apropriado para resfriamento | |
| Considerações de EMC | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se a instalação está correta com relação à compatibilidade eletromagnética | |
| Considerações ambientais | <ul style="list-style-type: none"> Consulte a etiqueta do equipamento para saber os limites máximos de temperatura ambiente operacional. Os níveis de umidade devem ser 5-95%, sem condensação | |
| Fusíveis e disjuntores | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se os fusíveis e os disjuntores estão corretos Verifique se todos os fusíveis estão encaixados firmemente e em condição operacional e se todos os disjuntores estão na posição aberta | |
| Ponto de Aterramento (Aterramento) | <ul style="list-style-type: none"> A unidade precisa de um fio de ponto de aterramento (fio de aterramento) do seu chassi até o ponto de aterramento do prédio (aterramento) Verifique se as conexões do terra estão apertadas e sem oxidação. Ponto de aterramento (aterramento) em conduíte ou montagem do painel traseiro em uma superfície metálica não é ponto de aterramento (aterramento) adequado | |
| Fiação da energia de entrada e de saída | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se há conexões soltas Verifique se o motor e a rede elétrica estão em conduítes separados ou em cabos blindados separados | |
| Interior do painel | <ul style="list-style-type: none"> Inspecione se o interior da unidade está isento de sujeira, lascas metálicas, umidade e corrosão | |
| Chaves | <ul style="list-style-type: none"> Certifique-se de que todas as configurações de desconexão e interruptores estão nas posições corretas | |
| Vibração | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se a unidade está montada de maneira sólida e se estão sendo usados amortecedores de choque, se necessário Verifique se há quantidade incomum de vibração | |

Tabela 3.1 Lista de Verificação de Partida

3.2 Aplicando Potência ao Conversor de Frequência

⚠️ ADVERTÊNCIA

ALTA TENSÃO!

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à rede elétrica CA. A instalação, partida e manutenção devem ser executadas somente por pessoal qualificado. A falha em atender os requisitos poderá resultar em morte ou lesões graves.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA ACIDENTAL!

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica, o motor pode dar partida a qualquer momento. O conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento controlado deverão estar em prontidão operacional. A falha em atender os requisitos poderá resultar em morte ou lesões graves e danos ao equipamento ou à propriedade.

1. Confirme se a tensão de entrada está balanceada dentro de 3%. Se não estiver, corrija o desbalanceamento da tensão de entrada antes de prosseguir. Repita este procedimento após a correção da tensão.
2. Certifique-se de que a fixação do equipamento opcional, se presente, corresponde à aplicação da instalação.
3. Certifique-se de que todos os dispositivos do operador estão na posição OFF (desligado). Portas do painel devem estar fechadas ou com tampa montada.
4. Aplique energia à unidade. NÃO dê partida no conversor de frequência nesse momento. Para unidades com uma chave de desconexão, vire para a posição ON (Ligado) para aplicar potência ao conversor de frequência.

OBSERVAÇÃO!

Se a linha de status na parte inferior do LCP indicar **PARADA POR INÉRCIA REMOTA AUTOMÁTICA** ou **Alarme 60 Travamento externo** estiver exibido, indica que a unidade está pronta para operar, mas está faltando um sinal de entrada no terminal 27. Consulte *Ilustração 1.4* para obter mais detalhes.

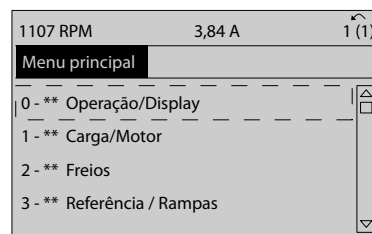
3.3 Programação Operacional Básica

3.3.1 Programação Inicial Necessária do Conversor de Frequência

Conversores de frequência exigem programação básica operacional antes de operar com o melhor desempenho possível. A programação operacional básica exige a inserção de dados da plaqueta de identificação do motor que está sendo operado e as velocidades do motor mínima e máxima. Insira dados de acordo com o procedimento a seguir. A programação do parâmetro recomendada é para propósitos de partida e verificação. As definições da aplicação podem variar. Consulte *4 Interface do Usuário* para obter instruções detalhadas sobre a inserção de dados por meio do LCP.

Insira dados com a energia ligada (ON), mas antes de operar o conversor de frequência.

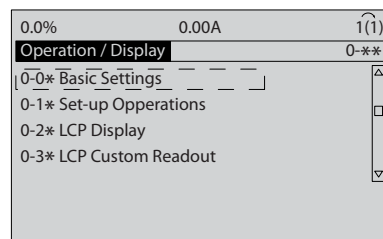
1. Pressione [Main Menu] (Menu Principal) duas vezes no LCP.
2. Use as teclas de navegação para rolar até o grupo do parâmetro **0** Operação/Display** e pressione [OK].



130BP066.10

Ilustração 3.1 Menu Principal

3. Use as teclas de navegação para rolar até o grupo do parâmetro **0-0* Configurações básicas** e pressione [OK].



130BP087.10

Ilustração 3.2 Operação/Display

- Use as teclas de navegação para rolar até *0-03 Definições Regionais* e pressione [OK].

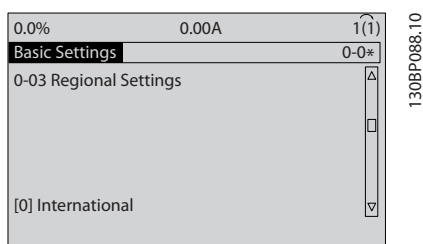


Ilustração 3.3 Configurações Básicas

- Use as teclas de navegação para selecionar [0] *Internacional* ou I conforme apropriado e pressione [OK]. (Isso altera a configuração padrão de vários parâmetros básicos. Consulte 5.4 *Programações do Parâmetro Padrão Internacional/Norte-americano* para obter uma lista completa.)
- Pressione a tecla [Quick Menu] (Menu rápido) no LCP.
- Use as teclas de navegação para percorrer o grupo do parâmetro *Q2 Quick Setup* e pressione [OK].

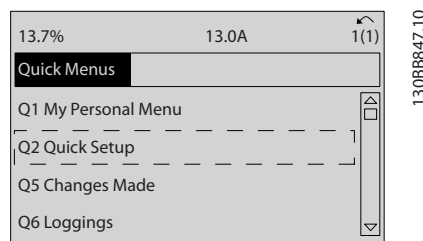


Ilustração 3.4 Quick Menus

- Selecione o idioma e pressione [OK].
- Um fio do jumper deve ser colocado entre os terminais de controle 12 e 27. Nesse caso, deixe o *5-12 Terminal 27, Entrada Digital* no padrão de fábrica. Caso contrário, selecione *Sem operação*. Nos conversores de frequência com bypass Danfoss opcional não é necessário fio de jumper.
- 3-02 Referência Mínima*
- 3-03 Referência Máxima*
- 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1*
- 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1*
- 3-13 Tipo de Referência*. Vinculado ao Hand/Auto* Local Remoto.

3.4 Setup do Motor PM em VVCplus

CUIDADO

Use o motor PM some com ventiladores e bombas.

Etapas de programação inicial

- Ativar operação do motor PM *1-10 Construção do Motor*, selecione [1] *PM, não saliente SPM*
- Certifique-se de configurar *0-02 Unidade da Veloc. do Motor* a [0] *RPM*

Programar dados do motor.

Após selecionar motor PM em *1-10 Construção do Motor*, os parâmetros relacionados ao motor PM em grupos do parâmetro 1-2*, 1-3* e 1-4* estão ativos.

As informações podem ser encontrado na plaqueta de identificação do motor e na folha de dados do motor.

Os parâmetros a seguir devem ser programados na ordem indicada

- 1-24 Corrente do Motor*
- 1-26 Torque nominal do Motor*
- 1-25 Velocidade nominal do motor*
- 1-39 Pólos do Motor*
- 1-30 Resistência do Estator (Rs)*

Insira linha para resistência de enrolamento do estator comum (Rs). Somente se houver dados linha-linha disponíveis, dividir o valor de linha-linha por 2 para obter o valor médio (starpoint) da linha.

Também é possível medir o valor com um ohmímetro, que também levará em conta a resistência do cabo. Divida o valor medido por 2 e insira o resultado.

- 1-37 Indutância do eixo-d (Ld)*
Insira a linha à indutância direta do eixo comum do motor PM.
Somente se houver dados linha-linha disponíveis, dividir o valor da linha-linha por 2 para obter o valor médio (starpoint) da linha.
Também é possível medir o valor com um medidor de indutância, que também levará em conta a indutância do cabo. Divida o valor medido por 2 e insira o resultado.
- 1-40 Força Contra Eletromotriz em 1000RPM*
Insira 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 drive 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: Se a Força Contra Eletro Motriz for, por exemplo, 320 V a 1800 RPM, pode ser calculada a 1000 RPM da seguinte maneira: Força Contra Eletro Motriz = (Tensão / RPM)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Esse é o valor que deve ser programado para *1-40 Força Contra Eletromotriz em 1000RPM*

Teste de operação do motor

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.
2. Verifique se a função partida em *1-70 PM Start Mode* adequa-se aos requisitos do aplicativo.

Detecção de rotor

Esta função é a escolha recomendada para aplicações em que a partida do motor começa da imobilidade, por exemplo, bombas ou transportadores. Em alguns motores, um som acústico é ouvido quando o impulso é enviado para fora. Isto não danifica o motor.

Estacionamento

Esta função é a escolha recomendado para aplicações em que o motor está girando em baixa velocidade, por exemplo, rotação livre em aplicações de ventilador. *2-06 Parking Current* e *2-07 Parking Time* pode ser ajustada. Aumentar a configuração de fábrica desses parâmetros para aplicações com alta inércia.

Dar partida à velocidade nominal. Caso a aplicação não funcionar bem, verifique as configurações VVC^{plus} PM. As recomendações em aplicações diferentes podem ser vistos no *Tabela 3.2*.

| Aplicação | Configurações |
|---|---|
| Aplicações de baixa inércia $I_{Carga}/I_{Motor} < 5$ | <i>1-17 Voltage filter time const.</i> a ser aumentada pelo fator de 5 a 10 <i>1-14 Fator de Ganho de Amortecimento</i> deverá ser reduzida <i>1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade</i> deverá ser reduzida (<100%) |
| Aplicações de baixa inércia $50 > I_{Carga}/I_{Motor} > 5$ | Mantenha valores calculados |
| Aplicações de alta inércia $I_{Carga}/I_{Motor} > 50$ | <i>1-14 Fator de Ganho de Amortecimento</i> , <i>1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> e <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> deverá ser aumentada |
| Alta carga em baixa velocidade <30% (velocidade nominal) | <i>1-17 Voltage filter time const.</i> deverá ser aumentada <i>1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade</i> deverá ser aumentada (>100% deverá mais tempo podem superaquecer o motor) |

Tabela 3.2 Recomendações em diferentes aplicações

Se o motor começar a oscilar a uma certa velocidade, aumente *1-14 Fator de Ganho de Amortecimento*. Aumente o valor em pequenas etapas. Dependendo do motor, um bom valor para esse parâmetro pode ser 10 ou 100% maior que o valor padrão.

O torque de partida pode ser ajustado em *1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade*. 100% fornece torque nominal como torque de partida.

3.5 Adaptação Automática do Motor

Adaptação automática do motor (AMA) é um procedimento de teste que mede as características elétricas do motor para otimizar a compatibilidade entre o conversor de frequência e o motor.

- O conversor de frequência constrói um modelo matemático do motor para regular a corrente do motor de saída. O procedimento também testa o balanço da fase de entrada de energia elétrica. Compara as características do motor com os dados inseridos nos parâmetros 1-20 a 1-25.
- Isso não faz o motor funcionar e não danifica o motor.
- Alguns motores poderão não conseguir executar a versão completa do teste. Nesse caso, selecione [2] *ativar AMA reduzida*
- Se houver um filtro de saída conectado ao motor, selecione *Ativar AMA reduzida*
- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *8 Advertências e Alarmes*
- Esse procedimento deve ser executado em um motor frio para se obter os melhores resultados

OBSERVAÇÃO!

O algoritmo da AMA não funciona quando forem usados motores PM.

Para executar AMA

1. Pressione [Menu principal] para acessar os parâmetros.
2. Role até o grupo do parâmetro *1-*** Carga e Motor*.
3. Pressione [OK].
4. Role até o grupo do parâmetro *1-2* Dados do motor*.
5. Pressione [OK].
6. Role até *1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)*.
7. Pressione [OK].

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

3.6 Verifique a rotação do motor

Antes de funcionar o conversor de frequência, verifique a rotação do motor. O motor funcionará brevemente a 5 Hz ou na frequência mínima programada em *4-12 Lim. Inferior da Veloc. do Motor [Hz]*.

1. Pressione [Main Menu] (Menu Principal).
2. Pressione [OK].
3. Navegue até *1-28 Verificação da Rotação do motor*.
4. Pressione [OK].
5. Role até *[1] Ativar*.

O seguinte texto será exibido: *Observação! O motor pode girar no sentido errado.*

6. Pressione [OK].
7. Siga as instruções na tela.

Para mudar o sentido de rotação, remova a energia do conversor de frequência e aguarde a energia descarregar. Inverta a conexão de qualquer dois dos três cabos do motor no lado do motor ou do conversor de frequência da conexão.

3.7 Teste de controle local

⚠️ ACUIDADO

PARTIDA DO MOTOR!

Certifique-se de que o motor, o sistema e qualquer equipamento anexado estão prontos para a partida. É responsabilidade do usuário garantir a operação segura em qualquer condição. Se não for possível garantir que o motor, o sistema e qualquer equipamento anexado estão prontos para a partida o resultado poderá ser ferimentos pessoais ou danos no equipamento.

OBSERVAÇÃO!

A tecla [Hand On] (Manual ligado) fornece um comando de partida local para o conversor de frequência. A tecla [Off] (Desligar) fornece a função de parada.

Ao operar em modo local, [▲] e [▼] aumentam e diminuem a saída de velocidade do conversor de frequência. [◀] e [▶] movem o cursor do display no display numérico.

1. Pressione [Hand On].
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).
5. Anote qualquer problema de desaceleração.

Se forem encontrados problemas de aceleração

- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *8 Advertências e Alarmes*
- Verifique se os dados do motor foram inseridos corretamente
- Aumente o tempo de aceleração em *3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1*
- Aumente o limite de corrente em *4-18 Limite de Corrente*
- Aumente o limite de torque em *4-16 Limite de Torque do Modo Motor*

Se forem encontrados problemas de desaceleração

- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *8 Advertências e Alarmes*.
- Verifique se os dados do motor foram inseridos corretamente.
- Aumente o tempo de desaceleração em *3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1*.
- Ative o controle de sobretensão em *2-17 Controle de Sobretensão*.

Consulte *4.1.1 Painel de Controle Local* para reinicialização do conversor de frequência após um desarme.

OBSERVAÇÃO!

3.2 Aplicando Potência ao Conversor de Frequência para *3.3 Programação Operacional Básica* concluir os procedimentos para aplicar potência ao conversor de frequência, programação básica, setup e teste funcional.

3.8 Partida do Sistema

O procedimento nesta seção exige que a fiação do usuário e a programação do aplicativo sejam concluídas.

6 *Exemplos de setup de aplicações* tem a finalidade de ajudar nessa tarefa. Outros auxílios para o setup do aplicativo estão indicados no 1.2 *Recursos adicionais*. O procedimento a seguir é recomendado após o setup do aplicativo pelo usuário estar concluído.

⚠️ CUIDADO

PARTIDA DO MOTOR!

Certifique-se de que o motor, o sistema e qualquer equipamento anexado estão prontos para a partida. É responsabilidade do usuário garantir a operação segura em qualquer condição. Não fazer isso pode resultar em ferimentos pessoais ou danos ao equipamento.

1. Pressione [Auto On] (Automático ligado).
2. Certifique-se de que as funções de controle externas estejam conectadas corretamente ao conversor de frequência e que toda a programação esteja concluída.
3. Aplique um comando de execução externo.
4. Ajuste a referência de velocidade em todo o intervalo de velocidade.
5. Remova o comando de execução externo.
6. Anote qualquer problema.

Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte 8 *Advertências e Alarmes*.

3.9 Ruído Acústico ou Vibração

Se o motor ou o equipamento acionado pelo motor - p.ex., uma lâmina de ventilador - estiver emitindo ruído ou vibração em determinadas frequências, tente:

- Bypass de Velocidade, grupo do parâmetro 4-6*
- Sobremodulação, 14-03 *Sobremodulação* programado para desligado
- Padrão de chaveamento e frequência de chaveamento grupo do parâmetro 14-0*
- Amortecimento da Ressonância, 1-64 *Amortecimento da Ressonância*

4 Interface do Usuário

4.1 Painel de Controle Local

O painel de controle local (LCP) é a combinação do display e do teclado numérico na parte frontal das unidades. O LCP é a interface do usuário com o conversor de frequência.

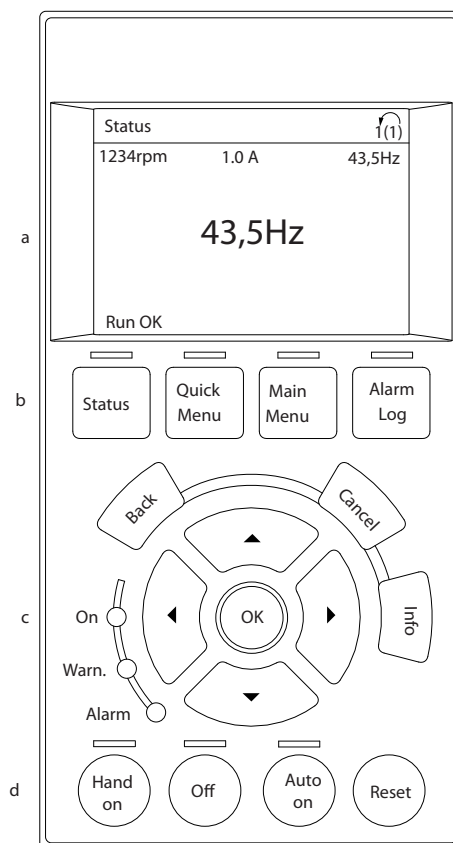
O LCP possui várias funções de usuário.

- Dar partida, parar e controlar a velocidade quando em controle local
- Exibir dados de operação, status, advertências e avisos
- Programando as funções do conversor de frequência
- Reinicie manualmente o conversor de frequência após uma falha quando a reinicialização automática estiver inativa.

Um opcional numérico (NLCP) também está disponível. O NLCP opera de maneira semelhante ao LCP. Consulte o *Guia de Programação* para obter detalhes sobre o uso do NLCP.

4.1.1 Layout do LCP

O LCP é dividido em quatro grupos funcionais (consulte *Ilustração 4.1*).



130BC362.10

Ilustração 4.1 LCP

- Área do display.
- Exibir teclas de menu para alterar a tela para mostrar opções de status, programação ou histórico de mensagens de erro.
- Teclas de navegação para programar funções, mover o cursor do display e controlar a velocidade na operação local. Também estão incluídas as luzes indicadoras de status.
- Teclas do modo operacional e reinicialização.

4.1.2 Definindo Valores do Display do LCP

A área do display 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.

As informações exibidas no LCP podem ser customizadas para aplicação pelo usuário.

- Cada leitura do display contém um parâmetro associado
- As opções são selecionadas no quick menu Q3-13 Configurações do Display
- O Display 2 tem um opcional de display maior alternativo
- O status do conversor de frequência na linha inferior do display é gerado automaticamente e não é selecionável

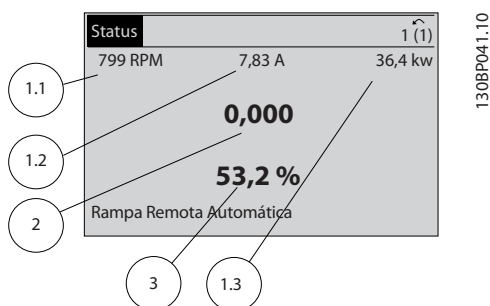


Ilustração 4.2 Leituras do display

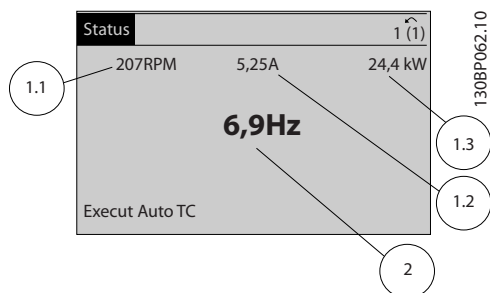


Ilustração 4.3 Leituras do display

| Display. | Número do parâmetro | Configuração padrão |
|----------|---------------------|--------------------------|
| 1,1 | 0-20 | RPM do Motor |
| 1,2 | 0-21 | Corrente do Motor |
| 1,3 | 0-22 | Potência do motor (kW) |
| 2 | 0-23 | Frequência do motor |
| 3 | 0-24 | Referência em percentual |

Tabela 4.1 Legenda para Ilustração 4.2 e Ilustração 4.3

4.1.3 Teclas do Menu do Display

As teclas de menu são utilizadas para acessar menus para configuração de parâmetros, alternar entre Modos display de status durante a operação normal e visualizar dados do registro de falhas.

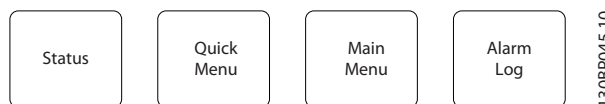


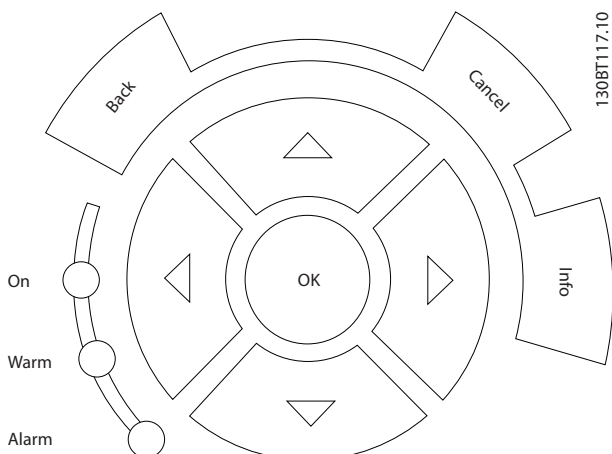
Ilustração 4.4 Teclas de Menu

| Tecla | Função |
|----------------------------|---|
| Status | Mostra informações operacionais. <ul style="list-style-type: none"> • No Modo Automático, pressione para alternar entre os displays de leitura de status • Pressione repetidamente para rolar entre o display de cada status • Pressione [Status] mais [▲] ou [▼] para ajustar o brilho do display • O símbolo no canto superior direito do display mostra o sentido de rotação do motor e qual setup está ativo. Isso não é programável. |
| Quick Menu | Permite acesso aos parâmetros de programação para as instruções de configurações iniciais e muitas instruções do aplicativo detalhadas. <ul style="list-style-type: none"> • Pressione para acessar Q2 Configuração Rápida para obter instruções sequenciais para programar a configuração básica do controlador de frequência • Siga a sequência de parâmetros como apresentada para configuração da função |
| Menu Principal | Permite acesso a todos os parâmetros de programação. <ul style="list-style-type: none"> • Pressione duas vezes para acessar o índice de nível superior • Pressione uma vez para retornar à última localização acessada • Pressione para inserir um número de parâmetro para acesso direto a esse parâmetro |
| Registro de Alarmes | Exibe uma lista das advertências atuais, os últimos 10 alarmes e o log de manutenção. <ul style="list-style-type: none"> • Para obter detalhes sobre o conversor de frequência antes de entrar no modo de alarme, selecione o número do alarme usando as teclas de navegação e pressione [OK]. |

Tabela 4.2 Função Teclas de Menu de Descrição

4.1.4 Teclas de Navegação

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 (manual). Três luzes indicadoras de status do conversor de frequência também estão localizadas nessa área.



130BT117.10

Ilustração 4.5 Teclas de Navegação

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

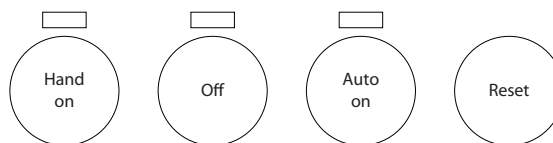
Tabela 4.3 Funções das Teclas de Navegação

| Luz | Indicador | Função |
|----------|-----------|---|
| Verde | LIGADO | 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. |
| Amarelo | ADVER | Quando as condições de advertência forem obtidas, a luz amarela AVISO acende e um texto é exibido na área do display identificando o problema. |
| Vermelho | ALARME | Uma condição de falha fará a luz vermelha de alarme piscar e o texto de alarme ser exibido. |

Tabela 4.4 Funções das luzes indicadoras

4.1.5 Teclas de Operação

As teclas de operação estão localizadas na parte inferior do LCP.



130BP046.10

Ilustração 4.6 Teclas de Operação

| Tecla | Função |
|------------------------------------|---|
| Hand On (Manual Ligado) | Inicia o conversor de frequência no controle local. <ul style="list-style-type: none"> Use as teclas de navegação para controlar a velocidade do conversor de frequência Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local |
| Off (Desligado) | Para o motor, mas não remove a energia para o conversor de frequência. |
| 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 A referência de velocidade é de uma fonte externa |
| Reset | Reinicializa o conversor de frequência manualmente após uma falha ser eliminada. |

Tabela 4.5 Funções das Teclas de Operação

4.2 Programações dos Parâmetros de Cópia e de Backup

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

- Os dados podem ser transferidos por upload para a memória do LCP como backup de armazenagem
- Depois de armazenados no LCP, os dados podem ser transferidos por download de volta para o conversor de frequência
- Dados também podem transferidos por download para outros conversores de frequência conectando o LCP nessas unidades e transferindo por download as configurações armazenadas. (Essa é uma maneira rápida de programar múltiplas unidades com as mesmas configurações).
- A inicialização do conversor de frequência para restaurar a configuração padrão de fábrica não altera os dados armazenados na memória do LCP

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA ACIDENTAL!

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica, o motor pode dar partida a qualquer momento. O conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento controlado deverão estar em prontidão operacional. A falha em estar em prontidão operacional quando o conversor de frequência for conectado à rede elétrica pode resultar em morte, lesões graves ou danos ao equipamento ou à propriedade.

4.2.1 Fazendo Upload de Dados para o LCP

1. Pressione [Off] para parar o motor antes de transferir dados por upload ou download.
2. Ir para *0-50 Cópia do LCP*.
3. Pressione [OK]
4. Selecione *Todos para o LCP*.
5. Pressione [OK] Uma barra de progresso mostra o processo de upload.
6. Pressione [Hand On] ou [Auto On] para retornar à operação normal.

4.2.2 Fazendo Download de Dados do LCP

1. Pressione [Off] para parar o motor antes de transferir dados por upload ou download.
2. Ir para *0-50 Cópia do LCP*.
3. Pressione [OK]
4. Selecione *Todos do LCP*.
5. Pressione [OK] Uma barra de progresso mostra o processo de download.
6. Pressione [Hand On] ou [Auto On] para retornar à operação normal.

4.3 Restaurando Configurações Padrão

CUIDADO

A inicialização restaura a configuração padrão de fábrica da unidade. Qualquer programação, dados do motor, localização e registros de monitoramento serão perdidos. Transferir dados por upload para o LCP fornece um backup antes da inicialização.

A restauração da programação do parâmetro do conversor de frequência de volta aos seus valores padrão é feita pela inicialização do conversor de frequência. A inicialização pode ser por meio do *14-22 Modo Operação* ou manualmente.

- A inicialização usando *14-22 Modo Operação* não altera dados do conversor de frequência como as horas de funcionamento, seleções da comunicação serial, configurações pessoais de menu, registro de falhas, registro de Alarme e outras funções de monitoramento.
- Geralmente é recomendável usar *14-22 Modo Operação*
- A inicialização manual apaga todos os dados do motor, de programação, de localização e de monitoramento e restaura a configuração padrão de fábrica.

4.3.1 Inicialização recomendável

1. Pressione [Menu principal] duas vezes para acessar os parâmetros.
2. Role até *14-22 Modo Operação*.
3. Pressione [OK]
4. Role até *Inicialização*.
5. Pressione [OK]
6. Remova a energia da unidade e aguarde até o display desligar.
7. Aplique energia à unidade.

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

8. O Alarme 80 é exibido.
9. Pressione [Reset] para retornar ao modo de operação.

4.3.2 Inicialização Manual

1. Remova a energia da unidade e aguarde até o display desligar.
2. Pressione e segure ao mesmo tempo as teclas [Status], [Main Menu] e [OK] e aplique energia à unidade.

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

A inicialização manual não reinicializa as informações do conversor de frequência a seguir

- *15-00 Horas de funcionamento*
- *15-03 Energizações*
- *15-04 Superaquecimentos*
- *15-05 Sobreensões*

5 Sobre a Programação do Conversor de Frequência

5.1 Introdução

O conversor de frequência é programado para suas funções de aplicativo usando parâmetros. Os parâmetros podem ser acessados pressionando [Quick Menu] (Menu rápido) ou [Main Menu] (Menu principal) no LCP. (Consulte *4 Interface do Usuário* para obter detalhes sobre como usar as teclas de função do LCP.) Os parâmetros também podem ser acessados através de um PC usando o Software de Setup do MCT 10 (consulte *5.6 Programação Remota com Software de Setup do MCT 10*).

O quick menu é destinado para a partida inicial (Q2-** *Configuração rápida*) e instruções detalhadas para aplicações comuns do conversor de frequência (Q3-** *Configuração de função*). São fornecidas instruções passo a passo. Essas instruções permitem ao usuário percorrer os parâmetros usados para a programação de aplicativos na sua sequência correta. Os dados inseridos em um parâmetro podem alterar as opções disponíveis nos parâmetros que seguem essa entrada. O quick menu apresenta orientações fáceis para deixar a maioria dos sistemas ativos e em execução.

O Quick Menu também contém Q7-** *Água e bombas* que fornece acesso bem rápido a todos os recursos dedicados de água e bomba do AQUA Drive do VLT®

O menu principal acessa todos os parâmetros e permite aplicações avançadas do conversor de frequência.

5.2 Exemplo de programação

Aqui está um exemplo de programação do conversor de frequência para uma aplicação comum em malha aberta.

- Esse procedimento programa o conversor de frequência para receber um sinal de controle analógico de 0-10 V CC no terminal de entrada 53
- O conversor de frequência responderá fornecendo saída de 6-60 Hz ao motor proporcional ao sinal de entrada (0-10 V CC =6-60 Hz)

Selecione os parâmetros a seguir usando as teclas de navegação para percorrer os títulos e pressione [OK] após cada ação.

1. 3-15 *Fonte da Referência 1*

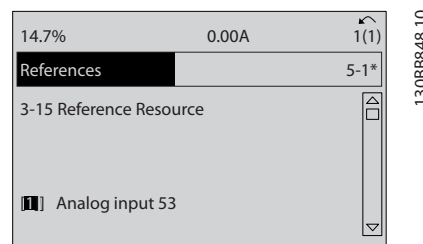


Ilustração 5.1 Referências 3-15 *Fonte da Referência 1*

2. 3-02 *Referência Mínima*. Ajuste a referência mínima do conversor de frequência interno para 0 Hz. (Isso ajusta a velocidade mínima do conversor de frequência para 0 Hz.)

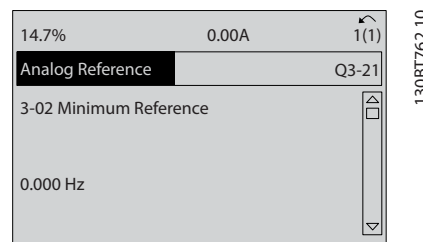


Ilustração 5.2 Referência analógica 3-02 *Referência Mínima*

3. 3-03 *Referência Máxima*. Ajuste a referência máxima do conversor de frequência interno para 60 Hz. (Isso ajusta a velocidade máxima do conversor de frequência para 60 Hz. Observe que 50/60 Hz é uma variação regional.)

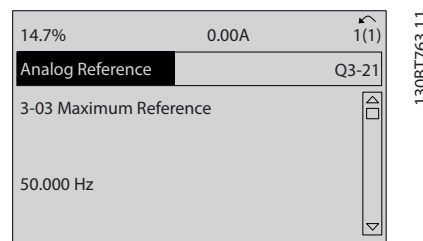


Ilustração 5.3 Referência analógica 3-03 *Referência Máxima*

4. 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa. Ajuste a referência de tensão externa mínima no Terminal 53 para 0 V (isso ajusta o sinal de entrada mínimo para 0 V).

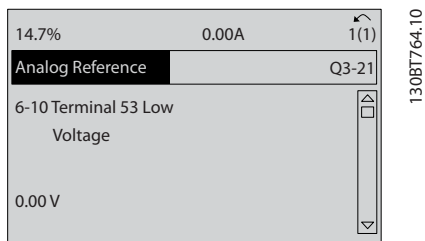


Ilustração 5.4 Referência analógica 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa

7. 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto. Ajuste a referência de velocidade máxima no Terminal 53 para 60 Hz. (Isso informa ao conversor de frequência que a tensão máxima recebida no Terminal 53 (10 V) é igual à saída de 60 Hz.)

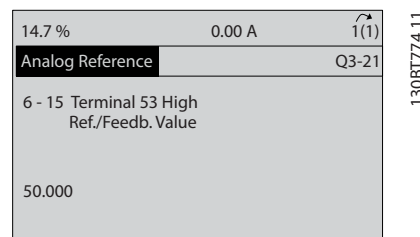


Ilustração 5.7 Referência analógica 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto

5

5. 6-11 Terminal 53 Tensão Alta. Ajuste a referência de tensão externa máxima no Terminal 53 para 10 V. (Isso ajusta o sinal de entrada máximo para 10 V).

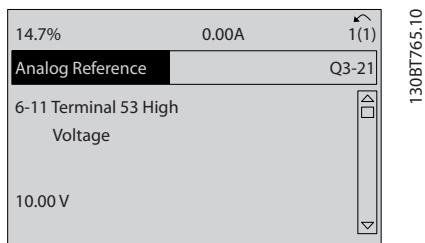


Ilustração 5.5 Referência analógica 6-11 Terminal 53 Tensão Alta

6. 6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo. Ajuste a referência de velocidade mínima no Terminal 53 para 6 Hz. (Isso informa ao conversor de frequência que a tensão mínima recebida no Terminal 53 (0 V) é igual à saída de 6 Hz.)

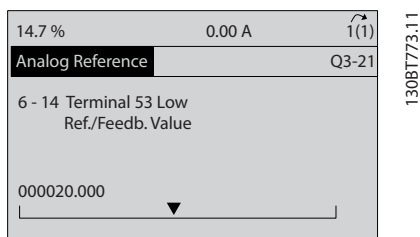


Ilustração 5.6 Referência analógica 6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo

Com um dispositivo externo fornecendo um sinal de controle de 0-10 V conectado ao terminal 53 do conversor de frequência, o sistema está agora pronto para operação. Observe que a barra de rolagem à direita na última ilustração do display está na parte inferior, indicando que o procedimento está concluído.

Ilustração 5.8 mostra as conexões de fiação usadas para ativar essa configuração.

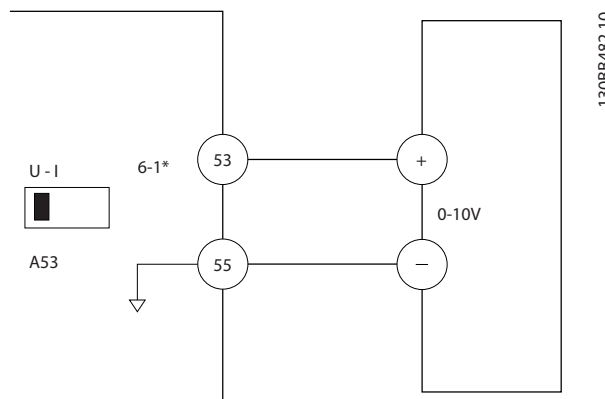


Ilustração 5.8 Exemplo de fiação para dispositivo externo que fornece sinal de controle de 0-10 V (conversor de frequência à esquerda, dispositivo externo à direita)

5.3 Exemplos de programação do terminal de controle

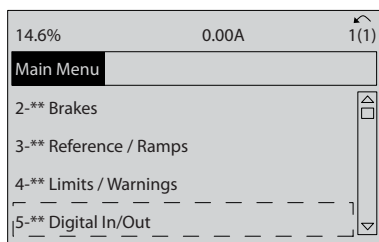
Os terminais de controle podem ser programados.

- Cada terminal tem funções específicas que é capaz de executar
- Os parâmetros associados ao terminal habilitam a função

Consulte *Tabela 2.4* para saber o número do parâmetro do terminal de controle e a configuração padrão. (A configuração padrão pode ser mudada com base na seleção em *0-03 Definições Regionais*.)

O exemplo a seguir mostra o acesso ao Terminal 18 para ver a configuração padrão.

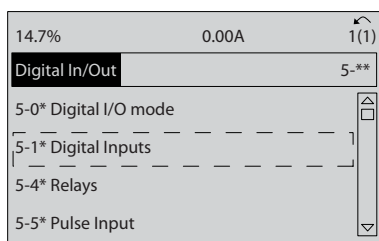
1. Pressione [Main Menu] duas vezes, role até o grupo do parâmetro 5-** *Entrada/saída digital* e pressione [OK].



130BT768.10

Ilustração 5.9 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto

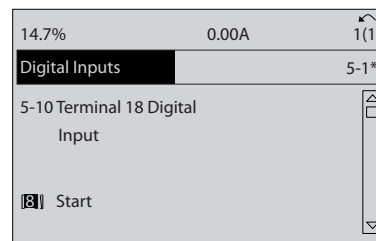
2. Role até o grupo do parâmetro 5-1* *Entradas Digitais* e pressione [OK].



130BT769.10

Ilustração 5.10 Entrada/Saída Digital

3. Role até *5-10 Terminal 18 Entrada Digital*. Pressione [OK] para acessar as opções de função. A configuração padrão *Partida* é mostrada.



130BT770.10

Ilustração 5.11 Entradas Digitais

5.4 Programações do Parâmetro Padrão Internacional/Norte-americano

Configurar *0-03 Definições Regionais* para Internacional ou América do Norte altera as configurações padrão de alguns parâmetros. *Tabela 5.1* relaciona os parâmetros que são afetados.

| Parâmetro | Valor Padrão de Parâmetros Internacional | Valor Padrão de Parâmetros Norte-americano |
|---|--|--|
| 0-03 Definições Regionais | Internacional | América do Norte |
| 0-71 Formato da Data | AAAA-MM-DD | MM/DD/AAAA |
| 0-72 Formato da Hora | 24 h | 12 h |
| 1-20 Potência do Motor [kW] | Consulte Nota 1 | Consulte Nota 1 |
| 1-21 Potência do Motor [HP] | Consulte Nota 2 | Consulte Nota 2 |
| 1-22 Tensão do Motor | 230 V/400 V/575 V | 208 V/460 V/575 V |
| 1-23 Frequência do Motor | 20-1000 Hz | 60 Hz |
| 3-03 Referência Máxima | 50 Hz | 60 Hz |
| 3-04 Função de Referência | Soma | Externa/Predefinida |
| 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM] | 1500 RPM | 1800 RPM |
| 4-14 Lim. Superior da Veloc. do Motor [Hz] | 50 Hz | 60 Hz |
| 4-19 Frequência Máx. de Saída | 1,0 - 1000,0 Hz | 120 Hz |
| 4-53 Advertência de Velocidade Alta | 1500 RPM | 1800 RPM |

5

| Parâmetro | Valor Padrão de Parâmetros Internacional | Valor Padrão de Parâmetros Norte-americano |
|--|--|--|
| 5-12 Terminal 27, Entrada Digital | Parada por inércia inversa | Travamento externo |
| 5-40 Função do Relé | Alarme | Sem alarme |
| 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto | 50 | 60 |
| 6-50 Terminal 42 Saída | 100 | Velocidade 4-20 mA |
| 14-20 <i>Modo Reset</i> | Reset automático x10 | Reset automático infinito |
| 22-85 Velocidade no Ponto projetado [RPM] Consulte Nota 3 | 1500 RPM | 1800 RPM |
| 22-86 Velocidade no Ponto projetado [Hz] | 50 Hz | 60 Hz |

Tabela 5.1 Programações do Parâmetro Padrão Internacional/Norte-americano

Nota 1: 1-20 Potência do Motor [kW] é visível somente quando 0-03 Definições Regionais estiver programado para [0] Internacional.

Nota 2: 1-21 Potência do Motor [HP] é visível somente quando 0-03 Definições Regionais estiver programado para [1] América do Norte.

Nota 3: Este parâmetro será visível somente quando 0-02 Unidade da Veloc. do Motor estiver programado para [0] RPM.

Nota 4: Este parâmetro estará ativo somente quando 0-02 Unidade da Veloc. do Motor estiver programado para [1] Hz.

As alterações feitas nas configurações padrão ficam armazenadas e disponíveis para visualização no quick menu junto com qualquer programação inserida nos parâmetros.

1. Pressione [Quick Menu] (Menu rápido).
2. Role até Q5 Alterações Feitas e pressione [OK].

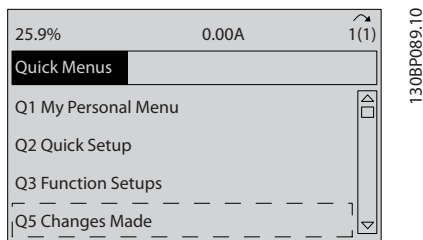


Ilustração 5.12 Quick Menu

3. Selecione Q5-2 Desde a configuração de fábrica para visualizar todas as alterações de programação ou Q5-1 Dez últimas alterações para visualizar as mais recentes.

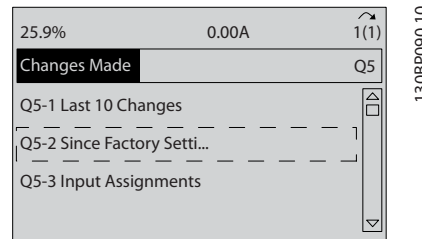


Ilustração 5.13 Alterações Efetuadas

5.5 Estrutura de Menu dos Parâmetros

Para estabelecer a programação correta dos aplicativos geralmente é necessário programar funções em vários parâmetros relacionados. Essas programações do parâmetro fornecem ao conversor de frequência os detalhes do sistema para que este opere corretamente. Os detalhes do sistema podem incluir tipos de sinal de saída e de entrada, terminais de programação, intervalos de sinal mínimos e máximos, exibições personalizadas, nova partida automática e outros recursos.

- Consulte o display do LCP para visualizar a programação detalhada dos parâmetros e as opções de configuração
- Pressione [Info] em qualquer parte do menu para visualizar detalhes adicionais dessa função
- Pressione e segure [Main Menu] para inserir um número de parâmetro para ter acesso direto a esse parâmetro.
- Os detalhes para setups de aplicativos comuns estão fornecidos no 6 Exemplos de setup de aplicações.

5.5.1 Estrutura do quick menu

| Q2 Setup Rápido | Q3-30 Configurações de Feedback | Registro de energia | Q7-2 Deragging |
|--|---|----------------------------------|---|
| 0-24 Linha do Display 3 Grande | 1-00 Modo Configuração | Caixa cont de tendências | 29-10 Derag Cycles |
| 0-37 Texto de Display 1 | 20-12 Unidade da Referência/ Feedback | Caixa temporizada de tendências | 29-11 Derag at Start/Stop |
| 0-38 Texto de Display 2 | 3-02 Referência Mínima | Comparação de tendências | 29-12 Deragging Run Time |
| 0-39 Texto de Display 3 | 3-03 Referência Máxima | Q7 Água e bombas | 29-13 Derag Speed [RPM] |
| Q3-12 Saída Analógica | 6-20 Terminal 54 Tensão Baixa | Q7-1 Enchimento do cano | 29-14 Derag Speed [Hz] |
| 6-50 Terminal 42 Saída | 6-21 Terminal 54 Tensão Alta | Q7-10 Canos horizontais | 29-15 Derag Off Delay |
| 6-51 Terminal 42 Escala Mínima de Saída | 6-24 Terminal 54 Ref./Feedb. Valor Baixo | 29-00 Pipe Fill Enable | 29-22 Derag Power Factor |
| 6-52 Terminal 42 Escala Máxima de Saída | 6-25 Terminal 54 Ref./Feedb. Valor Alto | 29-01 Pipe Fill Speed [RPM] | 29-23 Derag Power Delay |
| Q3-13 Relés | 6-00 Timeout do Live Zero | 29-02 Pipe Fill Speed [Hz] | 29-24 Low Speed [RPM] |
| Relés opcionais se aplicável | 6-01 Função Timeout do Live Zero | 29-03 Pipe Fill Time | 29-25 Low Speed [Hz] |
| Relé 1 ⇒ 5-40 Função do Relé | Q3-31 Configurações do PID | 29-04 Pipe Fill Rate | 29-26 Low Speed Power [kW] |
| Relé 2⇒ 5-40 Função do Relé | 20-81 Controle Normal/Inverso do PID | 29-05 Filled Setpoint | 29-27 Low Speed Power [HP] |
| Q3-2 Definições de Malha Aberta | 20-82 Velocidade de Partida do PID [RPM] | 29-05 Filled Setpoint | 29-28 High Speed [RPM] |
| Q3-20 Referência Digital | 20-21 Setpoint 1 | 29-06 No-Flow Disable Timer | 29-29 High Speed [Hz] |
| 3-02 Referência Mínima | 20-93 Ganho Proporcional do PID | Q7-11 Canos verticais | 29-30 High Speed Power [kW] |
| 3-03 Referência Máxima | 20-94 Tempo de Integração do PID | 29-00 Pipe Fill Enable | 29-31 High Speed Power [HP] |
| 3-10 Referência Predefinida | Q5 - Alterações Feitas | 29-04 Pipe Fill Rate | 29-32 Derag On Ref Bandwidth |
| 5-13 Terminal 29, Entrada Digital | Q5-1 Dez Últimas Alterações | 29-05 Filled Setpoint | Q7-3 Funcionamento a seco |
| 5-14 Terminal 32, Entrada Digital | Q5-2 Desde a Configuração de Fábrica | 29-06 No-Flow Disable Timer | 22-21 Detecção de Potência Baixa |
| 5-15 Terminal 33 Entrada Digital | Q5-3 Atribuições de Entrada | Q7-12 Sistemas combinados | 22-20 Set-up Automático de Potência Baixa |
| Q3-21 Referência Analógica | Q6 Registros | 29-00 Pipe Fill Enable | 22-27 Atraso de Bomba Seca |
| 3-02 Referência Mínima | 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa | 29-01 Pipe Fill Speed [RPM] | 22-26 Função Bomba Seca |
| 3-03 Referência Máxima | 6-11 Terminal 53 Tensão Alta | 29-02 Pipe Fill Speed [Hz] | Q7-4 Detecção de final de curva |
| 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa | 6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo | 29-03 Pipe Fill Time | 22-50 Função Final de Curva |
| 6-11 Terminal 53 Tensão Alta | 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto | 29-05 Filled Setpoint | 22-51 Atraso de Final de Curva |
| 6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo | Q3-3 Definições de Malha Fechada | 29-06 No-Flow Disable Timer | Q7-5 Sleep mode |
| 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto | Feedback [unidade] | | |
| 0-23 Linha do Display 2_Grande | | | |

| | | | | |
|--|---|--|--|---------------------------------------|
| Q7-50 Velocidade baixa | 22-46 Tempo Máximo de Impulso | 22-46 Tempo Máximo de Impulso | 22-45 Impulso de Setpoint | 22-89 Vazão no Ponto Projetado |
| 22-22 Detecção de Velocidade Baixa | Q7-51 Baixa potência | Q7-52 Baixa velocidade/potência | 22-46 Tempo Máximo de Impulso | 22-90 Vazão na Velocidade Nominal |
| 22-23 Função Fluxo-Zero | 22-21 Detecção de Potência Baixa | 22-21 Detecção de Potência Baixa | Q7-6 Compensação de fluxo | Q7-7 Rampas especiais |
| 22-24 Atraso de Fluxo-Zero | 22-23 Função Fluxo-Zero | 22-20 Set-up Automático de Potência Baixa | 22-80 Compensação de Vazão | 3-84 Tempo Inicial de Rampa |
| 22-28 Velocidade Baixa do Fluxo Zero [RPM] | 22-24 Atraso de Fluxo-Zero | 22-22 Detecção de Velocidade Baixa | 22-81 Curva de Aproximação Quadrática-Linear | 3-88 Tempo de Rampa Final |
| 22-29 Velocidade Baixa do Fluxo Zero [Hz] | 22-20 Set-up Automático de Potência Baixa | 22-28 Velocidade Baixa do Fluxo Zero [RPM] | 22-82 Cálculo do Work Point | 3-85 Check Valve Ramp Time |
| 22-40 Tempo Mínimo de Funcionamento | 22-40 Tempo Mínimo de Funcionamento | 22-29 Velocidade Baixa do Fluxo Zero [Hz] | 22-83 Velocidade no Fluxo-Zero [RPM] | 3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM] |
| 22-41 Sleep Time Mínimo | 22-41 Sleep Time Mínimo | 22-40 Tempo Mínimo de Funcionamento | 22-84 Velocidade no Fluxo-Zero [Hz] | 3-87 Check Valve Ramp End Speed [Hz] |
| 22-42 Velocidade de Ativação [RPM] | 22-42 Velocidade de Ativação [RPM] | 22-41 Sleep Time Mínimo | 22-85 Velocidade no Ponto projetado [RPM] | |
| 22-43 Velocidade de Ativação [Hz] | 22-43 Velocidade de Ativação [Hz] | 22-42 Velocidade de Ativação [RPM] | 22-86 Velocidade no Ponto projetado [Hz] | |
| 22-44 Ref. de Ativação/Diferença de FB | 22-44 Ref. de Ativação/Diferença de FB | 22-43 Velocidade de Ativação [Hz] | 22-87 Pressão na Velocidade de Fluxo-Zero | |
| 22-45 Impulso de Setpoint | 22-45 Impulso de Setpoint | 22-44 Ref. de Ativação/Diferença de FB | 22-88 Pressão na Velocidade Nominal | |

Tabela 5.3

5.5.2 Estrutura do Menu Principal

| | | | | | | | |
|-------------|--|-------------|---------------------------------------|-------------|--|-------------|--|
| 0-83 | Dias Não-Úteis Adicionais | 1-71 | Atraso da Partida | 3-86 | Check Valve Ramp End Speed [RPM] | 5-4* | Relés |
| 0-89 | Leitura da Data e Hora | 1-72 | Função de Partida | 3-87 | Check Valve Ramp End Speed [HZ] | 5-40 | Função do Relé |
| 1-1* | Carga e Motor | 1-73 | Flying Start | 3-88 | Tempo de Rampa Final | 5-41 | Atraso de Ativação do Relé |
| 1-0* | Programaç. Gerais | 1-74 | Velocidade de Partida [RPM] | 3-9* | Potenciôm. Digital | 5-5* | Entrada de Pulso |
| 1-00 | Modo Configuração | 1-75 | Frequências de Partida [Hz] | 3-90 | Tamanho do Passo | 5-42 | Atraso de Desativação do Relé |
| 1-01 | Princípio de Controle do Motor | 1-76 | Corrente de Partida | 3-91 | Tempo de Rampa | 5-50 | Term. 29 Baixa Frequência |
| 1-03 | Características de Torque | 1-8* | Ajustes de Parada | 3-92 | Restabelecimento da Energia | 5-51 | Term. 29 Alta Frequência |
| 1-06 | Senitário Horário | 1-80 | Função na Parada | 3-93 | Limite Máximo | 5-52 | Term. 29 Ref./Feedb. Valor Baixo |
| 1-1* | Seleção do Motor | 1-81 | Veloc.Min./Funcion. na Parada [RPM] | 3-94 | Limite Mínimo | 5-53 | Term. 29 Ref./Feedb. Valor Alto |
| 1-10 | Construção do Motor | 1-82 | Veloc. Min p/ Funcion. na Parada [Hz] | 3-95 | Atraso da Rampa de Velocidade | 5-54 | Const. de Tempo do Filtro de Pulso #29 |
| 1-1* | WG+ PM | 1-86 | Velocidade de Desarme Baixa [RPM] | 4-* | Limites/Advertêncs | 5-55 | Term. 33 Baixa Frequência |
| 1-14 | Fator de Ganho de Amortecimento | 1-87 | Velocidade de Desarme Baixa [Hz] | 4-1* | Limites do Motor | 5-56 | Term. 33 Alta Frequência |
| 1-15 | Low Speed Filter Time Const. | 1-9* | Temper. do Motor | 4-10 | Sentido de Rotação do Motor | 5-57 | Term. 33 Ref./Feedb.Valor Baixo |
| 1-16 | High Speed Filter Time Const. | 1-90 | Temper. Térmica do Motor | 4-11 | Lim. Inferior da Veloc. do Motor [RPM] | 5-57 | Term. 33 Ref./Feedb.Valor Baixo |
| 1-17 | Voltage filter time const. | 1-91 | Ventilador Externo do Motor | 4-12 | Lim. Inferior da Veloc. do Motor [Hz] | 5-58 | Term. 33 Ref./Feedb. Valor Alto |
| 1-2* | Dados do Motor | 1-93 | Fonte do Termistor | 4-13 | Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM] | 5-59 | Const. de Tempo do Filtro de Pulso #33 |
| 1-20 | Potência do Motor [kW] | 2-* | Freios | 4-14 | Lim. Superior da Veloc. do Motor [Hz] | 5-6* | Saída de Pulso |
| 1-21 | Potência do Motor [HP] | 2-0* | Frenagem CC | 4-14 | Lim. Superior da Veloc. do Motor [Hz] | 5-60 | Terminal 27 Variável da Saída d Pulso |
| 1-22 | Tensão do Motor | 2-00 | Corrente de Hold CC/Preaquecimento | 4-16 | Limite de Torque do Modo Motor | 5-62 | Freq Máx da Saída de Pulso #27 |
| 1-23 | Frequência do Motor | 2-01 | Corrente de Freio CC | 4-17 | Limite de Torque do Modo Gerador | 5-63 | Terminal 29 Variável da Saída d Pulso |
| 1-24 | Corrente do Motor | 2-02 | Tempo de Frenagem CC | 4-18 | Limite de Corrente | 5-65 | Freq Máx da Saída de Pulso #29 |
| 1-25 | Velocidade nominal do motor | 2-03 | Veloc.Ação Freio CC [RPM] | 4-5* | Ajuste Advertência | 5-66 | Terminal X30/6 Saída de Pulso Variável |
| 1-26 | Torque nominal do Motor | 2-04 | Veloc.Ação.d FreioCC [Hz] | 4-50 | Advertência de Corrente Baixa | 5-68 | Freq Máx do Pulso Saída #X30/6 |
| 1-28 | Verificação da Rotação do motor | 2-06 | Parking Current | 4-51 | Advertência de Corrente Alta | 5-8* | Saída do encoder |
| 1-29 | Adaptação Automática do Motor (AMA) | 2-1* | Funções do Freio | 4-52 | Advertência de Velocidade Baixa | 5-9* | Bus Controlado |
| 1-3* | Dados/Avanç d Motr | 2-10 | Função de Frenagem | 4-53 | Advertência de Velocidade Alta | 5-90 | Controle Bus Digital & Relé |
| 1-30 | Resistência do Estator (Rs) | 2-11 | Resistor de Freio (ohm) | 4-54 | Advert. de Refer Baixa | 5-93 | Saída de Pulso #27 Ctrl. Bus |
| 1-31 | Resistência Rotor(Rr) | 2-12 | Limite da Potência de Frenagem (kW) | 4-55 | Advert. de Refer Alta | 5-94 | Saída de Pulso #27 Timeout Prefef. |
| 1-33 | Reatância Parasita do Estator (X1) | 2-13 | Monitoramento da Potência d Frenagem | 4-56 | Advert. de Feedb Baixo | 5-95 | Saída de Pulso #29 Ctrl Bus |
| 1-34 | Reatância Parasita do Rotor (X2) | 2-15 | Verificação do Freio | 4-58 | Função de Fase do Motor Ausente | 5-96 | Saída de Pulso #29 Timeout Prefef. |
| 1-35 | Reatância Principal (Xh) | 2-16 | Corr Máx Frenagem CA | 4-6* | Bypass de Velocidd | 5-97 | Saída de Pulso #X30/6 Controle de Bus |
| 1-36 | Resistência de Perda do Ferro (Rfe) | 2-17 | Controle de Sobretenção | 4-60 | Bypass de Velocidade de [RPM] | 5-98 | Saída de Pulso #30/6 Timeout Prefef. |
| 1-37 | Indutância do eixo-d (Ld) | 3-* | Referência/Rampas | 4-61 | Bypass de Velocidade de [Hz] | 6-* | Entrad/Sáid Analóq |
| 1-39 | Pólos do Motor | 3-0* | Limits de Referência | 4-62 | Bypass de Velocidade até [RPM] | 6-0* | Modo E/S Analóq |
| 1-40 | Força Contra Eletromotriz em 1000RPM | 3-02 | Referência Mínima | 4-63 | Bypass de Velocidade até [Hz] | 6-00 | Timeout do Live Zero |
| 1-46 | Position Detection Gain | 3-03 | Referência Máxima | 4-64 | Setup de Bypass Semi-Auto | 6-01 | Função Timeout do Live Zero |
| 1-5* | Prog Indep Carga | 3-1* | Referências | 5-* | Entrad/Sáid Digital | 6-1* | Entrada Anal 53 |
| 1-51 | Magnetização do Motor a 0 Hz | 3-10 | Função de Referência | 5-00 | Modo I/O Digital | 6-10 | Terminal 53 Tensão Baixa |
| 1-52 | Veloc Min de Magnetiz. Norm. [Hz] | 3-11 | Referência Predefinida | 5-01 | Modo do Terminal 27 | 6-11 | Terminal 53 Tensão Alta |
| 1-55 | Características V/f - V | 3-13 | Referência Relativa | 5-02 | Modo do Terminal 29 | 6-12 | Terminal 53 Corrente Baixa |
| 1-56 | Características V/f - f | 3-14 | Referência Relativa Pré-definida | 5-1* | Entradas Digitais | 6-13 | Terminal 53 Corrente Alta |
| 1-58 | Corrente de Pulsos de Teste Flystart | 3-15 | Fonte da Referência 1 | 5-10 | Terminal 18 Entrada Digital | 6-14 | Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo |
| 1-59 | Frequência de Pulsos de Teste Flystart | 3-16 | Fonte da Referência 2 | 5-11 | Terminal 19, Entrada Digital | 6-16 | Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto |
| 1-6* | Prog Dep. Carga | 3-17 | Fonte da Referência 3 | 5-12 | Terminal 27, Entrada Digital | 6-17 | Terminal 53 Const. de Tempo do Filtro |
| 1-60 | Compensação de Carga em Baix Velocid | 3-19 | Fonte da Referência 4 | 5-13 | Terminal 29, Entrada Digital | 6-2* | Entrada Anal 54 |
| 1-61 | Compensação de Carga em Alta Velocid | 3-4* | Rampa de velocidade 1 | 5-14 | Terminal 32, Entrada Digital | 6-20 | Terminal 54 Tensão Baixa |
| 1-62 | Compensação de Escorregamento | 3-42 | Tempo de Aceleração da Rampa 1 | 5-15 | Terminal 33 Entrada Digital | 6-21 | Terminal 54 Tensão Alta |
| 1-63 | Const. de Tempo d Compens | 3-5* | Rampa de velocidade 2 | 5-16 | Terminal X30/2 Entrada Digital | 6-22 | Terminal 54 Corrente Baixa |
| 1-64 | Amortecimento da Ressonância | 3-51 | Tempo de Aceleração da Rampa 2 | 5-17 | Terminal X30/3 Entrada Digital | 6-23 | Terminal 54 Corrente Alta |
| 1-65 | Const Tempo Amortec Ressonânc | 3-52 | Tempo de Desaceleração da Rampa 2 | 5-18 | Terminal X30/4 Entrada Digital | 6-24 | Terminal 54 Ref./Feedb. Valor Baixo |
| 1-66 | Corrente Min. em Baixa Velocidade | 3-8* | Outras Rampas | 5-19 | Terminal 37 Parada Segura | 6-25 | Terminal 54 Ref./Feedb. Valor Alto |
| 1-7* | Ajustes da Partida | 3-80 | Tempo de Rampa do Jog | 5-3* | Saídas Digitais | 6-26 | Terminal 54 Const. de Tempo do Filtro |
| 1-70 | PMI Start Mode | 3-81 | Tempo de Rampa da Parada Rápida | 5-30 | Terminal 27 Saída Digital | 6-27 | Terminal 54 Live Zero |
| | | 3-82 | Tempo Inicial de Rampa | 5-31 | Terminal 29 Saída Digital | 6-3* | Entrada Anal X30/11 |
| | | 3-84 | Tempo de Aceleração da Rampa | 5-32 | Terminal X30/6 Saída Digital | 6-30 | Terminal X30/11 Tensão Baixa |
| | | 3-85 | Check Valve Ramp Time | 5-33 | Terminal X30/7 Saída Digital | 6-31 | Terminal X30/11 Tensão Alta |

| | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------|---------------------------------------|---------------|--|---------------|--|--------------|---|
| 6-34 | Term. X30/11 Ref./Feedb. Valor Baixo | 8-7* | BACnet | 10-07 | Leitura do Contador de Bus off | 12-40 | Status Parameter | 14-28 | Programações de Produção |
| 6-35 | Term. X30/11 Ref./Feedb. Valor Alto | 8-70 | Instânc Dispos BACnet | 10-10 | 10-1* DeviceNet | 12-41 | Slave Message Count | 14-29 | Código de Serviço |
| 6-36 | Term. X30/11 Constante Tempo do Filtro | 8-72 | Masters Máx MS/TP | 10-10 | Seleção do Tipo de Dados de Processo | 12-42 | Slave Exception Message Count | 14-3* | Ctrl.Limite de Corr |
| 6-37 | Term. X30/11 Live Zero | 8-73 | Chassi Info Máx./MS/TP | 10-11 | Gravação/Config dos Dados de Processo | 12-8* | Outros Serv. Ethernet | 14-30 | Ganho Proporcional-Contr.Lim.Corrente |
| 6-4* | Entrada Anal X30/12 | 8-74 | "Startup Lam" | 10-12 | Leitura da Config dos Dados d Processo | 12-81 | Servidor de FTP | 14-31 | Tempo de Integração-Contr.Lim.Corrente |
| 6-40 | Terminal X30/12 Tensão Baixa | 8-75 | Senha de Inicialização | 10-13 | Parâmetro de Advertência | 12-82 | Serviço SMTP | 14-32 | Contr.Lim.Corrente, Tempo do Filtro |
| 6-41 | Terminal X30/12 Tensão Alta | 8-8* | Diagnósticos da Porta do FC | 10-14 | Referência da Rede | 12-89 | Porta do Canal de Soquete | 14-4* | Otimiz. de Energia |
| 6-44 | Term. X30/12 Ref./Feedb. Valor Baixo | 8-80 | Contagem de Mensagens do Bus | 10-14 | Referência da Rede | Transparente | | 14-40 | Nível do VT |
| 6-45 | Term. X30/12 Ref./Feedb. Valor Alto | 8-81 | Contagem de Erros do Bus | 10-15 | Referência da Rede | 12-9* | Serv.Ethernet Avançados | 14-41 | Magnetização Mínima do AEO |
| 6-46 | Term. X30/12 Constante Tempo do Filtro | 8-82 | Mensagem Receb. do Escravo | 10-15 | Controle da Rede | 12-90 | Diagnóstico de Cabo | 14-42 | Frequência AEO Mínima |
| 6-47 | Term. X30/12 Live Zero | 8-83 | Contagem de Erros do Escravo | 10-20 | 10-2* Filtros COS | 12-91 | MDI-X | 14-43 | Cosphi do Motor |
| 6-5* | Saída Anal 42 | 8-9* | Bus Jog | 10-20 | Filtro COS 1 | 12-92 | Esplonagem IGMP | 14-5* | Ambiente |
| 6-50 | Terminal 42 Saída | 8-90 | Velocidade de Jog 1 via Bus | 10-21 | Filtro COS 2 | 12-92 | Esplonagem IGMP | 14-50 | Filtro de RFI |
| 6-51 | Terminal 42 Escala Mínima de Saída | 8-91 | Velocidade de Jog 2 via Bus | 10-22 | Filtro COS 3 | 12-93 | Comprimento Errado de Cabo | 14-51 | DC Link Compensation |
| 6-52 | Terminal 42 Escala Máxima de Saída | 8-94 | Feedb. do Bus 1 | 10-23 | Filtro COS 4 | 12-94 | Proteção contra Interferência de Broadcast | 14-52 | Controle do Ventilador |
| 6-53 | Terminal 42 Ctrl Saída Bus | 8-95 | Feedb. do Bus 2 | 10-3* | Acesso ao Parâm. | 12-95 | Filtro para Interferência de Broadcast | 14-53 | Mon.Ventilr |
| 6-54 | Terminal 42 Prefeef. Timeout Saída | 8-96 | Feedb. do Bus 3 | 10-30 | Índice da Matriz | 12-96 | Port Mirroring | 14-55 | Filtro de Saída |
| 6-55 | Filtro de Saída Analógica | 9-0* | PROFidrive | 10-30 | Setpoint | 12-98 | Contadores de Interface | 14-6* | Derate Automático |
| 6-6* | Saída Anal X30/8 | 9-07 | Valor Real | 10-31 | Armazenar Valores dos Dados | 12-99 | Contadores de Mídia | 14-60 | Função no Superaquecimento |
| 6-60 | Terminal X30/8 Saída | 9-15 | Configuração de Gravar do PCD | 10-32 | Revisão da DeviceNet | 13-3** | Smart Logic | 14-61 | Função na Sobrecarga do Inversor |
| 6-61 | Terminal X30/8 Escala mín | 9-16 | Configuração de Leitura do PCD | 12-2** | Ethernet | 13-00 | Modo do SLC | 14-62 | Invr. Corrente de Derate de Sobrecarga |
| 6-62 | Terminal X30/8 Escala máx. | 9-18 | Endereço do Nó | 12-0* | Config. IP | 13-01 | Iniciar Evento | 14-8* | Opcionais |
| 6-63 | Terminal X30/8 Ctrl Saída Bus | 9-22 | Seleção de Telegrafia | 12-01 | Alocação do Endereço IP | 13-02 | Parar Evento | 14-80 | Opcional Suprido Pela Fonte 24 VCC |
| 6-64 | Terminal X30/8 Prefeef. Timeout Saída | 9-23 | Parâmetros para Sinais | 12-01 | Endereço IP | 13-03 | Resetar o SLC | | |
| 8-3** | Com. e Opcionais | 9-27 | Edição do Parâmetro | 12-02 | Máscara da Subnet | 13-1* | Comparadores | | |
| 8-0* | Programaç Gerais | 9-28 | Controle de Processo | 12-03 | Gateway Padrão | 13-11 | Operando do Comparador | | |
| 8-01 | Origem do Controle | 9-31 | Endereço Seguro | 12-04 | Servidor do DHCP | 13-12 | Valor do Comparador | 14-9* | Config.para Falhas |
| 8-02 | Tempo de Timeout de Controle | 9-45 | Código do Defeito | 12-06 | Contrato de Aluguel Expira Em | 13-2* | Temporizadores | 15-0* | Dados Operacionais |
| 8-03 | Função Timeout de Controle | 9-47 | Nº. do Defeito | 12-06 | Servidores de Nome | 13-2* | Temporizadores | 15-0* | Informação do VLT |
| 8-04 | Função Final do Timeout | 9-52 | Warning Word do Profibus | 12-08 | Nome do Domínio | 13-2* | Temporizadores | 15-00 | Horas de funcionamento |
| 8-05 | Reset do Timeout de Controle | 9-53 | Baud Rate Real | 12-09 | Endereço Físico | 13-2* | Regras Lógicas | 15-01 | Horas em Funcionamento |
| 8-06 | Trigger de Diagnóstico | 9-64 | Identificação do Dispositivo | 12-11 | Par. Link de Ethernet | 13-40 | Regra Lógica Booleana 1 | 15-02 | Medidor de kWh |
| 8-07 | Filtragem de leitura | 9-65 | Número do Perfil | 12-10 | Status do Link | 13-41 | Operador de Regra Lógica 1 | 15-03 | Energizações |
| 8-1* | Definições de Controle | 9-67 | Control Word 1 | 12-11 | Duração do Link | 13-42 | Regra Lógica Booleana 2 | 15-04 | Superaquecimentos |
| 8-10 | Perfil de Controle | 9-68 | Status Word 1 | 12-12 | Negociação Automática | 13-43 | Operador de Regra Lógica 2 | 15-05 | Sobretensões |
| 8-13 | Status Word STW Configurável | 9-71 | Vr Dados Salvos Profibus | 12-13 | Velocidade do Link | 13-44 | Regra Lógica Booleana 3 | 15-06 | Reinicializar o Medidor de kWh |
| 8-14 | Control Word Configurável CTW | 9-72 | ProfibusDriveReset | 12-14 | Link Duplex | 13-5* | Estados | 15-07 | Reinicializar Contador de Horas de Func |
| 8-3* | Config Port de Com | 9-75 | DO Identificação | 12-2* | Dados d Proc | 13-51 | Evento do SLC | 15-1* | Def. Log de Dados |
| 8-30 | Protocolo | 9-80 | Parâmetros Definidos (1) | 12-20 | Instância de Controle | 13-52 | Ação do SLC | 15-10 | Fonte do Logging |
| 8-31 | Endereço | 9-81 | Parâmetros Definidos (2) | 12-21 | Gravação de Config dos Dados de Processo | 14-2** | Funções Especiais | 15-11 | Intervalo de Logging |
| 8-32 | Baud Rate | 9-82 | Parâmetros Definidos (3) | 12-21 | Gravação de Config dos Dados de Processo | 14-0* | Chaveamnt d Invsr | 15-12 | Evento do Disparo |
| 8-33 | Bits de Paridade / Parada | 9-83 | Parâmetros Definidos (4) | 12-22 | Leitura de Config dos Dados d Processo | 14-00 | Padrão de Chaveamento | 15-13 | Modo Logging |
| 8-35 | Atraso Mínimo de Resposta | 9-84 | Parâmetros Definidos (5) | 12-27 | Primary Master | 14-01 | Frequência de Chaveamento | 15-14 | Amostragens Antes do Disparo |
| 8-36 | Atraso Máx de Resposta | 9-89 | Parâmetros Alterados (1) | 12-28 | Armazenar Valores dos Dados | 14-03 | Sobremodulação | 15-2* | Regist.do Histórico |
| 8-4* | FC Conj. Protocolo MC do | 9-91 | Parâmetros Alterados (2) | 12-3* | EtherNet/IP | 14-1* | Lig/Deslig Rede/Elet | 15-20 | Registro do Histórico: Evento |
| 8-40 | Seleção do telegrama | 9-92 | Parâmetros Alterados (3) | 12-30 | Parâmetro de Advertência | 14-10 | Falh red eletr | 15-21 | Registro do Histórico: Valor |
| 8-42 | Configuração de gravação do PCD | 9-93 | Parâmetros Alterados (4) | 12-31 | Referência da Rede | 14-11 | Tensão de Rede na Falha de Rede | 15-22 | Registro do Histórico: Tempo |
| 8-43 | Configuração de Leitura do PCD | 9-94 | Parâmetros Alterados (5) | 12-32 | Controle da Rede | 14-12 | Função no Desbalanceamento da Rede | 15-23 | Registro do Histórico: Data e Hora |
| 8-5* | Digital/Bus | 9-99 | Contador de Revisões do Profibus | 10-3** | Fieldbus CAN | 14-2* | Funções de Reset | 15-3* | LogAlarme |
| 8-50 | Seleção de Parada por Inércia | 10-0* | Programaç Comuns | 12-33 | Revisão do PCD | 14-20 | Modo Reset | 15-30 | Log Alarme: Cód Falha |
| 8-52 | Seleção de Frenagem CC | 10-00 | Protocolo CAN | 12-34 | Código CIP do Produto | 14-21 | Tempo para Nova Partida Automática | 15-32 | LogAlarme:Tempo |
| 8-53 | Seleção da Partida | 10-01 | Seleção de Baud Rate | 12-35 | Parâmetro do EDS | 14-22 | Modo Operação | 15-33 | Log Alarme: Data e Hora |
| 8-54 | Seleção da Reversão | 10-02 | MAC ID | 12-37 | Temporizador para Inibir o COS | 14-23 | Progr CódigoTipo | 15-34 | Alarm Log: Setpoint |
| 8-55 | Seleção do Set-up | 10-05 | Leitura do Contador de Erros d Transm | 12-38 | Filtro COS | 14-25 | Atraso do Desarme no Limite de Torque | 15-35 | Alarm Log: Feedback |
| 8-56 | Seleção da Referência Pré-definida | 10-06 | Leitura do Contador de Erros d Recepç | 12-4* | Modbus TCP | 14-26 | Atraso Desarme-Defeito Inversor | 15-37 | Alarm Log: Current Demand |

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|--|-------|--|
| 15-4* | Identific. do VLT | 16-36 | Corrente Nom.do Inversor | 18-34 | Saida Anal X42/9 [V] | 21-18 | Feedback Ext. 1 [Unidade] | 22-34 | Potência de Velocidade Baixa [kW] |
| 15-40 | Tipo do FC | 16-37 | Corrente Máx.do Inversor | 18-35 | Saida Anal X42/11 [V] | 21-19 | Saida Ext. 1 [%] | 22-35 | Potência de Velocidade Baixa [HP] |
| 15-41 | Seção de Potência | 16-38 | Estado do SLC | 18-36 | Entrada analógica X48/2 [mA] | 21-2* | Ext. CL 1 PID | 22-36 | Velocidade Alta [RPM] |
| 15-42 | Tensão | 16-39 | Temp.do Control Card | 18-37 | EntradaTemp X48/4 | 21-20 | Control Normal/Inverso Ext. 1 | 22-37 | Velocidade Alta [Hz] |
| 15-43 | Versão de Software | 16-40 | Buffer de Logging Cheio | 18-38 | EntradaTemp X48/7 | 21-21 | Gain Proporcional Ext. 1 | 22-38 | Potência de Velocidade Alta [kW] |
| 15-44 | String do Código de Compra | 16-49 | Origem da Falha de Corrente | 18-39 | EntradaTemp X48/10 | 21-22 | Tempo de Integração Ext. 1 | 22-39 | Potência de Velocidade Alta [HP] |
| 15-45 | String de Código Real | 16-5* | Referência & Foback | 18-6* | Inputs & Outputs 2 | 21-23 | Tempo de Diferenciação Ext. 1 | 22-4* | Sleep mode |
| 15-46 | Nº. do Pedido do Cnvsr de Frequência | 16-50 | Referência Externa | 18-60 | Digital Input 2 | 21-24 | Dif. Ext. 1 Limite de Ganho | 22-4* | Sleep Time |
| 15-47 | Nº. de Pedido da Placa de Potência. | 16-52 | Feedback [Unidade] | 20-* | Malha Fechada do Drive | 21-3* | Ext. CL 2 Ref/Fb. | 22-41 | Sleep Time Mínimo |
| 15-48 | Nº. do Id do LCP | 16-53 | Referência do DigIPot | 20-0* | Feedback | 21-30 | Unidade da Ref./Feedback Ext. 2 | 22-42 | Velocidade de Ativação [RPM] |
| 15-49 | ID do SW da Placa de Controle | 16-54 | Feedback 1 [Unidade] | 20-0* | Fonte de Feedback 1 | 21-31 | Referência Ext. 2 Mínima | 22-43 | Velocidade de Ativação [Hz] |
| 15-50 | ID do SW da Placa de Potência | 16-55 | Feedback 2 [Unidade] | 20-01 | Conversão de Feedback 1 | 21-32 | Referência Ext. 2 Máxima | 22-44 | Ref. de Ativação/Diferença de FB |
| 15-51 | Nº. Série Conversor de Freq. | 16-56 | Feedback 3 [Unidade] | 20-02 | Unidade da Fonte de Feedback 1 | 21-33 | Fonte da Referência Ext. 2 | 22-45 | Impulso de Setpoint |
| 15-53 | Nº. Série Cartão de Potência | 16-58 | Saida do PID [%] | 20-03 | Fonte de Feedback 2 | 21-34 | Fonte do Feedback Ext. 2 | 22-46 | Tempo Máximo de Impulso |
| 15-59 | Nome do arquivo CSV | 16-59 | Adjusted Setpoint | 20-04 | Conversão de Feedback 2 | 21-35 | Setpoint Ext. 2 | 22-5* | Final de Curva |
| 15-6* | Ident. do Opcional | 16-6* | Entradas e Saldas | 20-05 | Unidade da Fonte de Feedback 2 | 21-37 | Referência Ext. 2 [Unidade] | 22-50 | Função Final de Curva |
| 15-60 | Opcional Montado | 16-60 | Entrada digital | 20-06 | Fonte de Feedback 3 | 21-38 | Feedback Ext. 2 [Unidade] | 22-51 | Atraso de Final de Curva |
| 15-61 | Versão de SW do Opcional | 16-61 | Definição do Terminal 53 | 20-07 | Conversão de Feedback 3 | 21-39 | Saida Ext. 2 [%] | 22-6* | Deteção de Correia Partida |
| 15-62 | Nº. do Pedido do Opcional | 16-62 | Entrada Analógica 53 | 20-08 | Unidade da Fonte de Feedback 3 | 21-4* | Ext. CL 2 PID | 22-60 | Função Correia Partida |
| 15-63 | Nº. Série do Opcional | 16-63 | Definição do Terminal 54 | 20-12 | Unidade da Referência/Feedback | 21-40 | Control Normal/Inverso Ext. 2 | 22-61 | Torque de Correia Partida |
| 15-70 | Opcional no Slot A | 16-64 | Entrada Analógica 54 | 20-2* | Feedback/Setpoint | 21-41 | Gain Proporcional Ext. 2 | 22-62 | Atraso de Correia Partida |
| 15-71 | Versão de SW do Opcional - Slot A | 16-65 | Saida Analógica 42 [mA] | 20-20 | Função de Feedback | 21-42 | Tempo de Integração Ext. 2 | 22-7* | Proteção de Ciclo Curto |
| 15-72 | Opcional no Slot B | 16-66 | Saida Digital [bin] | 20-21 | Setpoint 1 | 21-43 | Tempo de Diferenciação Ext. 2 | 22-75 | Proteção de Ciclo Curto |
| 15-73 | Versão de SW do Opcional - Slot B | 16-67 | Entr Pulso #29 [Hz] | 20-22 | Setpoint 2 | 21-44 | Ext. 2 Dif. Limite de Ganho | 22-76 | Intervalo entre Partidas |
| 15-74 | Opcional no Slot C0 | 16-68 | Entr Pulso #33 [Hz] | 20-23 | Setpoint 3 | 21-5* | Ext. CL 3 Ref/Fb. | 22-77 | Tempo Mínimo de Funcionamento |
| 15-75 | Versão de SW do Opcional no Slot C0 | 16-69 | Saida de Pulso #29 [Hz] | 20-7* | Sintonização Automática do PID | 21-50 | Unidade da Ref./Feedback Ext. 3 | 22-78 | Cancel.Tempo Func.Min. |
| 15-76 | Opcional no Slot C1 | 16-70 | Saida de Pulso #37 [Hz] | 20-70 | Tipo de Malha Fechada | 21-51 | Referência Ext. 3 Mínima | 22-79 | Valor Cancel.Tempo Func.Min. |
| 15-77 | Versão de SW do Opcional no Slot C1 | 16-71 | Saida do Relé [bin] | 20-72 | Desempenho do PID | 21-52 | Referência Ext. 3 Máxima | 22-8* | Flow Compensation |
| 15-9* | Inform. do Parâm. | 16-72 | Contador A | 20-73 | Nível Mínimo de Feedback | 21-53 | Fonte da Referência Ext. 3 | 22-80 | Compensação de Vazão |
| 15-92 | Parâmetros Definidos | 16-73 | Contador B | 20-74 | Nível Máximo de Feedback | 21-54 | Fonte do Feedback Ext. 3 | 22-81 | Curva de Aproximação Quadrática-Linear |
| 15-93 | Parâmetros Modificados | 16-75 | Entr. Analógica X30/11 | 20-79 | Sintonização Automática do PID | 21-55 | Setpoint Ext. 3 | 22-82 | Cálculo do Work Point |
| 15-98 | Identific. do VLT | 16-76 | Entr. Analógica X30/12 | 20-8* | Configurações Básicas do PID | 21-57 | Referência Ext. 3 [Unidade] | 22-83 | Velocidade no Fluxo-Zero [RPM] |
| 15-99 | Metadados de Parâmetro | 16-77 | Saida Analógica X30/8 [mA] | 20-81 | Control Normal/Inverso do PID | 21-58 | Feedback Ext. 3 [Unidade] | 22-84 | Velocidade no Fluxo-Zero [Hz] |
| 16-* | Leitura de Dados | 16-78 | FieldbusPorta do FC | 20-82 | Velocidade de Partida do PID [RPM] | 21-59 | Saida Ext. 3 [%] | 22-85 | Velocidade no Ponto projetado [RPM] |
| 16-00 | Status Geral | 16-80 | CTW 1 do Fieldbus | 20-83 | Velocidade de Partida do PID [Hz] | 21-6* | Ext. CL 3 PID | 22-86 | Velocidade no Ponto projetado [Hz] |
| 16-01 | Referência [Unidade] | 16-82 | REF 1 do Fieldbus | 20-84 | Larg Banda Na Refer. | 21-61 | Gain Proporcional Ext. 3 | 22-87 | Pressão na Velocidade de Fluxo-Zero |
| 16-02 | Referência % | 16-84 | StatusWord do Opcional d Comunicação | 20-9* | Controlador PID | 21-62 | Tempo de Integração Ext. 3 | 22-88 | Pressão na Velocidade Nominal |
| 16-03 | Status Word | 16-85 | CTW 1 da Porta Serial | 20-91 | Anti Windup do PID | 21-63 | Tempo de Diferenciação Ext. 3 | 22-89 | Vazão no Ponto Projetado |
| 16-05 | Valor Real Principal [%] | 16-86 | REF 1 da Porta Serial | 20-93 | Gain Proporcional do PID | 21-64 | Dif. Ext. 3 Limite de Ganho | 23-* | Funções Baseadas no Tempo |
| 16-09 | Leit.Personalz. | 16-9* | Leitura dos Diagnós | 20-95 | Tempo de Integração do PID | 22-0* | Diversos | 23-0* | Ações Temporizadas |
| 16-10 | Potência [kW] | 16-90 | Alarm Word | 20-96 | Tempo do Diferencial do PID | 22-00 | Atraso de Bloqueio Externo | 23-00 | Tempo LIGADO |
| 16-11 | Potência [hp] | 16-91 | Alarm Word 2 | 21-* | Difer. do PID: Limite de Ganho | 22-2* | Deteção de Fluxo-Zero | 23-01 | Ação LIGADO |
| 16-12 | Tensão do motor | 16-92 | Warning Word | 21-0* | Ext. Malha Fechada | 22-20 | Set-up Automático de Potência Baixa | 23-02 | Tempo DESLIGADO |
| 16-13 | Frequência | 16-93 | Warning Word 2 | 21-00 | Tipo de Malha Fechada | 22-21 | Deteção de Potência Baixa | 23-03 | Ação DESLIGADO |
| 16-14 | Corrente do motor | 16-94 | Status Word Estendida | 21-01 | Desempenho do PID | 22-22 | Deteção de Velocidade Baixa | 23-04 | Ocorrência |
| 16-15 | Frequência [%] | 16-96 | Word de Manutenção | 21-02 | Modificação de Saida do PID | 22-23 | Função Fluxo-Zero | 23-1* | Manutenção |
| 16-16 | Torque [Nm] | 18-* | Informações e Leituras | 21-03 | Nível Mínimo de Feedback | 22-24 | Atraso de Fluxo-Zero | 23-10 | Item de Manutenção |
| 16-17 | Velocidade [RPM] | 18-0* | Log de Manutenção | 21-04 | Nível Máximo de Feedback | 22-26 | Função Bomba Secca | 23-11 | Ação de Manutenção |
| 16-18 | Término Calculado do Motor | 18-00 | Log de Manutenção: Item | 21-09 | Sintonização Automática do PID | 22-27 | Atraso de Bomba Secca | 23-12 | Estimativa do Tempo de Manutenção |
| 16-20 | Ângulo do Motor | 18-01 | Log de Manutenção: Ação | 21-1* | Ext. CL 1 Ref/Fb. | 22-28 | Velocidade Baixa do Fluxo Zero [RPM] | 23-13 | Intervalo de Tempo de Manutenção |
| 16-22 | Torque [%] | 18-02 | Log de Manutenção: Tempo | 21-10 | Unidade da Ref./Feedback Ext. 1 | 22-29 | Velocidade Baixa do Fluxo Zero [Hz] | 23-14 | Data e Hora da Manutenção |
| 16-3* | Status do VLT | 18-03 | Log de Manutenção: Data e Hora | 21-11 | Referência Ext. 1 Mínima | 22-3* | Sintonização da Potência de Fluxo-Zero | 23-1* | Reset de Manutenção |
| 16-30 | Tensão de Conexão CC | 18-3* | Entradas e Saldas | 21-12 | Referência Ext. 1 Máxima | 22-30 | Potência de Fluxo-Zero | 23-16 | Reinicializar Word de Manutenção |
| 16-33 | Energia de Frenagem /s | 18-30 | Entr.analog.X42/1 | 21-13 | Fonte da Referência Ext. 1 | 22-31 | Correção do Fator de Potência | 23-5* | Log de Energia |
| 16-34 | Temp. do Dissipador de Calor | 18-31 | Entr.analog.X42/3 | 21-14 | Fonte do Feedback Ext. 1 | 22-32 | Velocidade Baixa [RPM] | 23-50 | Resolução do Log de Energia |
| 16-35 | Término do Inversor | 18-32 | Entr.analog.X42/5 | 21-15 | Setpoint Ext. 1 | 22-33 | Velocidade Baixa [Hz] | 23-51 | Início do Período |

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------------|-------|--|-------|----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 23-53 | LogEnergia | 25-58 | Atraso de Funcionamento da Próxima Bomba | 26-64 | Terminal X42/11 Prefe. Timeout | 27-9* | Readouts | 35-1* | Temp. Entrada X48/4 |
| 23-54 | Reinicializar Log de Energia | 25-59 | Atraso de Funcionamento da Rede Elétrica | 27-0* | Cascade CTL Option | 27-91 | Cascade Reference | 35-14 | Term. X48/4 Constnt Temp d Filtro |
| 23-60 | Variável de Tendência | 25-8* | Status | 27-01 | Manual Pump Control | 27-92 | % Of Total Capacity | 35-15 | Term. X48/4 Temp. Monitor |
| 23-61 | Dados Bin Contínuos | 25-80 | Status de Cascata | 27-02 | Current Runtime Hours | 27-93 | Cascade Option Status | 35-16 | Term. X48/4 Temp. Baixa Limite |
| 23-62 | Dados Bin Temporizados | 25-81 | Status da Bomba | 27-03 | Pump Total Lifetime Hours | 27-94 | Status do Sistema em Cascata | 35-17 | Term. X48/4 Temp. Alta Limite |
| 23-63 | Início de Período Temporizado | 25-82 | Bomba de Comando | 27-1* | Configuration | 27-95 | Advanced Cascade Relay Output [bin] | 35-2* | Temp. Entrada X48/7 |
| 23-64 | Fim de Período Temporizado | 25-83 | Status do Relé | 27-10 | Cascade Controller | 27-96 | Extended Cascade Relay Output [bin] | 35-24 | Term. X48/7 Constnt Temp d Filtro |
| 23-65 | Valor Bin Mínimo | 25-84 | Tempo de Bomba LIGADA | 27-11 | Number Of Drives | 29-0* | Pipe Fill | 35-25 | Term. X48/7 Temp. Monitor |
| 23-66 | Reinicializar Dados Bin Contínuos | 25-85 | Tempo de Relé ON (Ligado) | 27-12 | Number Of Pumps | 29-00 | Pipe Fill Enable | 35-26 | Term. X48/7 Temp. Baixa Limite |
| 23-67 | Reinicializar Dados Bin Temporizados | 25-86 | Reinicializar Contadores de Relé | 27-14 | Pump Capacity | 29-01 | Pipe Fill Speed [RPM] | 35-27 | Term. X48/7 Temp. Alta Limite |
| 23-8* | Contador de Restituição | 25-9* | Serviço | 27-16 | Runtime Balancing | 29-02 | Pipe Fill Speed [Hz] | 35-3* | Temp. Entrada X48/10 |
| 23-80 | Fator de Referência de Potência | 25-90 | Bloqueio de Bomba | 27-18 | Spin Time for Unused Pumps | 29-03 | Pipe Fill Time | 35-34 | Term. X48/10 Constnt Temp d Filtro |
| 23-81 | Custo da Energia | 25-91 | Alternação Manual | 27-19 | Reset Current Runtime Hours | 29-04 | Pipe Fill Rate | 35-35 | Term. X48/10 Temp. Monitor |
| 23-82 | Investimento | 26-0* | Opção E/S Analógica | 27-2* | Bandwidth Settings | 29-05 | Filled Setpoint | 35-36 | Term. X48/10 Temp. Baixa Limite |
| 23-83 | Economia de Energia | 26-00 | Modo Term X42/1 | 27-20 | Normal Operating Range | 29-06 | No-Flow Disable Timer | 35-37 | Term. X48/10 Temp. Alta Limite |
| 23-84 | Economia nos Custos | 26-01 | Modo Term X42/3 | 27-21 | Override Limit | 29-07 | Deragging Function | 35-42 | Term. X48/2 Corrente Baixa |
| 24-* | Aplic. Funções 2 | 26-02 | Modo Term X42/5 | 27-22 | Fixed Speed Only Operating Range | 29-10 | Derag Cycles | 35-43 | Term. X48/2 Corrente Alta |
| 24-1* | Bypass do Drive | 26-1* | Entranalóg.X42/1 | 27-23 | Staging Delay | 29-11 | Derag at Start/Stop | 35-44 | Term. X48/2 Ref./Feedb. Baixo Valor |
| 24-10 | Função Bypass do Drive | 26-10 | Terminal X42/1 Tensão Baixa | 27-24 | Destaging Delay | 29-12 | Deragging Run Time | 35-45 | Term. X48/2 Ref./Feedb. Alto Valor |
| 24-11 | T. Atraso-Bypass do Drive | 26-11 | Terminal X42/1 Tensão Alta | 27-25 | Override Hold Time | 29-13 | Derag Speed [RPM] | 35-46 | Term. X48/2 Constnt Temp d Filtro |
| 25-* | Configurações de Sistema | 26-14 | Term. X42/3 Ref./Feedb. Valor Baixo | 27-27 | Min Speed Destage Delay | 29-14 | Derag Speed [Hz] | 35-47 | Term. X48/2 Live Zero |
| 25-0* | Controlador em Cascata | 26-15 | Term. X42/1 Ref./Feedb. Valor Alto | 27-30 | Staging Speed | 29-15 | Derag Off Delay | | |
| 25-02 | Partida do Motor | 26-16 | Term. X42/1 Constante de Tempo do Filtro | 27-31 | Stage On Speed [RPM] | 29-2* | Derag Power Tuning | | |
| 25-04 | Ciclo de Bomba | 26-17 | Term. X42/1 Live Zero | 27-32 | Stage On Speed [RPM] | 29-20 | Derag Power[kW] | | |
| 25-05 | Bomba de Comando Fixa | 26-20 | Terminal X42/3 Tensão Baixa | 27-33 | Stage Off Speed [RPM] | 29-21 | Derag Power[HP] | | |
| 25-06 | Número de Bombas | 26-21 | Terminal X42/3 Tensão Alta | 27-34 | Stage Off Speed [Hz] | 29-22 | Derag Power Factor | | |
| 25-2* | Configurações de Largura de Banda | 26-22 | Terminal X42/3 Tensão Baixa | 27-4* | Staging Settings | 29-23 | Derag Power Delay | | |
| 25-20 | Largura de Banda do Escalonamento | 26-23 | Term. X42/3 Ref./Feedb. Valor Baixo | 27-40 | Conf. Escal. Sint. Automát. | 29-24 | Low Speed [RPM] | | |
| 25-21 | Largura de Banda de Sobreposição | 26-24 | Term. X42/3 Ref./Feedb. Valor Alto | 27-41 | Ramp Down Delay | 29-25 | Low Speed [Hz] | | |
| 25-22 | Faixa de Velocidade Fixa | 26-25 | Term. X42/3 Constnt Temp d Filtro | 27-42 | Ramp Up Delay | 29-26 | Low Speed Power [kW] | | |
| 25-23 | Atraso no Escalonamento da SBW | 26-26 | Term. X42/3 Constnt Temp d Filtro | 27-43 | Staging Threshold | 29-27 | Low Speed Power [HP] | | |
| 25-24 | Atraso de Desescalonamento da SBW | 26-27 | Term. X42/3 Live Zero | 27-44 | Destaging Threshold | 29-28 | High Speed [RPM] | | |
| 25-25 | Tempo da OBW | 26-30 | Terminal X42/5 Tensão Baixa | 27-45 | Staging Speed [RPM] | 29-29 | High Speed [Hz] | | |
| 25-26 | Desescalonamento No Fluxo-Zero | 26-31 | Terminal X42/5 Tensão Alta | 27-46 | Staging Speed [Hz] | 29-30 | High Speed Power [kW] | | |
| 25-27 | Função Escalonamento | 26-32 | Term. X42/5 Ref./Feedb. Valor Baixo | 27-47 | Destaging Speed [RPM] | 29-31 | High Speed Power [HP] | | |
| 25-28 | Tempo da Função Escalonamento | 26-33 | Term. X42/5 Ref./Feedb. Valor Alto | 27-48 | Destaging Speed [Hz] | 29-32 | Derag On Ref Bandwidth | | |
| 25-29 | Função Desescalonamento | 26-34 | Term. X42/5 Constnt Temp d Filtro | 27-5* | Alternate Settings | 29-33 | Power Derag Limit | | |
| 25-30 | Tempo da Função Desescalonamento | 26-35 | Term. X42/5 Live Zero | 27-50 | Automatic Alternation | 30-* | Recursos Especiais | | |
| 25-3* | Configurações de Escalonamento | 26-36 | Terminal X42/9 Saída | 27-51 | Alternation Event | 30-8* | Compatibilidade (I) | | |
| 25-40 | Atraso de Desaceleração | 26-37 | Terminal X42/9 Saída | 27-52 | Alternation Time Interval | 30-81 | Resistor de Freio (ohm) | | |
| 25-41 | Atraso de Aceleração | 26-40 | Terminal X42/7 Saída | 27-53 | Alternation Timer Value | 31-* | Opção/Bypass | | |
| 25-42 | Limite de Escalonamento | 26-41 | Terminal X42/7 Min. Escala | 27-54 | Alternation At Time of Day | 31-00 | Modo Bypass | | |
| 25-43 | Limite de Desescalonamento | 26-42 | Terminal X42/7 Máx. Escala | 27-55 | Alternation Predefined Time | 31-01 | Atraso Partida Bypass | | |
| 25-44 | Velocidade de Escalonamento [RPM] | 26-43 | Terminal X42/7 Ctrl de Bus | 27-56 | Alternation Capacity is < | 31-02 | Atraso Desarme Bypass | | |
| 25-45 | Velocidade de Escalonamento [Hz] | 26-44 | Terminal X42/7 Prefe. Timeout | 27-58 | Run Next Pump Delay | 31-03 | Ativação Modo Teste | | |
| 25-46 | Velocidade de Desescalonamento [RPM] | 26-45 | Terminal X42/9 Saída | 27-6* | Entradas Digitais | 31-10 | Status Word-Bypass | | |
| 25-47 | Velocidade de Desescalonamento [Hz] | 26-50 | Terminal X42/9 Saída | 27-60 | Terminal X66/1 Entrada Digital | 31-11 | Bypass Horas Funcion | | |
| 25-5* | Configurações de Alternação | 26-51 | Terminal X42/9 Min. Escala | 27-61 | Terminal X66/3 Entrada Digital | 31-19 | Remote Bypass Activation | | |
| 25-50 | Alternação da Bomba de Comando | 26-52 | Terminal X42/9 Máx. Escala | 27-62 | Terminal X66/5 Entrada Digital | 35-0* | Temp. Modo Entrada | | |
| 25-51 | Evento Alternação | 26-53 | Terminal X42/9 Ctrl de Bus | 27-63 | Terminal X66/7 Entrada Digital | 35-00 | Term. X48/4 Temp. Unidade | | |
| 25-52 | Intervalo de Tempo de Alternação | 26-54 | Terminal X42/9 Prefe. Timeout | 27-64 | Terminal X66/9 Entrada Digital | 35-01 | Term. Tipo de Entrada X48/4 | | |
| 25-53 | Valor do Temporizador de Alternação | 26-55 | Terminal X42/11 Saída | 27-65 | Terminal X66/11 Entrada Digital | 35-02 | Term. X48/7 Temp. Unidade | | |
| 25-54 | Tempo de Alternação Predefinido | 26-60 | Terminal X42/11 Saída | 27-66 | Terminal X66/13 Entrada Digital | 35-03 | Term. Tipo de Entrada X48/7 | | |
| 25-55 | Alternar se Carga < 50% | 26-61 | Terminal X42/11 Máx. Escala | 27-7* | Connections | 35-04 | Term. X48/10 Temp. Unidade | | |
| 25-56 | Modo Escalonamento em Alternação | 26-62 | Terminal X42/11 Máx. Escala | 27-70 | Relay | 35-05 | Term. Tipo de Entrada X48/10 | | |
| | | 26-63 | Terminal X42/11 Ctrl de Bus | | | 35-06 | FunçãoAlarm Sensor de Temper. | | |

5.6 Programação Remota com Software de Setup do MCT 10

Danfoss tem um programa de software disponível para desenvolver, armazenar e transferir programação do conversor de frequência. O Software de Setup do MCT 10 permite ao usuário conectar um PC ao conversor de frequência e realizar programação ativa em vez de usar o LCP. Adicionalmente, toda a programação do conversor de frequência pode ser feita off-line e simplesmente transferida por download para o conversor de frequência. Ou o perfil inteiro do conversor de frequência pode ser carregado para o PC para armazenagem de backup ou análise.

O conector USB ou o terminal RS-485 está disponível para conexão ao conversor de frequência.

Software de Setup do MCT 10 está disponível para download gratuito em www.VLT-software.com. Também existe um CD disponível solicitando o número de peça 130B1000. Para obter informações complementares, consulte as Instruções de utilização.

6 Exemplos de setup de aplicações

6.1 Introdução

OBSERVAÇÃO!

Quando a funcionalidade de parada segura opcional é usada, um fio de jumper pode ser necessário entre o terminal 12 (ou 13) e o terminal 37 para o conversor de frequência operar quando usar os valores de programação padrão de fábrica.

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

6

- A programação do parâmetro são os valores padrão regionais, a menos que indicado de outro modo (selecionados em 0-03 Definições Regionais)
- Os parâmetros associados aos terminais e suas configurações estão mostrados ao lado dos desenhos
- Onde for necessário ajuste dos interruptores dos terminais analógicos A53 ou A54, também será mostrado

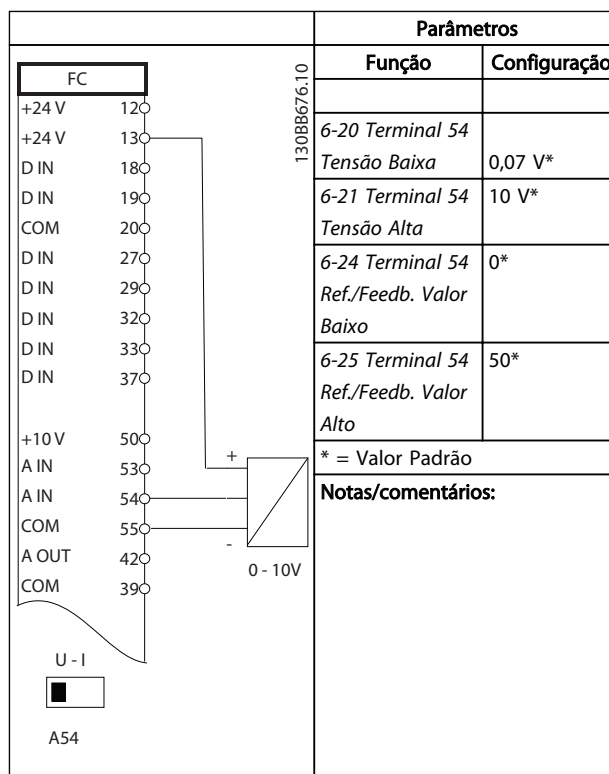


Tabela 6.2 Transdutor de Feedback de Tensão Analógica (3 fios)

6.2 Exemplos de Aplicações

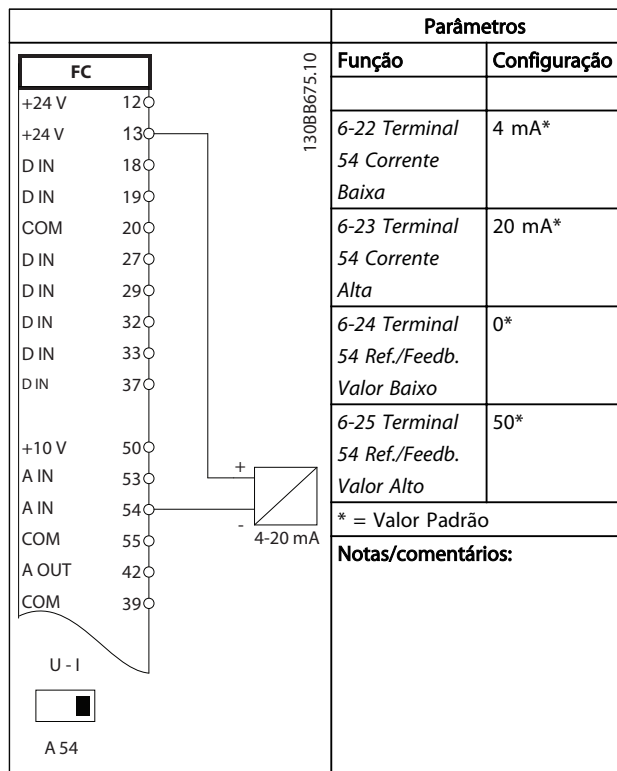


Tabela 6.1 Transdutor de feedback de corrente analógica

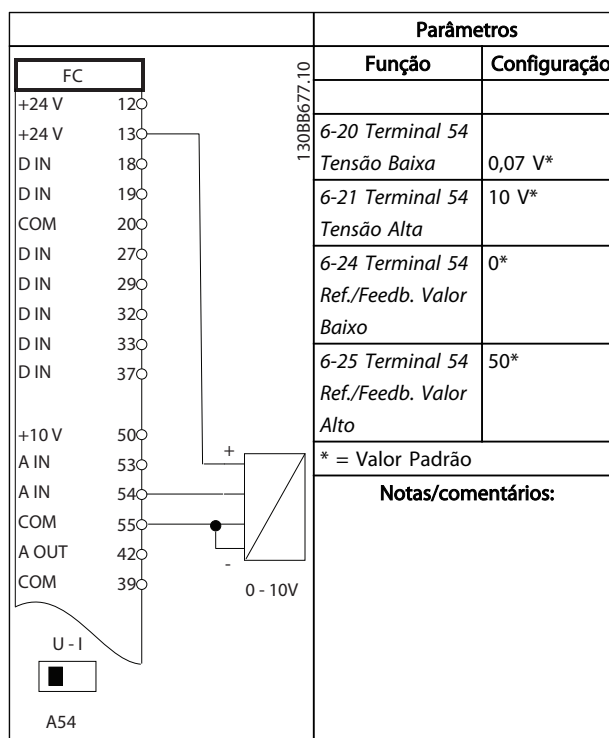


Tabela 6.3 Transdutor de Feedback de Tensão Analógica (4 fios)

| | | Parâmetros | |
|--------------------|----|-------------------|--------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | | |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 6-10 Terminal 53 | |
| D IN | 19 | Tensão Baixa | 0,07 V* |
| COM | 20 | 6-11 Terminal 53 | |
| D IN | 27 | Tensão Alta | 10 V* |
| D IN | 29 | 6-14 Terminal 53 | |
| D IN | 32 | Ref./Feedb. Valor | 0* |
| D IN | 33 | Baixo | |
| D IN | 37 | 6-15 Terminal 53 | |
| | | Ref./Feedb. Valor | 50* |
| | | Alto | |
| * = Valor Padrão | | | |
| Notas/comentários: | | | |

Tabela 6.4 Referência de velocidade analógica (tensão)

OBSERVAÇÃO!

Observe a configuração do interruptor para selecionar a tensão ou corrente.

OBSERVAÇÃO!

Observe a configuração do interruptor para selecionar a tensão ou corrente.

| | | Parâmetros | |
|--------------------|----|-------------------|--------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | | |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 5-10 Terminal 18 | [8] Partida* |
| D IN | 19 | Entrada Digital | |
| COM | 20 | 5-12 Terminal 27, | [7] |
| D IN | 27 | Entrada Digital | Travamento |
| D IN | 29 | | Externo |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| * = Valor Padrão | | | |
| Notas/comentários: | | | |

Tabela 6.6 Comando de funcionar/parar com travamento externo

| | | Parâmetros | |
|--------------------|----|-------------------|--------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | | |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 6-12 Terminal 53 | |
| D IN | 19 | Corrente Baixa | 4 mA* |
| COM | 20 | 6-13 Terminal 53 | |
| D IN | 27 | Corrente Alta | 20 mA* |
| D IN | 29 | 6-14 Terminal 53 | |
| D IN | 32 | Ref./Feedb. Valor | 0* |
| D IN | 33 | Baixo | |
| D IN | 37 | 6-15 Terminal 53 | |
| | | Ref./Feedb. Valor | 50* |
| | | Alto | |
| * = Valor Padrão | | | |
| Notas/comentários: | | | |

Tabela 6.5 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)

| | | Parâmetros | |
|-------|----|---|------------------------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | 5-10 Terminal 18 Entrada Digital | [8] Partida* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 5-12 Terminal 27, Entrada Digital | [7] Travamento Externo |
| D IN | 19 | | |
| COM | 20 | * = Valor Padrão | |
| D IN | 27 | Notas/comentários: Se 5-12 Terminal 27, Entrada Digital estiver programado para [0] Sem operação, um fio de jumper para o terminal 27 não é necessário. | |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |
| R1 | 01 | | |
| | 02 | | |
| | 03 | | |
| R2 | 04 | | |
| | 05 | | |
| | 06 | | |

Tabela 6.7 Comando Executar/Parar sem Bloqueio Externo

| | | Parâmetros | |
|-------|----|--------------------------------------|--------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | 5-11 Terminal 19, Entrada Digital | [1] Reset |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | * = Valor Padrão | |
| D IN | 19 | Notas/comentários: | |
| COM | 20 | | |
| D IN | 27 | | |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |

Tabela 6.8 Reset do Alarme Externo

| | | Parâmetros | |
|---------------------------|----|---|--------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 6-11 Terminal 53 Tensão Alta | 10 V* |
| D IN | 19 | | |
| COM | 20 | * = Valor Padrão | |
| D IN | 27 | 6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo | 0* |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto | 50* |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | * = Valor Padrão | |
| Notas/comentários: | | | |
| +10 V | 50 | U - I A53 | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |
| | | | |
| | | | |

Tabela 6.9 Referência de Velocidade (usando um potenciômetro manual)

| | | Parâmetros | |
|-------|----|--------------------------------------|---------------------------------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | 5-10 Terminal 18 Entrada Digital | [8] Partida* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 5-11 Terminal 19, Entrada Digital | [52] Funcio- namento permissivo |
| D IN | 19 | | |
| COM | 20 | 5-12 Terminal 27, Entrada Digital | [7] Travamento Externo |
| D IN | 27 | | |
| D IN | 29 | 5-40 Função do Relé | [167] Comando de partida ativo |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | * = Valor Padrão | |
| D IN | 37 | Notas/comentários: | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |
| | | | |
| R1 | 01 | | |
| | 02 | | |
| | 03 | | |
| R2 | 04 | | |
| | 05 | | |
| | 06 | | |

Tabela 6.10 Funcionamento permissivo

| | | Parâmetros | |
|-------|-------|---|--------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | | |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 8-30 Protocolo | FC* |
| D IN | 19 | 8-31 Endereço | 1* |
| COM | 20 | 8-32 Baud Rate | 9600* |
| D IN | 27 | * = Valor Padrão | |
| D IN | 29 | Notas/comentários: | |
| D IN | 32 | Selecione protocolo, endereço e baud rate nos parâmetros mencionados acima. | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |
| R1 | 01-03 | | |
| R2 | 04-06 | | |
| | 61-69 | RS-485 | |

Tabela 6.11 RS-485 Conexão de rede (N2, Modbus RTU, FC)

| | | Parâmetros | |
|-------|-----|--|--------------------------|
| FC | | Função | Configuração |
| +24 V | 12 | | |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | 1-90 Proteção Térmica do Motor | [2] Desarme do termistor |
| COM | 20 | 1-93 Fonte do Termistor | [1] Entrada analógica 53 |
| D IN | 27 | * = Valor Padrão | |
| D IN | 29 | Notas/comentários: | |
| D IN | 32 | Se somente uma advertência for desejada, 1-90 Proteção Térmica do Motor deve ser programado para [1] Advertência do termistor. | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |
| | U-I | A53 | |

Tabela 6.12 Termistor do motor

CUIDADO

Os termistores devem usar isolamento reforçado ou duplo para atender os requisitos de isolamento PELV.

7 Mensagens de Status

7.1 Display do Status

Quando o conversor de frequência estiver no modo de status, as mensagens de status são geradas automaticamente no conversor de frequência e aparecem na linha inferior do display (consulte *Ilustração 7.1.*)

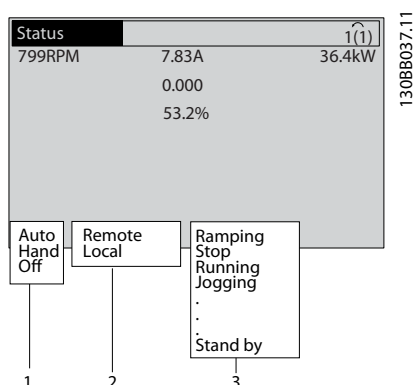


Ilustração 7.1 Display do Status

- A primeira parte na linha de status indica de onde origina o comando de parada/partida.
- A segunda parte na linha de status indica de onde origina o controle da velocidade.
- A última parte da linha de status indica o status atual do conversor de frequência. Elas mostram o módulo operacional em que o conversor de frequência está.

OBSERVAÇÃO!

No modo automático/remoto, o conversor de frequência precisa de comandos externos para executar funções.

7.2 Definições de Mensagens de Status

As próximas três tabelas definem o significado das palavras do display de mensagem de status.

| | Modo Operação |
|-----------------|--|
| Off (Desligado) | O conversor de frequência não reage a nenhum sinal de controle até [Auto On] ou [Hand On] ser pressionado. |
| Auto On | O conversor de frequência é controlado nos terminais de controle e/ou na comunicação serial. |
| | As teclas de navegação no LCP controlam o conversor de frequência. Os comandos de parada, reinicialização, reversão, freio CC e outros sinais aplicados aos terminais de controle podem substituir o controle local. |

Tabela 7.1 Modo de Operação de Mensagens de Status

| | Fonte da Referência |
|--------|--|
| Remota | A referência de velocidade é dada de sinais externos, da comunicação serial ou de referências predefinidas internas. |
| Local | O conversor de frequência usa o controle [Hand On] ou valores de referência do LCP. |

Tabela 7.2 Site de Referências de Mensagem de Status

| | Status da Operação |
|-----------------|--|
| Freio CA | Freio CA foi selecionado no 2-10 Função de Frenagem. O freio CA magnetiza o motor em excesso para alcançar uma redução de velocidade controlada. |
| AMA termina OK | A adaptação automática do motor (AMA) foi executada com sucesso. |
| AMA pronta | AMA está pronta para começar. Pressione [Hand On] para iniciar. |
| AMA em execução | O processo AMA está em andamento. |
| Frenagem | O circuito de frenagem está em operação. A energia regenerativa é absorvida pelo resistor de frenagem. |
| Frenagem máx. | O circuito de frenagem está em operação. O limite de potência do resistor de frenagem, definido no 2-12 Limite da Potência de Frenagem (kW), foi atingido. |

| | Status da Operação |
|---------------------|--|
| Parada por inércia | <ul style="list-style-type: none"> A Parada por inércia inversa foi selecionada como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está conectado. Parada por inércia ativada pela comunicação serial |
| Ctrl. Desaceleração | <p>O controle Desaceleração foi selecionado em 14-10 <i>Falh red elétr.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> A tensão de rede está abaixo do valor programado no 14-11 <i>Tensão de Rede na Falha de Rede</i> na falha da rede elétrica O conversor de frequência desacelera o motor usando uma desaceleração controlada |
| Corrente Alta | A corrente de saída do conversor de frequência está acima do limite programado no 4-51 <i>Advertência de Corrente Alta</i> . |
| Corrente Baixa | A corrente de saída do conversor de frequência está abaixo do limite programado no 4-52 <i>Advertência de Velocidade Baixa</i> |
| Retenção CC | Retenção CC está selecionada no 1-80 <i>Função na Parada</i> e um comando de parada está ativo. O motor é contido por uma corrente CC programada no 2-00 <i>Corrente de Hold CC/ Preaquecimento</i> . |
| Parada CC | <p>O motor é contido com uma corrente CC (2-01 <i>Corrente de Freio CC</i>) durante um tempo especificado (2-02 <i>Tempo de Frenagem CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> O Freio CC está ativado no 2-03 <i>Veloc.Acion Freio CC [RPM]</i> e um comando de Parada está ativo. O Freio CC (inverso) está selecionado como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está ativo. O Freio CC está ativado através da comunicação serial. |
| Feedback alto | A soma de todos os feedbacks ativos está acima do limite de feedback programado no 4-57 <i>Advert. de Feedb Alto</i> . |
| Feedback baixo | A soma de todos os feedbacks ativos está abaixo do limite de feedback programado no 4-56 <i>Advert. de Feedb Baixo</i> . |

| | Status da Operação |
|---|---|
| Congelar frequência de saída | <p>A referência remota está ativa, o que mantém a velocidade atual.</p> <ul style="list-style-type: none"> Congelar frequência de saída foi selecionada como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente está ativo. O controle da velocidade somente é possível por meio das funções de terminal Aceleração e Desaceleração. Manter rampa é ativada por meio da comunicação serial. |
| Solicitação de Congelar frequência de saída | Um comando de congelar frequência de saída foi dado, mas até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido, o motor permanecerá parado. |
| Congelar ref. | <i>Congelar Referência</i> foi escolhida como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente está ativo. O conversor de frequência salva a referência real. Alterar a referência somente é possível através das funções de terminal Aceleração e Desaceleração. |
| Solicitação de Jog | Foi dado um comando de jog, mas até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido por meio de uma entrada digital, o motor ficará parado. |
| Jog | <p>O motor está funcionando como programado no 3-19 <i>Velocidade de Jog [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Jog foi selecionado como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente (por ex., Terminal 29) está ativo. A função Jog está ativada através da comunicação serial. A função Jog foi selecionada como reação a uma função de monitoramento (por ex., Sem sinal). A função de monitoramento está ativa. |
| Verificação do motor | No 1-80 <i>Função na Parada, Verificação do motor</i> foi selecionada. Um comando de parada está ativo. Para assegurar que um motor está conectado ao conversor de frequência, uma corrente de teste permanente é aplicada ao motor. |
| Controle OVC | O controle de <i>sobretensão</i> foi ativado no 2-17 <i>Controle de Sobretensão</i> . O motor conectado está suprindo o conversor de frequência com energia produtiva. O controle de sobretensão ajusta a relação V/Hz para o motor funcionar de modo controlado e evitar o desarme do conversor de frequência. |

| | Status da Operação |
|--------------------------------|--|
| Unidade de Potência Desativada | (Somente para conversores de frequência com uma fonte de alimentação externa de 24 V instalada.) A alimentação de rede elétrica para o conversor de frequência é removida, mas o cartão de controle é alimentado pelos 24 V externos. |
| Proteção md | O modo de proteção está ativo. A unidade detectou um status crítico (sobrecarga de corrente ou sobretensão). <ul style="list-style-type: none"> Para evitar desarme, a frequência de chaveamento é reduzida para 4 kHz. Se possível, o modo proteção termina depois de aproximadamente 10 s O modo de proteção pode ser restringido no <i>14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor</i> |
| QStop | O motor está desacelerando usando <i>3-81 Tempo de Rampa da Parada Rápida</i> . <ul style="list-style-type: none"> <i>Parada por inércia inversa rápida</i> foi escolhida como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1*). O terminal correspondente não está ativo. A função de parada rápida foi ativada via comunicação serial. |
| Rampa | O motor é acelerado/desacelerado usando a Aceleração/Desaceleração ativa. A referência, um valor limite ou uma paralisação ainda não foram atingidos. |
| Ref. alta | A soma de todas as referências ativas está acima do limite de referência programado no <i>4-55 Advert. Refer Alta</i> . |
| Ref. baixa | A soma de todas as referências ativas está abaixo do limite de referência programado em <i>4-54 Advert. de Refer Baixa</i> . |
| Funcionar na ref. | O conversor de frequência está operando na faixa de referência. O valor de feedback corresponde ao valor do setpoint. |
| Pedido de funcionamento | Um comando de partida foi acionado, mas o motor fica parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido via entrada digital. |
| Em funcionamento | O conversor de frequência opera o motor. |
| Sleep Mode | A função de economia de energia está ativada. O motor parou, mas reinicializará automaticamente quando necessário. |
| Velocidade alta | A velocidade do motor está acima do valor programado no <i>4-53 Advertência de Velocidade Alta</i> . |
| Velocidade baixa | A velocidade do motor está abaixo do valor programado no <i>4-52 Advertência de Velocidade Baixa</i> . |

| | Status da Operação |
|------------------------|---|
| Prontidão | No modo Automático On Auto, o conversor de frequência dará partida no motor com um sinal de partida de uma entrada digital ou da comunicação serial. |
| Retardo de partida | Em <i>1-71 Atraso da Partida</i> , foi programado um tempo de atraso de partida. Um comando de partida está ativado e o motor dará a partida após o tempo de atraso da partida expirar. |
| Partida para frente/ré | Partida para frente e partida reversa foram selecionadas como funções de duas entradas digitais diferentes (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O motor dará partida em avanço ou ré dependendo de qual terminal correspondente for ativado. |
| Parada | O conversor de frequência recebeu um comando de parada do LCP, da entrada digital ou da comunicação serial. |
| Desarme | Ocorreu um alarme e o motor está parado. Após a causa do alarme ser eliminada, o conversor de frequência pode ser reinicializado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial. |
| Bloqueio por desarme | Ocorreu um alarme e o motor está parado. Após a causa do alarme ser eliminada, a alimentação deve ser ativada para o conversor de frequência. Em seguida, o conversor de frequência pode ser reinicializado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial. |

Tabela 7.3 Status da Operação da Mensagem de Status

8 Advertências e Alarmes

8.1 Monitoramento do sistema

O conversor de frequência monitora a condição da sua energia de entrada, da saída e dos fatores do motor, além de outros indicadores de desempenho do sistema. Uma advertência ou um alarme pode não indicar necessariamente um problema interno no próprio conversor de frequência. Em muitos casos, indica condições de falha da tensão de entrada, da temperatura ou carga do motor, dos sinais externos ou de outras áreas monitoradas pela lógica interna do conversor de frequência. Certifique-se de investigar essas áreas externas ao conversor de frequência conforme indicadas no alarme ou na advertência.

8.2 Tipos de Advertência e Alarme

Advertências

Uma advertência é emitida quando uma condição de alarme estiver pendente ou quando houver uma condição operacional anormal presente e pode resultar em um alarme ser emitido pelo conversor de frequência. Uma advertência é removida automaticamente quando a condição anormal for removida.

Alarmes

Desarme

Um alarme é emitido quando o conversor de frequência é desarmado, ou seja, o conversor de frequência suspende a operação para evitar danos no conversor de frequência ou no sistema. O motor fará parada por inércia. 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 pode ser reinicializado. Em seguida, estará pronto para iniciar a operação novamente.

Um desarme pode ser reinicializado de quatro maneiras

- Pressione [Reset] (Reinicializar) no LCP
- Comando de entrada de reinicialização digital
- Comando de entrada de reinicialização de comunicação serial
- Reinicialização automática

Um alarme que faz o conversor de frequência bloquear por desarme precisa que a energia de entrada ocorra em ciclos. O motor fará parada por inércia. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. Remova a energia de entrada para o conversor de frequência e corrija a causa da falha, em seguida restaure a energia. Essa ação coloca o conversor de frequência em uma condição de desarme como descrito anteriormente e pode ser reinicializado dessas quatro maneiras.

8.3 Exibições de Advertências e Alarmes

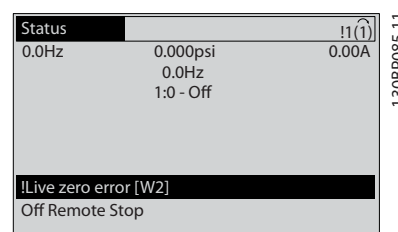


Ilustração 8.1 Exibição de Advertência

Um alarme ou alarme de bloqueio por desarme ficará piscando no display junto com o número do alarme.

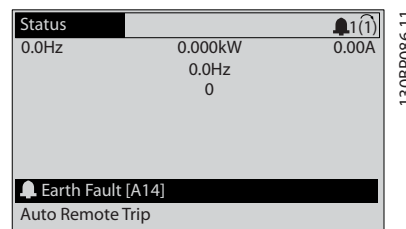


Ilustração 8.2 Exibição de Alarme

Além do texto e do código do alarme no LCP do conversor de frequência, há três luzes indicadoras de status.

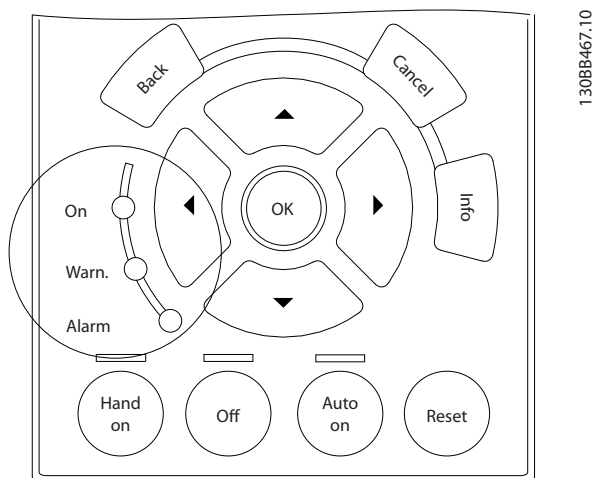


Ilustração 8.3 Luzes indicadoras de status

| | LED de Advertência | LED de alarme |
|----------------------|--------------------|-------------------|
| Advertência | On | Off (Desligado) |
| Alarme | Off (Desligado) | Ligado (Piscando) |
| Bloqueio por Desarme | On | Ligado (Piscando) |

Tabela 8.1 Explicações das Luzes indicadoras de status

8.4 Definições de Advertência e Alarme

CUIDADO

Antes de aplicar energia à unidade, inspecione a instalação por completo conforme detalhado em *Tabela 3.1*. 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 energia de entrada do conversor de frequência ou no lado da saída do motor. Certifique-se de que estejam prontos para operação executada em velocidade total. Verifique a função e instalação dos sensores usados para feedback para o conversor de frequência Remova os capacitores de correção do fator de potência do(s) motor(es), se houver | |
| Disposição dos cabos | <ul style="list-style-type: none"> Certifique-se de que a energia de entrada, a fiação do motor e a fiação de controle estão separadas ou em três conduítes metálicos separados para isolamento de ruído 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, se necessário É recomendável o uso de cabo blindado ou de par trançado. Certifique-se de que a blindagem está com terminação correta | |
| Espaço para ventilação | <ul style="list-style-type: none"> Meça se o espaço livre superior e inferior é adequado para garantir fluxo de ar apropriado para resfriamento | |
| Considerações de EMC | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se a instalação está correta com relação à compatibilidade eletromagnética | |
| Considerações ambientais | <ul style="list-style-type: none"> Consulte o rótulo do equipamento para saber os limites máximos de temperatura ambiente operacional Os níveis de umidade devem ser 5-95%, sem condensação | |
| 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 em aberto. | |
| Aterramento | <ul style="list-style-type: none"> A unidade exige um fio de terra (fio de aterramento) do chassi até o ponto de aterramento do prédio (aterramento) Verifique se as conexões do terra estão firmes e sem oxidação Aterramento (terra) em conduíte ou montagem do painel traseiro em uma superfície metálica não é ponto de aterramento (terra) adequado | |
| Fiação da energia de entrada e de saída | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se há conexões soltas Verifique se o motor e a rede elétrica estão em conduítes 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 | |
| Chaves | <ul style="list-style-type: none"> Certifique-se de que todas as configurações de desconexão e interruptores estão nas posições corretas | |
| Vibração | <ul style="list-style-type: none"> Verifique se a unidade está montada de maneira sólida e se estão sendo usados amortecedores de choque, se necessário Verifique se há quantidade incomum de vibração | |

Tabela 8.2 Lista de Verificação da Partida

9 Resolução Básica de Problemas

9.1 Partida e operação

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|---------------------------|--|--|---|
| Display escuro/Sem função | Energia de entrada ausente | Consulte <i>Tabela 3.1</i> | Verifique a fonte de alimentação de entrada |
| | Fusíveis ausentes ou abertos ou disjuntores desarmados | Consulte fusíveis abertos e disjuntores desarmados nesta tabela para saber as causas possíveis | Siga as recomendações fornecidas |
| | Sem energia para o LCP | Verifique se a conexão está correta ou se há danos no cabo do LCP. | Substitua o cabo de conexão ou o LCP com defeito |
| | Reduza a tensão de controle (terminal 12 ou 50) ou nos terminais de controle | Verifique a alimentação da tensão de controle de 24 V dos terminais 12/13 a 20-39 ou a alimentação de 10 V dos terminais 50 a 55 | Conecte os terminais corretamente |
| | LCP errado (LCP do VLT® 2800 ou 5000/6000/8000/ FCD ou FCM) | | Use somente LCP 101 (P/N 130B1124) ou LCP 102 (P/N 130B1107) |
| | Ajuste de contraste errado | | Pressione [Status] + [▲]/[▼] para ajustar o contraste |
| | O display (LCP) está com defeito | Teste usando um LCP diferente | Substitua o cabo de conexão ou o LCP com defeito |
| | Alimentação de tensão interna com falha ou SMPS com defeito | | Entre em contato com o fornecedor |
| Display Intermitente | Fonte de alimentação com sobrecarga (SMPS) devido à fiação de controle incorreta ou uma falha no conversor de frequência | Para verificar se há um problema na fiação de controle, desconecte toda a fiação de controle removendo os blocos de terminais. | Se o display continuar aceso, o problema está na fiação de controle. Verifique se há curto-circuito na fiação ou conexões incorretas. Se o display continuar falhando, siga o procedimento para display escuro. |

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|--|---|--|--|
| Motor não funcionando | Interruptor de serviço aberto ou conexão do motor ausente | Verifique se o motor está conectado e se a conexão não está interrompida (por um interruptor de serviço ou outro dispositivo). | Conecte o motor o e verifique a chave de serviço |
| | Sem energia da rede elétrica com cartão opcional de 24 V CC | Se o display estiver funcionando mas não houver saída, verifique se a energia da rede elétrica está aplicada ao conversor de frequência. | Aplique energia da rede elétrica para operar a unidade |
| | Parada do LCP | Verifique se a tecla [Off] foi pressionada | Pressione [Auto On] (Automático ligado) ou [Hand On] (Manual ligado) (dependendo do modo de operação) para funcionar o motor |
| | Sinal de partida ausente (Prontidão) | Verifique 5-10 <i>Terminal 18 Entrada Digital</i> para saber a 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 5-12 <i>Parada por inércia inv</i> para obter a configuração correta do terminal 27 (use a configuração padrão). | Aplique 24 V no terminal 27 ou programe esse terminal para <i>Sem operação</i> |
| | Origem do sinal de referência errada | Verifique o sinal de referência: Referência local, remota ou de barramento? Referência predefinida ativa? Conexão do terminal correta? Escala dos terminais correta? Sinal de referência disponível? | Programe as configurações corretas. Verifique 3-13 <i>Tipo de Referência</i> . 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 4-10 <i>Sentido de Rotação do Motor</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 | | Consulte neste manual |
| O motor não está alcançando a velocidade máxima. | Limites de frequência configurados errados | Verifique os limites de saída em 4-13 <i>Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]</i> , 4-14 <i>Lim. Superior da Veloc do Motor [Hz]</i> e 4-19 <i>Frequência Máx. de Saída</i> . | Programe os limites corretos |
| | Sinal de entrada de referência não escalonado corretamente | Verifique a escala do sinal de entrada de referência em 6-0* <i>Modo de E/S analógica</i> e no grupo do parâmetro 3-1* <i>Referências</i> . Limites de referência no grupo do parâmetro 3-0* <i>Limite de Referência</i> . | Programe 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 1-6* <i>Modo de E/S analógica</i> . Para operação em malha fechada, verifique as configurações no grupo do parâmetro 20-0* <i>Feedback</i> . |

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|--|---|--|---|
| Motor funciona irregularmente | Possível excesso de magnetização | Verifique se há configurações do motor incorretas em todos os parâmetros do motor | Verifique as configurações do motor no grupo do parâmetro 1-2* <i>Dados do motor</i> , 1-3* <i>Dados avançados do motor</i> e 1-5* <i>Carregar Configuração Indep. Configuração</i> . |
| Motor não freia | Possíveis configurações incorretas dos parâmetros do freio. Possíveis tempos de desaceleração muito curtos | Verifique os parâmetros do freio. Verifique as configurações do tempo de rampa | Verifique o grupo do parâmetro 2-0* <i>Freio CC</i> e 3-0* <i>Limites de Referência</i> . |
| Fusíveis de energia em aberto ou desarme do disjuntor | Curto entre fases | O motor ou o painel ter um 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 a aplicação | Execute 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-partida para ver se há 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 fases 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 fonte de alimentação da rede elétrica. |
| | Problema com o 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 o 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 | Ressonâncias | Ignore frequências críticas usando parâmetros do grupo do parâmetro 4-6 * <i>Bypass de velocidade</i> | Verifique se o ruído e/ou a vibração foram reduzidos até um limite aceitável |
| | | Desligue a sobremodulação em 14-03 <i>Sobremodulação</i> | |
| | | Altere o padrão de chaveamento e a frequência no grupo do parâmetro 14-0 * <i>Chaveamento do inversor</i> | |
| | | Aumente o Amortecimento da Ressonância em 1-64 <i>Amortecimento da Ressonância</i> | |

Tabela 9.1 Resolução de Problemas

10 Especificações

10.1 Especificações dependentes da potência

10.1.1 Alimentação de rede elétrica 1 x 200-240 V CA

| Alimentação de rede elétrica 1 x 200-240 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Conversor de frequência | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 | P5K5 | P7K5 | P15K | P22K |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 15 | 22 |
| Potência de Eixo Típica [HP] em 240 V | 1,5 | 2,0 | 2,9 | 4,0 | 4,9 | 7,5 | 10 | 20 | 30 |
| IP20/Chassi | A3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| IP21/NEMA 1 | - | B1 | B1 | B1 | B1 | B1 | B2 | C1 | C2 |
| IP55/NEMA 12 | A5 | B1 | B1 | B1 | B1 | B1 | B2 | C1 | C2 |
| IP66 | A5 | B1 | B1 | B1 | B1 | B1 | B2 | C1 | C2 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 200-240 V) [A] | 6,6 | 7,5 | 10,6 | 12,5 | 16,7 | 24,2 | 30,8 | 59,4 | 88 |
| Intermitente(3 x 200-240 V) [A] | 7,3 | 8,3 | 11,7 | 13,8 | 18,4 | 26,6 | 33,4 | 65,3 | 96,8 |
| Contínua kVA (208 V CA) [kVA] | | | | | | 5,00 | 6,40 | 12,27 | 18,30 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | |
| Contínua (1 x 200-240 V) [A] | 12,5 | 15 | 20,5 | 24 | 32 | 46 | 59 | 111 | 172 |
| Intermitente (1 x 200-240 V) [A] | 13,8 | 16,5 | 22,6 | 26,4 | 35,2 | 50,6 | 64,9 | 122,1 | 189,2 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 20 | 30 | 40 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾ | 44 | 30 | 44 | 60 | 74 | 110 | 150 | 300 | 440 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ² /AWG] ²⁾ | [0,2-4]/(4-10) | | | | | [10]/(7) | [35]/(2) | [50]/(1)/0 | [95]/(4)/0 |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 4,9 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Peso do gabinete metálico IP21 [kg] | - | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 27 | 45 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP55 [kg] | - | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 27 | 45 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP66 [kg] | - | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 27 | 45 | 65 |
| Eficiência 3) | 0,968 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |

Tabela 10.1 Alimentação de rede elétrica 1 x 200-240 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto

10.1.2 Alimentação de rede elétrica 3 x 200-240 V AC

| Alimentação de rede elétrica 3 x 200-240 VCA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|----------|------------|
| Conversor de frequência | PK25 | PK37 | PK55 | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 0.25 | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 | 3.7 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 208 V | 0,25 | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,5 | 2,0 | 2,9 | 4,0 | 4,9 |
| IP20/Chassi NEMA | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| IP21/NEMA 1 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| IP55/NEMA 12 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 |
| IP66 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 200-240 V) [A] | 1,8 | 2,4 | 3,5 | 4,6 | 6,6 | 7,5 | 10,6 | 12,5 | 16,7 |
| Intermitente (3 x 200-240 V) [A] | 1,98 | 2,64 | 3,85 | 5,06 | 7,26 | 8,3 | 11,7 | 13,8 | 18,4 |
| Contínua kVA (208 V CA) [kVA] | 0,65 | 0,86 | 1,26 | 1,66 | 2,38 | 2,70 | 3,82 | 4,50 | 6,00 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 200-240 V) [A] | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 4,1 | 5,9 | 6,8 | 9,5 | 11,3 | 15,0 |
| Intermitente (3 x 200-240 V) [A] | 1,7 | 2,42 | 3,52 | 4,51 | 6,5 | 7,5 | 10,5 | 12,4 | 16,5 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 32 | 32 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 21 | 29 | 42 | 54 | 63 | 82 | 116 | 155 | 185 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ²]/(AWG) ²⁾ | [0,2-4]/(4-10) | | | | | | | | |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 6,6 | 6,6 |
| Peso do gabinete metálico IP21 [kg] | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 |
| Peso do gabinete metálico IP55 [kg] | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 |
| Peso do gabinete metálico IP66 [kg] | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 |
| Eficiência 3) | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Tabela 10.2 Alimentação de rede elétrica 3 x 200-240 VCA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto

| Alimentação de rede elétrica 3 x 200-240 V AC - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Conversor de frequência | P5K5 | P7K5 | P11K | P15K | P18K | P22K | P30K | P37K | P45K |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 208 V | 7,5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| IP20/Chassi NEMA* | B3 | B3 | B3 | B4 | B4 | C3 | C3 | C4 | C4 |
| IP21/NEMA 1 | B1 | B1 | B1 | B2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| IP55/NEMA 12 | B1 | B1 | B1 | B2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| IP66 | B1 | B1 | B1 | B2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 200-240 V) [A] | 24,2 | 30,8 | 46,2 | 59,4 | 74,8 | 88,0 | 115 | 143 | 170 |
| Intermitente (3 x 200-240 V) [A] | 26,6 | 33,9 | 50,8 | 65,3 | 82,3 | 96,8 | 127 | 157 | 187 |
| Contínua kVA (208 V CA) [kVA] | 8,7 | 11,1 | 16,6 | 21,4 | 26,9 | 31,7 | 41,4 | 51,5 | 61,2 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 200-240 V) [A] | 22,0 | 28,0 | 42,0 | 54,0 | 68,0 | 80,0 | 104,0 | 130,0 | 154,0 |
| Intermitente (3 x 200-240 V) [A] | 24,2 | 30,8 | 46,2 | 59,4 | 74,8 | 88,0 | 114,0 | 143,0 | 169,0 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 63 | 63 | 63 | 80 | 125 | 125 | 160 | 200 | 250 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾ | 269 | 310 | 447 | 602 | 737 | 845 | 1140 | 1353 | 1636 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ² /AWG] ²⁾ | [10]/(7) | | [35]/(2) | | [50]/(1/0) | | [95]/(4/0) | | [120]/(250 MCM) |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 12 | 12 | 12 | 23,5 | 23,5 | 35 | 35 | 50 | 50 |
| Peso do gabinete metálico IP21 [kg] | 23 | 23 | 23 | 27 | 45 | 45 | 65 | 65 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP55 [kg] | 23 | 23 | 23 | 27 | 45 | 45 | 65 | 65 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP66 [kg] | 23 | 23 | 23 | 27 | 45 | 45 | 65 | 65 | 65 |
| Eficiência 3) | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Tabela 10.3 Alimentação de rede elétrica 3 x 200-240 V AC - SSobrecarga normal 110% durante 1 minuto

* (B3+4 e C3+4 podem ser convertidos para IP21 usando um kit de conversão (entre em contato com a Danfoss))

10.1.3 Alimentação de rede elétrica 1 x 380-480 V CA

| Alimentação de rede elétrica 1 x 380 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Conversor de frequência | P7K5 | P11K | P18K | P37K |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 7,5 | 11 | 18,5 | 37 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 460 V | 10 | 15 | 25 | 50 |
| IP21/NEMA 1 | B1 | B2 | C1 | C2 |
| IP55/NEMA 12 | B1 | B2 | C1 | C2 |
| IP66 | B1 | B2 | C1 | C2 |
| Corrente de saída | | | | |
| Contínua (3 x 380-440 V) [A] | 16 | 24 | 37,5 | 73 |
| Intermitente (3 x 380-440 V) [A] | 17,6 | 26,4 | 41,2 | 80,3 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 14,5 | 21 | 34 | 65 |
| Intermitente (3 x 441-480 V) [A] | 15,4 | 23,1 | 37,4 | 71,5 |
| Contínua kVA (400 VCA) [kVA] | 11,0 | 16,6 | 26 | 50,6 |
| Contínua kVA (460 VCA) [kVA] | 11,6 | 16,7 | 27,1 | 51,8 |
| Corrente máx. de entrada | | | | |
| Contínua (1 x 380-440 V) [A] | 33 | 48 | 78 | 151 |
| Intermitente (1 x 380-440 V) [A] | 36 | 53 | 85,8 | 166 |
| Contínua (1 x 441-480 V) [A] | 30 | 41 | 72 | 135 |
| Intermitente (1 x 441-480 V) [A] | 33 | 46 | 79,2 | 148 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 63 | 80 | 160 | 250 |
| Especificações adicionais | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 300 | 440 | 740 | 1480 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ²]/(AWG) 2) | [10]/(7) | [35]/(2) | [50]/(1/0) | [120]/(4/0) |
| Peso do gabinete metálico IP21 [kg] | 23 | 27 | 45 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP55 [kg] | 23 | 27 | 45 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP66 [kg] | 23 | 27 | 45 | 65 |
| Eficiência 3) | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Tabela 10.4 Alimentação de rede elétrica 1 x 380 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto

10.1.4 Alimentação de rede elétrica 3 x 380-480 V CA

| Alimentação de rede elétrica 3 x 380-480 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Conversor de frequência | PK37 | PK55 | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 460 V | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,9 | 4,0 | 5,3 | 7,5 | 10 |
| IP20/Chassi NEMA | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| IP21/NEMA 1 | | | | | | | | | | |
| IP55/NEMA 12 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 |
| IP66 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | AA | A5 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 380-440 V) [A] | 1,3 | 1,8 | 2,4 | 3 | 4,1 | 5,6 | 7,2 | 10 | 13 | 16 |
| Intermitente (3 x 380-440 V) [A] | 1,43 | 1,98 | 2,64 | 3,3 | 4,5 | 6,2 | 7,9 | 11 | 14,3 | 17,6 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 1,2 | 1,6 | 2,1 | 2,7 | 3,4 | 4,8 | 6,3 | 8,2 | 11 | 14,5 |
| Intermitente (3 x 441-480 V) [A] | 1,32 | 1,76 | 2,31 | 3,0 | 3,7 | 5,3 | 6,9 | 9,0 | 12,1 | 15,4 |
| Contínua kVA (400 VCA) [kVA] | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 3,9 | 5,0 | 6,9 | 9,0 | 11,0 |
| Contínua kVA (460 VCA) [kVA] | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,8 | 5,0 | 6,5 | 8,8 | 11,6 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 380-440 V) [A] | 1,2 | 1,6 | 2,2 | 2,7 | 3,7 | 5,0 | 6,5 | 9,0 | 11,7 | 14,4 |
| Intermitente (3 x 380-440 V) [A] | 1,32 | 1,76 | 2,42 | 3,0 | 4,1 | 5,5 | 7,2 | 9,9 | 12,9 | 15,8 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 1,0 | 1,4 | 1,9 | 2,7 | 3,1 | 4,3 | 5,7 | 7,4 | 9,9 | 13,0 |
| Intermitente (3 x 441-480 V) [A] | 1,1 | 1,54 | 2,09 | 3,0 | 3,4 | 4,7 | 6,3 | 8,1 | 10,9 | 14,3 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 35 | 42 | 46 | 58 | 62 | 88 | 116 | 124 | 187 | 255 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ² /AWG] 2) | [4]/(10) | | | | | | | | | |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 4,7 | 4,7 | 4,8 | 4,8 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 6,6 | 6,6 |
| Peso do gabinete metálico IP21 [kg] | | | | | | | | | | |
| Peso do gabinete metálico IP55 [kg] | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14,2 | 14,2 |
| Peso do gabinete metálico IP66 [kg] | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14,2 | 14,2 |
| Eficiência 3) | 0,93 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Tabela 10.5 Alimentação de rede elétrica 3 x 380-480 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto

| Alimentação de rede elétrica 3 x 380 - 480 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|----------|------|------------|------|------|-------------|-------------|------|
| Conversor de frequência | P11K | P15K | P18K | P22K | P30K | P37K | P45K | P55K | P75K | P90K |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 11 | 15 | 18,5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 460 V | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 | 100 | 125 |
| IP20/Chassi NEMA * | B3 | B3 | B3 | B4 | B4 | B4 | C3 | C3 | C4 | C4 |
| IP21/NEMA 1 | B1 | B1 | B1 | B2 | B2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| IP55/NEMA 12 | B1 | B1 | B1 | B2 | B2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| IP66 | B1 | B1 | B1 | B2 | B2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 380-440 V) [A] | 24 | 32 | 37,5 | 44 | 61 | 73 | 90 | 106 | 147 | 177 |
| Intermitente (3 x 380-440 V) [A] | 26,4 | 35,2 | 41,3 | 48,4 | 67,1 | 80,3 | 99 | 117 | 162 | 195 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 21 | 27 | 34 | 40 | 52 | 65 | 80 | 105 | 130 | 160 |
| Intermitente (3 x 441-480 V) [A] | 23,1 | 29,7 | 37,4 | 44 | 61,6 | 71,5 | 88 | 116 | 143 | 176 |
| Contínua kVA (400 VCA) [kVA] | 16,6 | 22,2 | 26 | 30,5 | 42,3 | 50,6 | 62,4 | 73,4 | 102 | 123 |
| Contínua kVA (460 VCA) [kVA] | 16,7 | 21,5 | 27,1 | 31,9 | 41,4 | 51,8 | 63,7 | 83,7 | 104 | 128 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 380-440 V) [A] | 22 | 29 | 34 | 40 | 55 | 66 | 82 | 96 | 133 | 161 |
| Intermitente (3 x 380-440 V) [A] | 24,2 | 31,9 | 37,4 | 44 | 60,5 | 72,6 | 90,2 | 106 | 146 | 177 |
| Contínua (3 x 441-480 V) [A] | 19 | 25 | 31 | 36 | 47 | 59 | 73 | 95 | 118 | 145 |
| Intermitente (3 x 441-480 V) [A] | 20,9 | 27,5 | 34,1 | 39,6 | 51,7 | 64,9 | 80,3 | 105 | 130 | 160 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 63 | 63 | 63 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 250 | 250 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾ | 278 | 392 | 465 | 525 | 698 | 739 | 843 | 1083 | 1384 | 1474 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ² /AWG] ²⁾ | [10]/(7) | | [35]/(2) | | [50]/(1/0) | | | [120]/(4/0) | [120]/(4/0) | |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 12 | 12 | 12 | 23,5 | 23,5 | 23,5 | 35 | 35 | 50 | 50 |
| Peso do gabinete metálico IP21 [kg] | 23 | 23 | 23 | 27 | 27 | 45 | 45 | 45 | 65 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP55 [kg] | 23 | 23 | 23 | 27 | 27 | 45 | 45 | 45 | 65 | 65 |
| Peso do gabinete metálico IP66 [kg] | 23 | 23 | 23 | 27 | 27 | 45 | 45 | 45 | 65 | 65 |
| Eficiência 3) | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,99 |

Tabela 10.6 Alimentação de rede elétrica 3 x 380-480 V CA - Sobrecarga normal de 110% durante 1 minuto

* B3+B4 e C3+C4 podem ser convertidos para IP21 usando um kit de conversão (entre em contato com a Danfoss)

10.1.5 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-600 V AC

| Sobrecarga normal 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Conversor de frequência | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 | P11K |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 | 4 | 5.5 | 7.5 | 11 |
| IP20/Chassi NEMA | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 | B3 |
| IP21/NEMA 1 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 | B1 |
| IP55/NEMA 12 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | B1 |
| IP66 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | B1 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 525-550 V) [A] | 1,8 | 2,6 | 2,9 | 4,1 | 5,2 | 6,4 | 9,5 | 11,5 | 19 |
| Intermitente (3 x 525-550 V) [A] | | 2,9 | 3,2 | 4,5 | 5,7 | 7,0 | 10,5 | 12,7 | 21 |
| Contínua (3 x 525-600 V) [A] | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,9 | 4,9 | 6,1 | 9,0 | 11,0 | 18 |
| Intermitente (3 x 525-600 V) [A] | | 2,6 | 3,0 | 4,3 | 5,4 | 6,7 | 9,9 | 12,1 | 20 |
| Contínua kVA (525 VCA) [kVA] | 1,7 | 2,5 | 2,8 | 3,9 | 5,0 | 6,1 | 9,0 | 11,0 | 18,1 |
| Contínua kVA (575 VCA) [kVA] | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,9 | 4,9 | 6,1 | 9,0 | 11,0 | 17,9 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 525-600 V) [A] | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 4,1 | 5,2 | 5,8 | 8,6 | 10,4 | 17,2 |
| Intermitente (3 x 525-600 V) [A] | | 2,7 | 3,0 | 4,5 | 5,7 | 6,4 | 9,5 | 11,5 | 19 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 32 | 32 | 40 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 35 | 50 | 65 | 92 | 122 | 145 | 195 | 261 | 225 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ² /AWG] 2) | [0,2-4]/(24 - 10) | | | | | | | | [16]/(6) |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,6 | 6,6 | 12 |
| Eficiência ⁴⁾ | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,98 |

Tabela 10.7 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-600 V CA

¹⁾ Para saber o tipo de fusível consulte 10.3.2 Tabelas de Fusíveis

²⁾ American Wire Gauge

³⁾ Medido usando cabo de motor blindado de 5 m com carga nominal e frequência nominal

⁴⁾ A perda de energia típica refere-se a condições de carga normal e é esperada estar dentro de +/- 15% (as tolerâncias estão relacionadas à variedade de condições de cabo e tensão).

Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica (linha divisória de eff_2/eff_3). Os motores com eficiência inferior também contribuem para a perda de energia no conversor de frequência e vice-versa.

Se a frequência de chaveamento for aumentada, a partir da nominal, as perdas de energia podem elevar-se consideravelmente.

Os consumos de energia típicos do LCP e o do cartão de controle estão incluídos. Outros opcionais e a carga do cliente podem contribuir para as perdas em até 30 Watts. (Embora tipicamente sejam apenas 4 W extras para um cartão de controle totalmente carregado ou, no caso dos opcionais do slot A ou slot B, para cada um).

Embora as medições sejam feitas com equipamento de ponta, deve-se esperar certa imprecisão nessas medições (+/- 5%).

⁵⁾ Motor e cabo de rede elétrica: 300 MCM/150 mm²

| Sobrecarga normal 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | |
|--|------|------|----------|------|------|----------|------|---------------------------|-------|
| Conversor de frequência | P15K | P18K | P22K | P30K | P37K | P45K | P55K | P75K | P90K |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 |
| IP20/Chassi NEMA | B3 | B3 | B4 | B4 | B4 | C3 | C3 | C4 | C4 |
| IP21/NEMA 1 | B1 | B1 | B2 | B2 | B2 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| IP55/NEMA 12 | B1 | B1 | B2 | B2 | B2 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| IP66 | B1 | B1 | B2 | B2 | B2 | C1 | C1 | C2 | C2 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 525-550 V) [A] | 23 | 28 | 36 | 43 | 54 | 65 | 87 | 105 | 137 |
| Intermitente (3 x 525-550 V) [A] | 25 | 31 | 40 | 47 | 59 | 72 | 96 | 116 | 151 |
| Contínua (3 x 525-600 V) [A] | 22 | 27 | 34 | 41 | 52 | 62 | 83 | 100 | 131 |
| Intermitente (3 x 525-600 V) [A] | 24 | 30 | 37 | 45 | 57 | 68 | 91 | 110 | 144 |
| Contínua kVA (525 VCA) [kVA] | 21,9 | 26,7 | 34,3 | 41 | 51,4 | 61,9 | 82,9 | 100 | 130,5 |
| Contínua kVA (575 VCA) [kVA] | 21,9 | 26,9 | 33,9 | 40,8 | 51,8 | 61,7 | 82,7 | 99,6 | 130,5 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 525-600 V) [A] | 20,9 | 25,4 | 32,7 | 39 | 49 | 59 | 78,9 | 95,3 | 124,3 |
| Intermitente (3 x 525-600 V) [A] | 23 | 28 | 36 | 43 | 54 | 65 | 87 | 105 | 137 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 160 | 225 | 250 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 285 | 329 | 460 | 560 | 740 | 860 | 890 | 1020 | 1130 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ² /AWG] ²⁾ | | | [35]/(2) | | | [50]/(1) | | [95 ⁵⁾]/(3/0) | |
| Peso do gabinete metálico IP20 [kg] | 12 | 12 | 23,5 | 23,5 | 23,5 | 35 | 35 | 50 | 50 |
| Eficiência ⁴⁾ | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |

Tabela 10.8 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-600 V CA

¹⁾ Para saber o tipo de fusível consulte 10.3.2 Tabelas de Fusíveis

²⁾ American Wire Gauge

³⁾ Medido usando cabo de motor blindado de 5 m com carga nominal e frequência nominal

⁴⁾ A perda de energia típica refere-se a condições de carga normal e é esperada estar dentro de $\pm 15\%$ (as tolerâncias estão relacionadas à variedade de condições de cabo e tensão).

Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica (linha divisória de eff2/eff3). Os motores com eficiência inferior também contribuem para a perda de energia no conversor de frequência e vice-versa.

Se a frequência de chaveamento for aumentada, a partir da nominal, as perdas de energia podem elevar-se consideravelmente.

Os consumos de energia típicos do LCP e o do cartão de controle estão incluídos. Outros opcionais e a carga do cliente podem contribuir para as perdas em até 30 Watts. (Embora tipicamente sejam apenas 4 W extras para um cartão de controle totalmente carregado ou, no caso dos opcionais do slot A ou slot B, para cada um).

Embora as medições sejam feitas com equipamento de ponta, deve-se esperar certa imprecisão nessas medições (+/- 5%).

⁵⁾ Motor e cabo de rede elétrica: 300 MCM/150 mm²

10.1.6 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-690 V CA

| Alimentação de rede elétrica 3x525-690 V CA | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Conversor de Frequência | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 | 4 | 5.5 | 7.5 |
| Gabinete metálico IP20 (somente) | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 |
| Corrente de saída Sobrecarga alta de 110% durante 1 minuto | | | | | | | |
| Contínua (3x525-550 V) [A] | 2,1 | 2,7 | 3,9 | 4,9 | 6,1 | 9 | 11 |
| Intermitente (3x525-550 V) [A] | 2,3 | 3,0 | 4,3 | 5,4 | 6,7 | 9,9 | 12,1 |
| kVA contínuo (3x551-690 V) [A] | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 4,5 | 5,5 | 7,5 | 10 |
| kVA intermitente (3x551-690 V) [A] | 1,8 | 2,4 | 3,5 | 4,9 | 6,0 | 8,2 | 11 |
| Contínua kVA 525 V CA | 1,9 | 2,6 | 3,8 | 5,4 | 6,6 | 9 | 12 |
| Contínua kVA 690 V CA | 1,9 | 2,6 | 3,8 | 5,4 | 6,6 | 9 | 12 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | |
| Contínua (3x525-550 V) [A] | 1,9 | 2,4 | 3,5 | 4,4 | 5,5 | 8 | 10 |
| Intermitente (3x525-550 V) [A] | 2,1 | 2,6 | 3,8 | 8,4 | 6,0 | 8,8 | 11 |
| kVA contínuo (3x551-690 V) [A] | 1,4 | 2,0 | 2,9 | 4,0 | 4,9 | 6,7 | 9 |
| kVA intermitente (3x551-690 V) [A] | 1,5 | 2,2 | 3,2 | 4,4 | 5,4 | 7,4 | 9,9 |
| Especificações adicionais | | | | | | | |
| IP20 seção transversal máx. do cabo ⁵⁾ (rede elétrica, motor, freio e Load Sharing) [mm ²]/(AWG) | [0,2-4]/(24-10) | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 44 | 60 | 88 | 120 | 160 | 220 | 300 |
| Peso, gabinete metálico IP20 [kg] | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6 |
| Eficiência ⁴⁾ | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Tabela 10.9 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-690 V CA IP20

| Sobrecarga normal 110% durante 1 minuto | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Conversor de frequência | P11K | P15K | P18K | P22K | P30K | P37K | P45K | P55K | P75K | P90K |
| Potência no eixo típica [kW] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 575 V | 10 | 16,4 | 20,1 | 24 | 33 | 40 | 50 | 60 | 75 | 100 |
| IP21/NEMA 1 | B2 | B2 | B2 | B2 | B2 | C2 | C2 | C2 | C2 | C2 |
| IP55/NEMA 12 | B2 | B2 | B2 | B2 | B2 | C2 | C2 | C2 | C2 | C2 |
| Corrente de saída | | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 525-550 V) [A] | 14 | 19 | 23 | 28 | 36 | 43 | 54 | 65 | 87 | 105 |
| Intermitente (3 x 525-550 V) [A] | 15,4 | 20,9 | 25,3 | 30,8 | 39,6 | 47,3 | 59,4 | 71,5 | 95,7 | 115,5 |
| Contínua (3 x 551-690 V) [A] | 13 | 18 | 22 | 27 | 34 | 41 | 52 | 62 | 83 | 100 |
| Intermitente (3 x 551-690 V) [A] | 14,3 | 19,8 | 24,2 | 29,7 | 37,4 | 45,1 | 57,2 | 68,2 | 91,3 | 110 |
| Contínua kVA (550 V CA) [kVA] | 13,3 | 18,1 | 21,9 | 26,7 | 34,3 | 41 | 51,4 | 61,9 | 82,9 | 100 |
| Contínua kVA (575 VCA) [kVA] | 12,9 | 17,9 | 21,9 | 26,9 | 33,8 | 40,8 | 51,8 | 61,7 | 82,7 | 99,6 |
| Contínua kVA (690 V CA) [kVA] | 15,5 | 21,5 | 26,3 | 32,3 | 40,6 | 49 | 62,1 | 74,1 | 99,2 | 119,5 |
| Corrente máx. de entrada | | | | | | | | | | |
| Contínua (3 x 525-690 V) [A] | 15 | 19,5 | 24 | 29 | 36 | 49 | 59 | 71 | 87 | 99 |
| Intermitente (3 x 525-690 V) [A] | 16,5 | 21,5 | 26,4 | 31,9 | 39,6 | 53,9 | 64,9 | 78,1 | 95,7 | 108,9 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 63 | 63 | 63 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 160 | 160 |
| Especificações adicionais | | | | | | | | | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 201 | 285 | 335 | 375 | 430 | 592 | 720 | 880 | 1200 | 1440 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ²]/(AWG) ²⁾ | [35]/(1/0) | | | | | [95]/(4/0) | | | | |
| Peso IP21 [kg] | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Peso IP55 [kg] | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Eficiência ⁴⁾ | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |

Tabela 10.10 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-690 V CA IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

| Sobrecarga normal 110% durante 1 minuto | | |
|---|-------------|-------------|
| | P45K | P55K |
| Conversor de frequência | 45 | 55 |
| Potência no Eixo Típica [kW] | 45 | 55 |
| Potência no Eixo Típica [HP] em 575 V | 60 | 75 |
| IP20/Chassi | C3 | C3 |
| Corrente de saída | | |
| Contínua (3 x 525-550 V) [A] | 54 | 65 |
| Intermitente (3 x 525-550 V) [A] | 59,4 | 71,5 |
| Contínua (3 x 551-690 V) [A] | 52 | 62 |
| Intermitente (3 x 551-690 V) [A] | 57,2 | 68,2 |
| Contínua kVA (550 V CA) [kVA] | 51,4 | 62 |
| Contínua kVA (575 VCA) [kVA] | 62,2 | 74,1 |
| Contínua kVA (690 V CA) [kVA] | 62,2 | 74,1 |
| Corrente máx. de entrada | | |
| Contínua (3 x 525-550 V) [A] | 52 | 63 |
| Intermitente (3 x 525-550 V) [A] | 57,2 | 69,3 |
| Contínua (3 x 551-690 V) [A] | 50 | 60 |
| Intermitente (3 x 551-690 V) [A] | 55 | 66 |
| Pré-fusíveis máx. ¹⁾ [A] | 100 | 125 |
| Especificações adicionais | | |
| Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] 4) | 592 | 720 |
| Tamanho do cabo máx. (rede elétrica, motor, freio) [mm ²]/(AWG) ²⁾ | 50 (1) | |
| Peso IP20 [kg] | 35 | 35 |
| Eficiência ⁴⁾ | 0,98 | 0,98 |

Tabela 10.11 Alimentação de rede elétrica 3 x 525-690 V IP20

¹⁾ Para saber o tipo de fusível consulte 10.3.2 Tabelas de Fusíveis

²⁾ American Wire Gauge

³⁾ Medido usando cabo de motor blindado de 5 m com carga nominal e frequência nominal

⁴⁾ A perda de energia típica refere-se a condições de carga normal e é esperada estar dentro de +/- 15% (as tolerâncias estão relacionadas à variedade de condições de cabo e tensão).

Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica (linha divisória de eff_2/eff_3). Os motores com eficiência inferior também contribuem para a perda de energia no conversor de frequência e vice-versa.

Se a frequência de chaveamento for aumentada, a partir da nominal, as perdas de energia podem elevar-se consideravelmente.

Os consumos de energia típicos do LCP e o do cartão de controle estão incluídos. Outros opcionais e a carga do cliente podem contribuir com até 30 W para as perdas. (Embora tipicamente sejam apenas 4 W extras para um cartão de controle totalmente carregado ou, no caso dos opcionais do slot A ou slot B, para cada um).

Embora as medições sejam feitas com equipamento de ponta, deve-se esperar certa imprecisão nessas medições (+/-5%)

⁵⁾ Motor e cabo de rede elétrica: 300 MCM/150 mm²

10.2 Dados técnicos gerais

Proteção e Recursos

- Proteção do motor térmica e eletrônica contra sobrecarga.
- O monitoramento da temperatura do dissipador de calor garante o desarme do conversor de frequência se a temperatura atingir $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Uma temperatura de sobrecarga não permite a reinicialização até a temperatura do dissipador de calor estar abaixo de $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (orientação - essas temperaturas podem variar dependendo da potência, do gabinete etc.). O AQUA Drive do VLT® tem uma função de derating automático para evitar que seu dissipador de calor atinja 95 °C .
- O conversor de frequência está protegido contra curtos circuitos nos terminais U, V, W do motor.
- Se uma das fases de rede elétrica estiver ausente, o conversor de frequência desarma ou emite uma advertência (dependendo da carga).
- O monitoramento da tensão do circuito intermediário garante que o conversor de frequência desarme se essa tensão estiver muito baixa ou muito alta.
- O conversor de frequência está protegido contra falhas de ponto de aterramento nos terminais U, V, W do motor.

Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3)

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Tensão de alimentação | 200-240 V $\pm 10\%$ |
| Tensão de alimentação | 380-480 V $\pm 10\%$ |
| Tensão de alimentação | 525-600 V $\pm 10\%$ |
| Tensão de alimentação | 525-690 V $\pm 10\%$ |

Tensão de rede elétrica baixa/queda da rede elétrica:

Durante uma queda de tensão de rede ou queda da rede elétrica, o conversor de frequência continua até a tensão do circuito intermediário cair abaixo do nível mínimo de parada, que normalmente corresponde a 15% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência. Energização e torque total não podem ser esperados em tensão de rede menor do que 10% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência.

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Frequência de alimentação | 50/60 Hz +4/-6% |
|---------------------------|-----------------|

A fonte de alimentação do conversor de frequência é testada de acordo com a IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6%.

| | |
|---|---|
| Desbalanceamento máx. temporário entre fases de rede elétrica | 3,0% da tensão de alimentação nominal |
| Fator de Potência Real (λ) | $\geq 0,9$ nominal com carga nominal |
| Fator de Potência de Deslocamento ($\cos\phi$) próximo da unidade | (> 0,98) |
| Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) \leq gabinete metálico do tipo A | máximo de 2 vezes/min. |
| Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) \geq gabinete metálico tipo B, C | máximo de 1 vez/min. |
| Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) \geq gabinete metálico tipo D, E, F | máximo de 1 vez/ 2 min. |
| Ambiente de acordo com EN60664-1 | categoria de sobretensão III/grau de poluição 2 |

A unidade é apropriada para uso em um circuito capaz de fornecer não mais que 100.000 Ampère RMS simétrico, máximo de 240/480/600/690 V.

Saída do motor (U, V, W)

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Tensão de saída | 0-100% da tensão de alimentação |
| Frequência de saída | 0-590 Hz* |
| Chaveamento na saída | Ilimitado |
| Tempos de rampa | 1-3600 s |

* Depende da intensidade da potência.

Característica do torque

| | |
|---|--------------------------------|
| Torque de partida (Torque constante) | máximo de 110% durante 1 min.* |
| Torque de partida | máximo 135% até 0,5 s* |
| Torque de sobrecarga (Torque constante) | máximo de 110% durante 1 min.* |

*A porcentagem está relacionada ao torque nominal do VLT AQUA Drive.

Comprimentos de cabo e seções transversais

| | |
|---|---|
| Comprimento máx. do cabo de motor, blindado/encapado metalicamente | 150 m |
| Comprimento de cabo de motor máx., sem blindagem/sem encapamento metálico | 300 m |
| Seção transversal máxima para o motor, rede elétrica, Load Sharing e freio * | |
| Seção transversal máxima para terminais de controle, fio rígido | 1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²) |
| Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível | 1 mm ² /18 AWG |
| Seção transversal máxima para terminais de controle, cabo com núcleo embutido | 0,5 mm ² /20 AWG |
| Seção transversal mínima para terminais de controle | 0,25 mm ² |

* Consulte as tabelas de Alimentação de Rede Elétrica para obter mais informações!

Cartão de controle, comunicação serial RS-485

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Terminal número | 68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-) |
| Terminal número 61 | Ponto comum dos terminais 68 e 69 |

A comunicação serial RS-485 está funcionalmente assentada de outros circuitos centrais e galvanicamente isolada da tensão de alimentação (PELV).

Entradas analógicas

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Número de entradas analógicas | 2 |
| Terminal número | 53, 54 |
| Modos | Tensão ou corrente |
| Seleção do modo | Chaves S201 e S202 |
| Modo de tensão | Chave S201/chave S202 = OFF (U) |
| Nível de tensão | 0 to +10 V (escalonável) |
| Resistência de entrada, Ri | aprox. 10 kΩ |
| Tensão máx. | ±20 V |
| Modo de corrente | Chave S201/chave S202 = ON (I) |
| Nível de corrente | 0/4 a 20 mA (escalonável) |
| Resistência de entrada, Ri | aprox. 200 Ω |
| Corrente máx. | 30 mA |
| Resolução das entradas analógicas | 10 bits (+ sinal) |
| Precisão das entradas analógicas | Erro máx. 0,5% do fundo de escala |
| Largura de banda | 200 Hz |

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

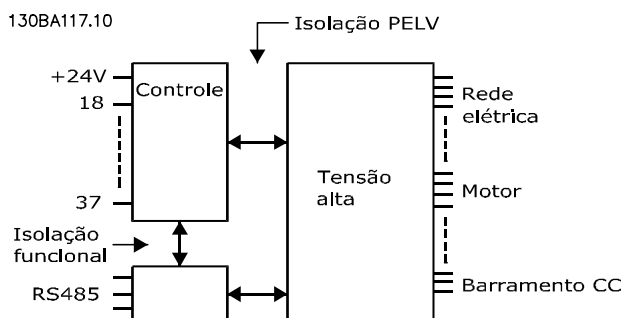


Ilustração 10.1 Isolamento PELV de entradas analógicas

Saída analógica

| | |
|--|------------------------------------|
| Número de saídas analógicas programáveis | 1 |
| Terminal número | 42 |
| Faixa atual na saída analógica | 0/4-20 mA |
| Carga resistiva máx. em relação ao comum, na saída analógica | 500 Ω |
| Precisão na saída analógica | Erro máx.: 0,8% do fundo de escala |
| Resolução na saída analógica | 8 bits |

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

Especificações
**Drive do VLT® AQUA
Instruções Operacionais**
Entradas digitais

| | |
|---------------------------------|---|
| Entradas digitais programáveis | 4 (6) |
| Terminal número | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33, |
| Lógica | PNP ou NPN |
| Nível de tensão | 0-24 V CC |
| Nível de tensão, '0' lógico PNP | <5 V CC |
| Nível de tensão, "1" lógico PNP | >10 V CC |
| Nível de tensão, '0' lógico NPN | >19 V CC |
| Nível de tensão, '1' lógico NPN | <14 V CC |
| Tensão máxima na entrada | 28 V CC |
| Resistência de entrada, Ri | aprox. 4 kΩ |

Todas as entradas digitais são isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

1) Os terminais 27 e 29 também podem ser programados como saída.

Saída digital

| | |
|---|------------------------------------|
| Saídas de pulso/digital programáveis | 2 |
| Terminal número | 27, 29 ¹⁾ |
| Nível de tensão na saída de frequência/digital | 0-24 V |
| Corrente de saída máx. (dissipador ou fonte) | 40 mA |
| Carga máx. na saída de frequência | 1 kΩ |
| Carga capacitiva máx. na saída de frequência | 10 nF |
| Frequência de saída mínima na saída de frequência | 0 Hz |
| Frequência máxima de saída na saída de frequência | 32 kHz |
| Precisão da saída de frequência | Erro máx.: 0,1% do fundo de escala |
| Resolução das saídas de frequência | 12 bit |

1) Os terminais 27 e 29 podem também ser programáveis como entrada.

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

Entradas de pulso

| | |
|--|------------------------------------|
| Entradas de pulso programáveis | 2 |
| Número do terminal do pulso | 29, 33 |
| Frequência máx. no terminal, 29, 33 | 110 kHz (acionado por Push-pull) |
| Frequência máx. no terminal, 29, 33 | 5 kHz (coletor aberto) |
| Frequência mín. nos terminais 29, 33 | 4 Hz |
| Nível de tensão | Consulte 10.2.1 |
| Tensão máxima na entrada | 28 V CC |
| Resistência de entrada, Ri | aprox. 4 kΩ |
| Precisão da entrada de pulso (0,1 - 1 kHz) | Erro máx.: 0,1% do fundo de escala |
| Cartão de controle, saída 24 V CC | |
| Terminal número | 12, 13 |
| Carga máx | 200 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.

Saídas do relé

| | |
|---|---|
| Saídas do relé programáveis | 2 |
| Número do Terminal do Relé 01 | 1-3 (freio ativado), 1-2 (freio desativado) |
| Carga do terminal máx. (CA-1)1) em 1-3 (NF), 1-2 (NO) (Carga resistiva) | 240 V CA, 2 A |
| Carga do terminal máx. (AC-15) ¹⁾ (Carga indutiva a cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga máx. no terminal (CC-1) ¹⁾ no 1-2 (NA), 1-3 (NF) (Carga resistiva) | 60 V CC, 1 A |
| Carga do terminal máx. (CC-13)1) (Carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |
| Número do Terminal do Relé 02 | 4-6 (freio ativado), 4-5 (freio desativado) |
| Carga máx. no terminal (AC-1) ¹⁾ no 4-5 (NA) (Carga resistiva) ²⁾³⁾ | 400 V CA, 2 A |
| Carga no terminal máx. (AC-15) ¹⁾ no 4-5 (NO) (Carga indutiva a cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga no terminal máx. (CC-1)1) no 4-5 (NO) (Carga resistiva) | 80 V CC, 2 A |
| Carga máx. no terminal (CC-13)1) no 4-5 (NO) (Carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |

Especificações
**Drive do VLT® AQUA
Instruções Operacionais**

| | |
|--|---|
| Carga máx. no terminal (AC-1) ¹⁾ no 4-6 (NF) (Carga resistiva) | 240 V CA, 2 A |
| Carga no terminal máx. (AC-15) ¹⁾ no 4-6 (NF) (Carga indutiva a cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga no terminal máx. (CC-1) no 4-6 (NF) (Carga resistiva) | 50 V CC, 2 A |
| Carga no terminal máx. (CC-13) no 4-6 (NF) (Carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |
| Carga do terminal mín. no 1-3 (NF), 1-2 (NA), 4-6 (NF), 4-5 (NA) | 24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA |
| Ambiente de acordo com EN 60664-1 | categoria de sobretensão III/grau de poluição 2 |

1) IEC 60947 partes 4 e 5

Os contactos do relé são isolados galvanicamente do resto do circuito por isolamento reforçado (PELV).

2) Categoria de Sobretensão II

3) Aplicações UL 300 V CA 2A

Cartão de controle, saída +10 V CC

| | |
|-----------------|---------------|
| Terminal número | 50 |
| Tensão de saída | 10,5 V ±0,5 V |
| Carga máx | 25 mA |

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

Características de controle

| | |
|---|------------------------------------|
| Resolução da frequência de saída a 0-1000 Hz | ±0,003 Hz |
| Tempo de resposta do sistema (terminais 18, 19, 27, 29, 32, 33) | ≤ 2 ms |
| Faixa de controle da velocidade (malha aberta) | 1:100 da velocidade síncrona |
| Precisão da velocidade (malha aberta) | 30-4000 rpm: Erro máximo de ±8 rpm |

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

Ambiente de funcionamento

| | |
|---|--|
| Gabinete metálico do tipo A | IP20/Chassi, kit IP21/Tipo 1, IP55/Tipo12, IP66 |
| Gabinete metálico do tipo B1/B2 | IP21/Tipo 1, IP55/Tipo12, IP66 |
| Gabinete metálico do tipo B3/B4 | IP20/Chassi |
| Gabinete metálico do tipo C1/C2 | IP21/Tipo 1, IP55/Tipo 12, IP66 |
| Gabinete metálico do tipo C3/C4 | IP20/Chassi |
| Gabinete metálico do tipo D1/D2/E1 | IP21/Tipo 1, IP54/Tipo 12 |
| Gabinete metálico do tipo D3/D4/E2 | IP00/Chassis |
| Kit do gabinete metálico disponível ≤ gabinete metálico tipo A | IP21/TIPO 1/IP4X superior |
| Testes de vibração gabinetes metálicos A/B/C | 1,0 g |
| Testes de vibração gabinetes metálicos D/E/F | 0,7 g |
| Umidade relativa máx. | 5% - 95% (IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante a operação |
| Ambiente agressivo (IEC 721-3-3), sem camada de verniz | classe 3C2 |
| Ambiente agressivo (IEC 721-3-3), revestido | classe 3C3 |
| O método de teste está em conformidade com a IEC 60068-2-43 H2S (10 dias) | |
| Temperatura ambiente | Máx. 50 °C |

Derating para temperatura ambiente alta - consulte a seção sobre condições especiais

| | |
|---|-----------------|
| 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 |

Derating para altitudes elevadas - ver a seção sobre condições especiais

| | |
|--------------------------|--|
| Normas de EMC, Emissão | EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, |
| Normas de EMC, Imunidade | EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |

Consulte a seção sobre condições especiais

Desempenho do cartão de controle

| | |
|------------------------|------|
| Intervalo de varredura | 5 ms |
|------------------------|------|

Cartão de controle, comunicação serial USB

Padrão USB

1,1 (Velocidade máxima)

Plugue USB

Plugue de "dispositivo" USB tipo B

⚠️ CUIDADO

A conexão ao PC é realizada por meio de um cabo de USB host/dispositivo.

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

A conexão USB não está isolada galvanicamente do ponto de aterramento de proteção. Utilize somente laptop isolado para conectar-se à porta USB do VLT AQUA Drive ou um cabo USB isolado/conversor.

10.3 Especificações do Fusível

10.3.1 Conformidade com a CE

É obrigatório que os fusíveis ou disjuntores atendam a IEC 60364. Danfoss recomenda uma seleção dos itens a seguir.

Os fusíveis a seguir são apropriados para uso em um circuito capaz de fornecer 100.000 Arms (simétrico) com a seguinte tensão

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

dependendo das características nominais de tensão do drive. Com o fusível apropriado, as Características Nominais da Corrente de Curto Circuito (SCCR) do drive são 100.000 Arms.

10.3.2 Tabelas de Fusíveis

| Gabinete metálico | Potência [kW] | Tamanho de fusível recomendado | Recomendado Fusível máx. | Disjuntor recomendado Moeller | Nível máx. de desarme [A] |
|-------------------|---------------|--|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A1 | - | gG-10 | gG-25 | PKZM0-16 | 16 |
| A2 | 0.25-2.2 | gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2) | gG-25 | PKZM0-25 | 25 |
| A3 | 3.0-3.7 | gG-16 (3) gG-20 (3,7) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A4 | 0.25-2.2 | gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A5 | 0.25-3.7 | gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| B1 | 5,5-11 | gG-25 (5,5) gG-32 (7,5) | gG-80 | PKZM4-63 | 63 |
| B2 | 15 | gG-50 | gG-100 | NZMB1-A100 | 100 |
| B3 | 5,5-11 | gG-25 | gG-63 | PKZM4-50 | 50 |
| B4 | 15-18 | gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15) | gG-125 | NZMB1-A100 | 100 |
| C1 | 18,5-30 | gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22) | gG-160 (15-18,5) aR-160 (22) | NZMB2-A200 | 160 |
| C2 | 37-45 | aR-160 (30) aR-200 (37) | aR-200 (30) aR-250 (37) | NZMB2-A250 | 250 |
| C3 | 22-30 | gG-80 (18,5) aR-125 (22) | gG-150 (18,5) aR-160 (22) | NZMB2-A200 | 150 |
| C4 | 37-45 | aR-160 (30) aR-200 (37) | aR-200 (30) aR-250 (37) | NZMB2-A250 | 250 |

Tabela 10.12 200-240 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Gabinete metálico | Potência [kW] | Tamanho de fusível recomendado | Recomendado Fusível máx. | Disjuntor recomendado Moeller | Nível máx. de desarme [A] |
|-------------------|---------------|--|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A1 | - | gG-10 | gG-25 | PKZM0-16 | 16 |
| A2 | 1.1-4.0 | gG-10 (0,37-3) gG-16 (4) | gG-25 | PKZM0-25 | 25 |
| A3 | 5.5-7.5 | gG-16 | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A4 | 1.1-4.0 | gG-10 (0,37-3) gG-16 (4) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A5 | 1.1-7.5 | gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| B1 | 11-18,5 | gG-40 | gG-80 | PKZM4-63 | 63 |
| B2 | 22-30 | gG-50 (18,5) gG-63 (22) | gG-100 | NZMB1-A100 | 100 |
| B3 | 11-18 | gG-40 | gG-63 | PKZM4-50 | 50 |
| B4 | 22-37 | gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30) | gG-125 | NZMB1-A100 | 100 |
| C1 | 37-55 | gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45) | gG-160 | NZMB2-A200 | 160 |
| C2 | 75-90 | aR-200 (55) aR-250 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |
| C3 | 45-55 | gG-100 (37) gG-160 (45) | gG-150 (37) gG-160 (45) | NZMB2-A200 | 150 |
| C4 | 75-90 | aR-200 (55) aR-250 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |

Tabela 10.13 380-480 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Gabinete metálico | Potência [kW] | Tamanho de fusível recomendado | Recomendado Fusível máx. | Disjuntor recomendado Moeller | Nível máx. de desarme [A] |
|-------------------|---------------|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A2 | 1.1-4.0 | gG-10 | gG-25 | PKZM0-25 | 25 |
| A3 | 5.5-7.5 | gG-10 (5,5) gG-16 (7,5) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A5 | 1.1-7.5 | gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| B1 | 11-18 | gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5) | gG-80 | PKZM4-63 | 63 |
| B2 | 22-30 | gG-50 (22) gG-63 (30) | gG-100 | NZMB1-A100 | 100 |
| B3 | 11-18,5 | gG-25 (11) gG-32 (15) | gG-63 | PKZM4-50 | 50 |
| B4 | 22-37 | gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30) | gG-125 | NZMB1-A100 | 100 |
| C1 | 37-55 | gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55) | gG-160 (37-45) aR-250 (55) | NZMB2-A200 | 160 |
| C2 | 75-90 | aR-200 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |
| C3 | 45-55 | gG-63 (37) gG-100 (45) | gG-150 | NZMB2-A200 | 150 |
| C4 | 75-90 | aR-160 (55) aR-200 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |

Tabela 10.14 525-600 V, Chassi de tamanhos A, B e C
10

| Gabinete metálico | Potência [kW] | Tamanho de fusível recomendado | Fusível máx. recomendado | Disjuntor recomendado Danfoss | Nível de desarme máx. [A] |
|-------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A3 | 1,1 | gG-6 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| | 1,5 | gG-6 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| | 2,2 | gG-6 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| | 3 | gG-10 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| | 4 | gG-10 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| | 5,5 | gG-16 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| | 7,5 | gG-16 | gG-25 | CTI25M 10-16 | 16 |
| B2 | 11 | gG-25 | gG-63 | | |
| | 15 | gG-25 | gG-63 | | |
| | 18 | gG-32 | | | |
| | 22 | gG-32 | | | |
| C2 | 30 | gG-40 | | | |
| | 37 | gG-63 | gG-80 | | |
| | 45 | gG-63 | gG-100 | | |
| | 55 | gG-80 | gG-125 | | |
| | 75 | gG-100 | gG-160 | | |
| C3 | 37 | gG-100 | gG-125 | | |
| | 45 | gG-125 | gG-160 | | |
| D | 37 | gG-125 | gG-125 | | |
| | 45 | gG-160 | gG-160 | | |
| | 55-75 | gG-200 | gG-200 | | |
| | 90 | aR-250 | aR-250 | | |

Tabela 10.15 525-690 V, chassi de tamanhos A, C e D (fusíveis não UL)

10.3.3 Em conformidade com o UL

É obrigatório que os fusíveis e disjuntores atendam o UL na NEC 2009. Recomendamos usar uma seleção do seguinte:

Os fusíveis a seguir são apropriados para uso em um circuito capaz de fornecer 100.000 Arms (simétrico) com a seguinte tensão

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

dependendo das características nominais de tensão do drive. Com o fusível apropriado, as Características Nominais da Corrente de Curto Circuito (SCCR) do drive são 100.000 Arms.

| Fusível máx. recomendado | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Potência [kW] | Tamanho máx. do fusível [A] | Bussmann JFHR2 | Bussmann RK1 | Bussmann J | Bussmann T | Bussmann CC | Bussmann CC | Bussmann CC | SIBA RK1 | Fusível Littell RK1 | Ferraz-Shawmut CC | Ferraz-Shawmut RK1 | Ferraz-Shawmut J |
| 1,1 | 15 | FWX-1 5 | KTN- -R15 | JKS-15 | JJN-15 | FNQ- -R-15 | KTK- -R-15 | LP- -CC-15 | 501790 6-016 | KLN- -R15 | ATM-R15 | A2K-15R | HSJ15 |
| 1,5 | 20 | FWX-2 0 | KTN- -R20 | JKS-20 | JJN-20 | FNQ- -R-20 | KTK- -R-20 | LP- -CC-20 | 501790 6-020 | KLN- -R20 | ATM-R20 | A2K-20R | HSJ20 |
| 2,2 | 30* | FWX-3 0 | KTN- -R30 | JKS-30 | JJN-30 | FNQ- -R-30 | KTK- -R-30 | LP- -CC-30 | 501240 6-032 | KLN- -R30 | ATM-R30 | A2K-30R | HSJ30 |
| 3,0 | 35 | FWX-3 5 | KTN- -R35 | JKS-35 | JJN-35 | | | | --- | KLN- -R35 | --- | A2K-35R | HSJ35 |
| 3,7 | 50 | FWX-5 0 | KTN- -R50 | JKS-50 | JJN-50 | | | | 501400 6-050 | KLN- -R50 | --- | A2K-50R | HSJ50 |
| 5,5 | 60** | FWX-6 0 | KTN- -R60 | JKS-60 | JJN-60 | | | | 501400 6-063 | KLN- -R60 | --- | A2K-60R | HSJ60 |
| 7,5 | 80 | FWX-8 0 | KTN- -R80 | JKS-80 | JJN-80 | | | | 501400 6-080 | KLN- -R80 | --- | A2K-80R | HSJ80 |
| 15 | 150 | FWX-1 50 | KTN- -R150 | JKS-15 0 | JJN-15 0 | | | | 202822 0-150 | KLN- -R150 | | A2K-150R | HSJ150 |
| 22 | 200 | FWX-2 00 | KTN- -R200 | JKS-20 0 | JJN-20 0 | | | | 202822 0-200 | KLN- -R200 | | A2K-200R | HSJ200 |

Tabela 10.16 1 x 200-240 V

* Siba permitido até 32 A

** Siba permitido até 63 A

| Fusível máx. recomendado | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Potência [kW] | Tamanho máx. do fusível [A] | Bussmann JFHR2 | Bussmann RK1 | Bussmann J | Bussmann T | Bussmann CC | Bussmann CC | Bussmann CC | SIBA RK1 | Fusível Littell RK1 | Ferraz-Shawmut CC | Ferraz-Shawmut RK1 | Ferraz-Shawmut J |
| 7,5 | 60 | FWH-60 | KTS-R60 | JKS-60 | JJS-60 | | | | 501400-6-063 | KLS-R60 | - | A6K-60R | HSJ60 |
| 11 | 80 | FWH-80 | KTS-R80 | JKS-80 | JJS-80 | | | | 202822-0-100 | KLS-R80 | - | A6K-80R | HSJ80 |
| 22 | 150 | FWH-150 | KTS-R150 | JKS-150 | JJS-150 | | | | 202822-0-160 | KLS-R150 | - | A6K-150R | HSJ150 |
| 37 | 200 | FWH-200 | KTS-R200 | JKS-200 | JJS-200 | | | | 202822-0-200 | KLS-200 | | A6K-200R | HSJ200 |

Tabela 10.17 1 x 380-500 V

Fusíveis KTS da Bussmann podem substituir KTN para conversores de frequência de 240 V

Fusíveis FWH da Bussmann podem substituir FWX para conversores de frequência de 240 V

Fusíveis JJS da Bussmann podem substituir JJN para conversores de frequência de 240 V

Fusíveis KLSR da LITTEL FUSES podem substituir fusíveis KLNR para conversores de frequência de 240 V

Fusíveis A6KR da FERRAZ SHAWMUT podem substituir A2KR para conversores de frequência de 240 V

| Fusível máx. recomendado | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|------------------|
| Potência [kW] | Bussmann Tipo RK1 1) | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann | Bussmann Tipo CC |
| 0.25-0.37 | KTN-R-05 | JKS-05 | JJN-05 | FNQ-R-5 | KTK-R-5 | LP-CC-5 |
| 0.55-1.1 | KTN-R-10 | JKS-10 | JJN-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 |
| 1,5 | KTN-R-15 | JKS-15 | JJN-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 |
| 2,2 | KTN-R-20 | JKS-20 | JJN-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 |
| 3,0 | KTN-R-25 | JKS-25 | JJN-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 |
| 3,7 | KTN-R-30 | JKS-30 | JJN-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 |
| 5.5-7.5 | KTN-R-50 | KS-50 | JJN-50 | - | - | - |
| 11 | KTN-R-60 | JKS-60 | JJN-60 | - | - | - |
| 15 | KTN-R-80 | JKS-80 | JJN-80 | - | - | - |
| 18,5-22 | KTN-R-125 | JKS-125 | JJN-125 | - | - | - |
| 30 | KTN-R-150 | JKS-150 | JJN-150 | - | - | - |
| 37 | KTN-R-200 | JKS-200 | JJN-200 | - | - | - |
| 45 | KTN-R-250 | JKS-250 | JJN-250 | - | - | - |

Tabela 10.18 3 x 200-240 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| | SIBA Tipo RK1 | Fusível Littell Tipo RK1 | Ferraz-Shawmut Tipo CC | Ferraz-Shawmut Tipo RK13) |
| 0.25-0.37 | 5017906-005 | KLN-R-05 | ATM-R-05 | A2K-05-R |
| 0.55-1.1 | 5017906-010 | KLN-R-10 | ATM-R-10 | A2K-10-R |
| 1,5 | 5017906-016 | KLN-R-15 | ATM-R-15 | A2K-15-R |
| 2,2 | 5017906-020 | KLN-R-20 | ATM-R-20 | A2K-20-R |
| 3,0 | 5017906-025 | KLN-R-25 | ATM-R-25 | A2K-25-R |
| 3,7 | 5012406-032 | KLN-R-30 | ATM-R-30 | A2K-30-R |
| 5.5-7.5 | 5014006-050 | KLN-R-50 | - | A2K-50-R |
| 11 | 5014006-063 | KLN-R-60 | - | A2K-60-R |
| 15 | 5014006-080 | KLN-R-80 | - | A2K-80-R |
| 18,5-22 | 2028220-125 | KLN-R-125 | - | A2K-125-R |
| 30 | 2028220-150 | KLN-R-150 | - | A2K-150-R |
| 37 | 2028220-200 | KLN-R-200 | - | A2K-200-R |
| 45 | 2028220-250 | KLN-R-250 | - | A2K-250-R |

Tabela 10.19 3 x 200-240 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | |
|---------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------|
| | Bussmann Tipo JFHR22) | Fusível Littell JFHR2 | Ferraz-Shawmut JFHR2 ⁴⁾ | Ferraz-Shawmut J |
| 0.25-0.37 | FWX-5 | - | - | HSJ-6 |
| 0.55-1.1 | FWX-10 | - | - | HSJ-10 |
| 1,5 | FWX-15 | - | - | HSJ-15 |
| 2,2 | FWX-20 | - | - | HSJ-20 |
| 3,0 | FWX-25 | - | - | HSJ-25 |
| 3,7 | FWX-30 | - | - | HSJ-30 |
| 5.5-7.5 | FWX-50 | - | - | HSJ-50 |
| 11 | FWX-60 | - | - | HSJ-60 |
| 15 | FWX-80 | - | - | HSJ-80 |
| 18,5-22 | FWX-125 | - | - | HSJ-125 |
| 30 | FWX-150 | L25S-150 | A25X-150 | HSJ-150 |
| 37 | FWX-200 | L25S-200 | A25X-200 | HSJ-200 |
| 45 | FWX-250 | L25S-250 | A25X-250 | HSJ-250 |

Tabela 10.20 3 x 200-240 V, chassi de tamanhos A, B e C

- 1) Fusíveis KTS da Bussmann podem substituir KTN para conversores de frequência de 240 V.
- 2) Fusíveis FWH da Bussmann podem substituir FWX para conversores de frequência de 240 V.
- 3) Fusíveis A6KR da FERRAZ SHAWMUT podem substituir A2KR para conversores de frequência de 240 V.
- 4) Fusíveis A50X da FERRAZ SHAWMUT podem substituir A25X para conversores de frequência de 240 V.

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | | | |
|---------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| | Bussmann Tipo RK1 | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC |
| - | KTS-R-6 | JKS-6 | JJS-6 | FNQ-R-6 | KTK-R-6 | LP-CC-6 |
| 1.1-2.2 | KTS-R-10 | JKS-10 | JJS-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 |
| 3 | KTS-R-15 | JKS-15 | JJS-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 |
| 4 | KTS-R-20 | JKS-20 | JJS-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 |
| 5,5 | KTS-R-25 | JKS-25 | JJS-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 |
| 7,5 | KTS-R-30 | JKS-30 | JJS-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 |
| 11 | KTS-R-40 | JKS-40 | JJS-40 | - | - | - |
| 15 | KTS-R-50 | JKS-50 | JJS-50 | - | - | - |
| 22 | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | - | - | - |
| 30 | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | - | - | - |
| 37 | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | - | - | - |
| 45 | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | - | - | - |
| 55 | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | - | - | - |
| 75 | KTS-R-200 | JKS-200 | JJS-200 | - | - | - |
| 90 | KTS-R-250 | JKS-250 | JJS-250 | - | - | - |

Tabela 10.21 3 x 380-480 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| | SIBA Tipo RK1 | Fusível Littell Tipo RK1 | Ferraz-Shawmut Tipo CC | Ferraz-Shawmut Tipo RK1 |
| - | 5017906-006 | KLS-R-6 | ATM-R-6 | A6K-6-R |
| 1.1-2.2 | 5017906-010 | KLS-R-10 | ATM-R-10 | A6K-10-R |
| 3 | 5017906-016 | KLS-R-15 | ATM-R-15 | A6K-15-R |
| 4 | 5017906-020 | KLS-R-20 | ATM-R-20 | A6K-20-R |
| 5,5 | 5017906-025 | KLS-R-25 | ATM-R-25 | A6K-25-R |
| 7,5 | 5012406-032 | KLS-R-30 | ATM-R-30 | A6K-30-R |
| 11 | 5014006-040 | KLS-R-40 | - | A6K-40-R |
| 15 | 5014006-050 | KLS-R-50 | - | A6K-50-R |
| 22 | 5014006-063 | KLS-R-60 | - | A6K-60-R |
| 30 | 2028220-100 | KLS-R-80 | - | A6K-80-R |
| 37 | 2028220-125 | KLS-R-100 | - | A6K-100-R |
| 45 | 2028220-125 | KLS-R-125 | - | A6K-125-R |
| 55 | 2028220-160 | KLS-R-150 | - | A6K-150-R |
| 75 | 2028220-200 | KLS-R-200 | - | A6K-200-R |
| 90 | 2028220-250 | KLS-R-250 | - | A6K-250-R |

Tabela 10.22 3 x 380-480 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | |
|---------------|--------------------------|------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | Bussmann JFHR2 | Ferraz-Shawmut J | Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾ | Fusível Littell JFHR2 |
| - | FWH-6 | HSJ-6 | - | - |
| 1.1-2.2 | FWH-10 | HSJ-10 | - | - |
| 3 | FWH-15 | HSJ-15 | - | - |
| 4 | FWH-20 | HSJ-20 | - | - |
| 5,5 | FWH-25 | HSJ-25 | - | - |
| 7,5 | FWH-30 | HSJ-30 | - | - |
| 11 | FWH-40 | HSJ-40 | - | - |
| 15 | FWH-50 | HSJ-50 | - | - |
| 22 | FWH-60 | HSJ-60 | - | - |
| 30 | FWH-80 | HSJ-80 | - | - |
| 37 | FWH-100 | HSJ-100 | - | - |
| 45 | FWH-125 | HSJ-125 | - | - |
| 55 | FWH-150 | HSJ-150 | - | - |
| 75 | FWH-200 | HSJ-200 | A50-P-225 | L50-S-225 |
| 90 | FWH-250 | HSJ-250 | A50-P-250 | L50-S-250 |

Tabela 10.23 3 x 380-480 V, chassi de tamanhos A, B e C

1) Os fusíveis Ferraz-Shawmut A50QS podem ser substituídos por fusíveis A50P.

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | | | |
|---------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| | Bussmann Tipo RK1 | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC |
| 0.75-1.1 | KTS-R-5 | JKS-5 | JJS-6 | FNQ-R-5 | KTK-R-5 | LP-CC-5 |
| 1.5-2.2 | KTS-R-10 | JKS-10 | JJS-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 |
| 3 | KTS-R-15 | JKS-15 | JJS-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 |
| 4 | KTS-R-20 | JKS-20 | JJS-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 |
| 5,5 | KTS-R-25 | JKS-25 | JJS-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 |
| 7,5 | KTS-R-30 | JKS-30 | JJS-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 |
| 11-15 | KTS-R-35 | JKS-35 | JJS-35 | - | - | - |
| 18 | KTS-R-45 | JKS-45 | JJS-45 | - | - | - |
| 22 | KTS-R-50 | JKS-50 | JJS-50 | - | - | - |
| 30 | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | - | - | - |
| 37 | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | - | - | - |
| 45 | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | - | - | - |
| 55 | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | - | - | - |
| 75 | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | - | - | - |
| 90 | KTS-R-175 | JKS-175 | JJS-175 | - | - | - |

Tabela 10.24 3 x 525-600 V, chassi de tamanhos A, B e C

| Potência [kW] | Fusível máx. recomendado | | | |
|---------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| | SIBA Tipo RK1 | Fusível Littell Tipo RK1 | Ferraz- Shawmut Tipo RK1 | Ferraz- Shawmut J |
| 0.75-1.1 | 5017906-005 | KLS-R-005 | A6K-5-R | HSJ-6 |
| 1.5-2.2 | 5017906-010 | KLS-R-010 | A6K-10-R | HSJ-10 |
| 3 | 5017906-016 | KLS-R-015 | A6K-15-R | HSJ-15 |
| 4 | 5017906-020 | KLS-R-020 | A6K-20-R | HSJ-20 |
| 5,5 | 5017906-025 | KLS-R-025 | A6K-25-R | HSJ-25 |
| 7,5 | 5017906-030 | KLS-R-030 | A6K-30-R | HSJ-30 |
| 11-15 | 5014006-040 | KLS-R-035 | A6K-35-R | HSJ-35 |
| 18 | 5014006-050 | KLS-R-045 | A6K-45-R | HSJ-45 |
| 22 | 5014006-050 | KLS-R-050 | A6K-50-R | HSJ-50 |
| 30 | 5014006-063 | KLS-R-060 | A6K-60-R | HSJ-60 |
| 37 | 5014006-080 | KLS-R-075 | A6K-80-R | HSJ-80 |
| 45 | 5014006-100 | KLS-R-100 | A6K-100-R | HSJ-100 |
| 55 | 2028220-125 | KLS-R-125 | A6K-125-R | HSJ-125 |
| 75 | 2028220-150 | KLS-R-150 | A6K-150-R | HSJ-150 |
| 90 | 2028220-200 | KLS-R-175 | A6K-175-R | HSJ-175 |

Tabela 10.25 3 x 525-600 V, chassi de tamanhos A, B e C

1) Os fusíveis 170M da Bussmann exibidos utilizam o indicador visual -/80, -TN/80 Tipo T, indicador -/110 ou TN/110 Tipo T, fusíveis do mesmo tamanho e mesma amperagem podem ser substituídos.

| Potência [kW] | Pré- fusível máx. [A] | Fusível máx. recomendado | | | | | | |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| | | Bussmann E52273 RK1/JDDZ | Bussmann E4273 J/JDDZ | Bussmann E4273 T/JDDZ | SIBA E180276 RK1/JDDZ | LittellFuse E81895 RK1/JDDZ | Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ | Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ |
| 11-15 | 30 | KTS-R-30 | JKS-30 | JKJS-30 | 5017906-030 | KLS-R-030 | A6K-30-R | HST-30 |
| 22 | 45 | KTS-R-45 | JKS-45 | JJS-45 | 5014006-050 | KLS-R-045 | A6K-45-R | HST-45 |
| 30 | 60 | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | 5014006-063 | KLS-R-060 | A6K-60-R | HST-60 |
| 37 | 80 | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | 5014006-080 | KLS-R-075 | A6K-80-R | HST-80 |
| 45 | 90 | KTS-R-90 | JKS-90 | JJS-90 | 5014006-100 | KLS-R-090 | A6K-90-R | HST-90 |
| 55 | 100 | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | 5014006-100 | KLS-R-100 | A6K-100-R | HST-100 |
| 75 | 125 | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | 2028220-125 | KLS-150 | A6K-125-R | HST-125 |
| 90 | 150 | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | 2028220-150 | KLS-175 | A6K-150-R | HST-150 |

* Conformidade com o UL somente 525-600 V

Tabela 10.26 3 x 525-690 V*, chassi de tamanhos B e C

10.4 Torques de Aperto de Conexão

| Gabinete metálico | Potência (kW) | | | | Torque (Nm) | | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|------------|-------|----------------------|------|
| | 200-240 V | 380-480/500 V | 525-600 V | 525-690 V | Rede elétrica | Motor | Conexão CC | Freio | Ponto de aterramento | Relé |
| A2 | 0.25-2.2 | 0.37-4.0 | | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,6 |
| A3 | 3.0-3.7 | 5.5-7.5 | 0.75-7.5 | 1.1-7.5 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,6 |
| A4 | 0.25-2.2 | 0.37-4.0 | | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,6 |
| A5 | 0.25-3.7 | 0.37-7.5 | 0.75-7.5 | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,6 |
| B1 | 5.5-7.5 | 11-15 | 11-15 | | 1,8 | 1,8 | 1,5 | 1,5 | 3 | 0,6 |
| B2 | 11 | 18 | 18 | 11 | 4.5 | 4.5 | 3.7 | 3.7 | 3 | 0.6 |
| | | 22 | 22 | 22 | 4.5 | 4.5 | 3.7 | 3.7 | 3 | 0.6 |
| B3 | 5,5 -7,5 | 11-15 | 11-15 | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,6 |
| B4 | 11-15 | 18-30 | 18-30 | | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 3 | 0,6 |
| C1 | 15-22 | 30-45 | 30-45 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 0,6 |
| C2 | 30-37 | 55 -75 | 55-75 | 30-75 | 14/24 ¹⁾ | 14/24 ¹⁾ | 14 | 14 | 3 | 0,6 |
| C3 | 18-22 | 37-45 | 37-45 | 45-55 | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 0,6 |
| C4 | 30-37 | 55-75 | 55-75 | | 14/24 | 14/24 | 14 | 14 | 3 | 0,6 |
| | | | | | ¹⁾ | ¹⁾ | | | | |

Tabela 10.27 Aperto dos Terminais

¹⁾ Para dimensões de cabo x/y diferentes, em que $x \leq 95 \text{ mm}^2$ e $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

Índice

| | | | |
|---|------------------------|--|-----------------------------------|
| A | | Comunicação Serial | 6, 15, 21, 23, 36, 54, 57, 79, 25 |
| A53 | 24 | Conduíte | 17, 19, 28, 59 |
| A54 | 24 | Conexões | |
| Adaptação Automática Do Motor | 54, 31 | Do Terra..... | 18, 28, 59 |
| Alarmes | 57 | Elétricas..... | 17 |
| Alimentação | | Controladores Externos | 6 |
| De Rede Elétrica..... | 65, 70 | Controle | |
| De Rede Elétrica (L1, L2, L3)..... | 75 | Do Freio Mecânico..... | 25 |
| De Rede Elétrica 1 X 200-240 V CA..... | 64 | Local..... | 34, 36, 54 |
| Alternando Frequência | 54 | Conversores De Frequência Múltipla | 17, 18 |
| Aperto Dos Terminais | 89 | Corrente | |
| Aprovações | iv | CC..... | 7, 54 |
| Aterramento | | De Carga Total..... | 13 |
| Aterramento..... | 18, 19, 20, 27, 28, 59 | De Entrada..... | 20 |
| Usando Cabo Blindado..... | 18 | De Fuga..... | 27 |
| Auto On | 54 | De Saída..... | 54 |
| Automático | | Do Motor..... | 7, 31, 35 |
| Automático..... | 36 | RMS..... | 7 |
| Ligado..... | 36, 54 | D | |
| AWG | 65 | Dados | |
| | | Do Motor..... | 32, 31 |
| B | | Técnicos..... | 75 |
| Bloqueio Por Desarme | 57 | Danfoss FC | 26 |
| | | De Resfriamento | 13 |
| C | | Definições De Advertência E Alarme | 59 |
| Cabo | | Delta | |
| Blindado..... | 13, 17, 28, 59 | Aterrada..... | 20 |
| De Motor..... | 17 | Flutuante..... | 20 |
| Cabos | | Dependentes Da Potência | 64 |
| De Controle..... | 23 | Derating | 13 |
| De Controle Blindados..... | 23 | Desarme | 57 |
| De Motor..... | 13, 18, 32 | Desconexão De Entrada | 20 |
| Características | | Desempenho | |
| De Controle..... | 78 | De Saída (U, V, W)..... | 75 |
| Do Torque..... | 75 | Do Cartão De Controle..... | 78 |
| Nominais De Corrente..... | 13 | Diagrama De Blocos Do Conversor De Frequência | 7 |
| Carga De Corrente Completa | 27 | Disjuntores | 28, 59 |
| Cartão | | E | |
| De Controle, Comunicação Serial RS-485..... | 76 | Elevação | 14 |
| De Controle, Comunicação Serial USB..... | 79 | EMC | 28, 59 |
| De Controle, Saída +10 V CC..... | 78 | Energia De Entrada | 17, 28, 57, 59, 60 |
| De Controle, Saída 24 V CC..... | 77 | Entrada | |
| Chave De Desconexão | 29 | CA..... | 7, 20 |
| Chaves De Desconexão | 27 | Digital..... | 24, 54 |
| Comando | | E Saída..... | 27 |
| Executar..... | 33 | Entradas | |
| Parar..... | 54 | Análogicas..... | 21, 76 |
| Comandos | | De Pulso..... | 77 |
| Externos..... | 7, 54 | Digitais..... | 21, 77, 41 |
| Remotos..... | 6 | Equipamento Opcional | 24, 29, 6 |
| Comprimimentos De Cabo E Seções Transversais | 76 | Equipamentos Opcionais | 19 |

| Índice | Drive do VLT® AQUA Instruções Operacionais |
|---|---|
| Espaçamento..... | 14 |
| Espaço Para Ventilação..... | 59 |
| Especificações..... | 6, 14, 26, 64 |
| Estrutura Do Menu..... | 36, 43, 42 |
| Exemplo De Programação..... | 39 |
| Exemplos | |
| De Aplicações..... | 50 |
| De Programação Do Terminal..... | 41 |
| Exibições De Advertências E Alarmes..... | 57 |
| | |
| F | |
| Fator De Potência..... | 7, 19, 28, 59 |
| Fazendo | |
| Download De Dados Do LCP..... | 37 |
| Upload De Dados Para O LCP..... | 37 |
| Feedback | |
| Feedback..... | 24, 28, 50, 59, 54 |
| Do Sistema..... | 6 |
| Fiação | |
| De Controle..... | 17, 18, 23, 28, 59, 20 |
| De Controle Do Termistor..... | 20 |
| Do Motor..... | 17, 18, 28, 59 |
| Filtro De RFI..... | 20 |
| Fio | |
| Blindado..... | 17 |
| De Aterramento..... | 18, 59 |
| De Controle..... | 23 |
| Do Terra..... | 28 |
| Terra..... | 18, 59 |
| Forma De Onda CA..... | 6, 7 |
| Frenagem..... | 54 |
| Frequência Do Motor..... | 35 |
| Função Desarme..... | 17 |
| Funcionamento Permissivo..... | 54 |
| Fusíveis..... | 17, 28, 59, 60 |
| Fusível..... | 28 |
| | |
| H | |
| Harmônicas..... | 7 |
| | |
| I | |
| IEC 61800-3..... | 20 |
| Inicialização | |
| Inicialização..... | 38 |
| Manual..... | 38 |
| Inspeção De Segurança..... | 27 |
| Instalação..... | 6, 13, 14, 17, 23, 26, 28, 29, 59 |
| Isolamento | |
| Acústico..... | 28 |
| De Ruído..... | 17, 59 |
| | |
| J | |
| Johnson Controls N2°..... | 26 |
| | |
| L | |
| Limite | |
| De Corrente..... | 32 |
| De Torque..... | 32 |
| Limites De Temperatura..... | 28, 59 |
| | |
| M | |
| Malha | |
| Aberta..... | 24, 39 |
| Fechada..... | 24 |
| Malhas De Aterramento..... | 23 |
| Manual | |
| Manual..... | 32, 36 |
| Ligado..... | 32, 36 |
| Menu Principal..... | 39, 35 |
| Modbus RTU..... | 26 |
| Modo | |
| Automático..... | 35 |
| De Status..... | 54 |
| Local..... | 32 |
| Monitoramento Do Sistema..... | 57 |
| Montagem..... | 14, 28, 59 |
| Motores Múltiplos..... | 27 |
| | |
| N | |
| Nível De Tensão..... | 77 |
| | |
| O | |
| Operação Local..... | 34 |
| | |
| P | |
| Painel De Controle Local..... | 34 |
| Parada Segura..... | 8 |
| Partida | |
| Partida..... | 6, 38, 39, 60 |
| Do Sistema..... | 33 |
| Local..... | 32 |
| PELV..... | 20, 53 |
| Placa Traseira..... | 14 |
| Ponto | |
| De Aterramento..... | 28 |
| De Aterramento (aterramento)..... | 28 |
| Potência | |
| De Entrada..... | 7, 18, 20, 27 |
| Do Motor..... | 15, 17, 18, 35 |
| Pré-partida..... | 27 |

| Índice | Drive do VLT® AQUA Instruções Operacionais |
|--|---|
| Programação | |
| Programação..... | 6, 24, 32, 35, 42, 49, 34, 37 |
| Do Terminal..... | 24 |
| Remota..... | 49 |
| Programações Dos Parâmetros De Cópia..... | 37 |
| Proteção | |
| De Sobrecarga..... | 13, 17 |
| Do Motor..... | 17, 75 |
| E Recursos..... | 75 |
| Transiente..... | 7 |
| | |
| Q | |
| Quick Menu..... | 35, 39, 42, 35 |
| | |
| R | |
| RCD..... | 18 |
| Rede | |
| Elétrica..... | 17 |
| Elétrica CA..... | 6, 7, 15, 20 |
| Elétrica Isolada..... | 20 |
| Referência | |
| Referência..... | iii, 50, 54, 35 |
| De Velocidade..... | 24, 33, 40, 51, 54 |
| Remota..... | 54 |
| Registro | |
| De Alarme..... | 35 |
| De Falhas..... | 35 |
| Reinicializar | |
| Reinicializar..... | 34, 38, 54, 57, 36 |
| Automático..... | 34 |
| Requisitos De Espaçamento..... | 13 |
| Resolução De Problemas..... | 6 |
| Rotação Do Motor..... | 32, 35 |
| Ruído Elétrico..... | 18 |
| | |
| S | |
| Saída | |
| Análogica..... | 21, 76 |
| Digital..... | 77 |
| Do Motor..... | 75 |
| Saídas Do Relé..... | 21, 77 |
| Setpoint..... | 54 |
| Setup..... | 33, 35 |
| Símbolos..... | iii |
| Sinais De Entrada..... | 24 |
| Sinal | |
| De Controle..... | 39, 40, 54 |
| De Entrada..... | 40 |
| De Saída..... | 42 |
| Sistema De Controle..... | 6 |
| Sleep Mode..... | 54 |
| Sobretensão..... | 32, 54 |
| Status Do Motor..... | 6 |
| | |
| T | |
| Tamanhos | |
| De Fio..... | 17 |
| Dos Fios..... | 18 |
| Teclas | |
| De Menu..... | 35 |
| De Navegação..... | 29, 39, 54, 34, 36 |
| De Operação..... | 36 |
| Do Menu..... | 34, 35 |
| Tempo | |
| Aceler..... | 32 |
| De Aceleração..... | 32 |
| De Desaceleração..... | 32 |
| Tensão | |
| Da Rede Elétrica..... | 54 |
| De Alimentação..... | 20, 21, 27 |
| De Entrada..... | 29, 57 |
| De Rede..... | 35, 36 |
| Externa..... | 40 |
| Induzida..... | 17 |
| Terminais | |
| De Controle..... | 15, 23, 30, 36, 54, 41 |
| De Entrada..... | 15, 20, 24, 27 |
| De Saída..... | 15 |
| Terminal | |
| 53..... | 24, 39, 40 |
| 54..... | 24 |
| Termistor..... | 20, 53 |
| Teste | |
| De Controle Local..... | 32 |
| Funcional..... | 32 |
| Testes Funcionais..... | 6 |
| Tipos De Advertência E Alarme..... | 57 |
| Travamento Externo..... | 24, 42, 51 |
| | |
| V | |
| Vão Para Arrefecimento..... | 28 |
| Velocidades Do Motor..... | 29 |
| Vizinhança..... | 78 |



www.danfoss.com/drives

A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva para si o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Esta determinação aplica-se também a produtos já encomendados, desde que tais alterações não impliquem mudanças às 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.

