



Instruções de Utilização

VLT® AutomationDrive FC 300

Segurança

⚠️ ADVERTÊNCIA

ALTA TENSÃO!

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 poderão resultar em morte ou lesões graves.

Alta Tensão

Os conversores de frequência estão conectados a tensões da rede elétrica 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, lesões 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 pode ser dada por meio de um interruptor interno, um comando do barramento serial, um sinal de referência de entrada ou uma condição de falha eliminada. Use cuidados apropriados para proteger contra uma partida acidental.

⚠️ ADVERTÊNCIA

TEMPO DE DESCARGA

Os conversores de frequência contêm capacitores de barramento CC que podem permanecer carregados mesmo quando a rede elétrica CA estiver desconectada. Para evitar riscos elétricos, remova a rede elétrica CA do conversor de frequência antes de executar qualquer serviço ou reparo e aguarde o intervalo de tempo especificado no *Tabela 1.1*. Se não for aguardado o tempo especificado após a energia ter sido removida antes de executar serviço ou reparo na unidade, o resultado poderá ser morte ou ferimentos graves.

Tensão do Motor (V)	Tempo de espera mínimo (minutos)	
	4	15
200 - 240	0,25 - 3,7 kW	5,5 - 37 kW
380 - 480	0,25 - 7,5 kW	11 - 75 kW
525 - 600	0,75 - 7,5 kW	11 - 75 kW
525 - 690	n/a	11 - 75 kW

Podem haver altas tensões presentes mesmo quando os LEDs 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



Índice

1 Introdução	4
1.1 Objetivo do Manual	5
1.2 Recursos adicionais	5
1.3 Visão Geral do Produto	6
1.4 Funções do Controlador Interno do Controlador de Frequência	6
1.5 Tamanhos de chassi e valores nominais da potência	8
2 Instalação	9
2.1 Lista de Verificação do Local da Instalação	9
2.2 Lista de Verificação da Pré-instalação do Conversor de Frequência e do Motor	9
2.3 Instalação Mecânica	9
2.3.1 Resfriamento	9
2.3.2 Içamento	10
2.3.3 Montagem	10
2.3.4 Torques de Aperto	10
2.4 Instalação Elétrica	11
2.4.1 Requisitos	13
2.4.2 Requisitos de Pontos de Aterramento (Aterramento)	13
2.4.2.1 Corrente de Fuga (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Aterramento Usando Cabo Blindado	14
2.4.3 Conexão do Motor	14
2.4.4 Conexão da Rede Elétrica CA	15
2.4.5 Fiação de Controle	15
2.4.5.1 Acesso	15
2.4.5.2 Tipos de Terminal de Controle	16
2.4.5.3 Fiação para os Terminais de Controle	17
2.4.5.4 Usando Cabos de Controle Blindados	18
2.4.5.5 Funções do Terminal de Controle	18
2.4.5.6 Terminais de jumper 12 e 27	18
2.4.5.7 Interruptores 53 e 54 do terminal	19
2.4.5.8 Terminal 37	19
2.4.5.9 Controle do Freio Mecânico	23
2.4.6 Comunicação Serial	23
3 Partida e Teste Funcional	25
3.1 Pré-partida	25
3.1.1 Inspeção de Segurança	25
3.1.2 Lista de Verificação de Partida	26
3.2 Aplicando Potência ao Conversor de Frequência	27
3.3 Programação Operacional Básica	27

3.4 Adaptação Automática do Motor	28
3.5 Verifique a rotação do motor	29
3.6 Verifique a rotação do encoder	29
3.7 Teste de controle local	30
3.8 Partida do sistema	30
4 Interface do usuário	31
4.1 Painel de Controle Local	31
4.1.1 LCP Layout	31
4.1.2 Configurando LCP Valores do Display	32
4.1.3 Teclas do Menu do Display	32
4.1.4 Teclas de Navegação	33
4.1.5 Teclas Operacionais	33
4.2 Programações dos Parâmetros de Cópia e de Backup	33
4.2.1 Transferindo Dados por Download para o LCP	34
4.2.2 Transferindo Dados por Download do LCP	34
4.3 Restaurando Configurações Padrão	34
4.3.1 Inicialização recomendável	34
4.3.2 Inicialização Manual	34
5 Sobre a Programação do Conversor de Frequência	36
5.1 Introdução	36
5.2 Exemplo de programação	36
5.3 Exemplos de Programação do Terminal de Controle	37
5.4 Configurações Padrão de Parâmetros Internacional/Norte-americano	38
5.5 Estrutura de Menu dos Parâmetros	39
5.5.1 Estrutura do Menu Principal	40
5.6 Programação Remota com Software de Setup do MCT 10	44
6 Exemplos de Setup de Aplicações	45
6.1 Introdução	45
6.2 Exemplos de Aplicações	45
7 Mensagens de Status	50
7.1 Display do Status	50
7.2 Tabela de Definições de Mensagens de Status	50
8 Advertências e Alarmes	53
8.1 Monitoramento do sistema	53
8.2 Tipos de Advertência e Alarme	53
8.3 Exibições de Advertências e Alarmes	53
8.4 Definições de Advertência e Alarme	54

Índice	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
8.4.1 Mensagens de Falhas	56
9 Resolução Básica de Problemas	65
9.1 Partida e Operação	65
10 Especificações	68
10.1 Especificações dependentes da potência	68
10.2 Dados técnicos gerais	78
10.3 Tabelas de Fusíveis	83
10.3.2 Conformidade com a CE	84
10.4 Torques de Aperto de Conexão	91
Índice	92

1 Introdução

1

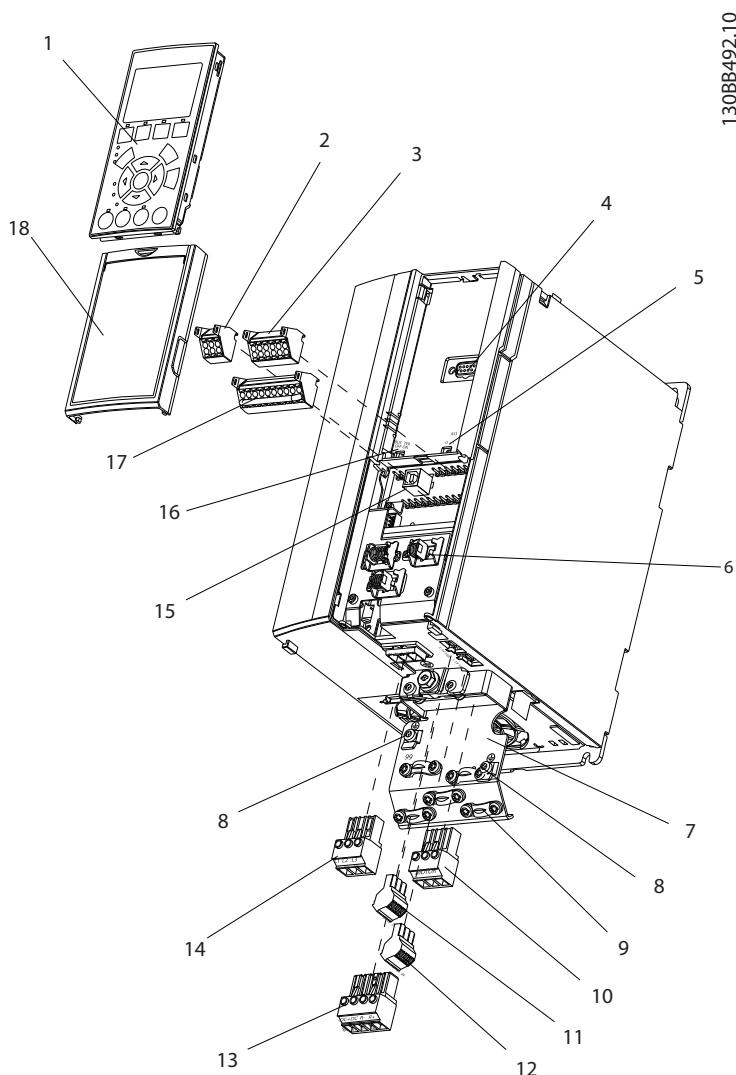


Ilustração 1.1 Visão Explodida A1-A3, IP20

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 1 (01, 02, 03)
3	Conector de E/S analógico	12	Relé 2 (04, 05, 06)
4	LCP plugue de entrada	13	Freio (-81, +82) e terminais de compartilhamento de carga (-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	Barramento 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 do cabo de controle

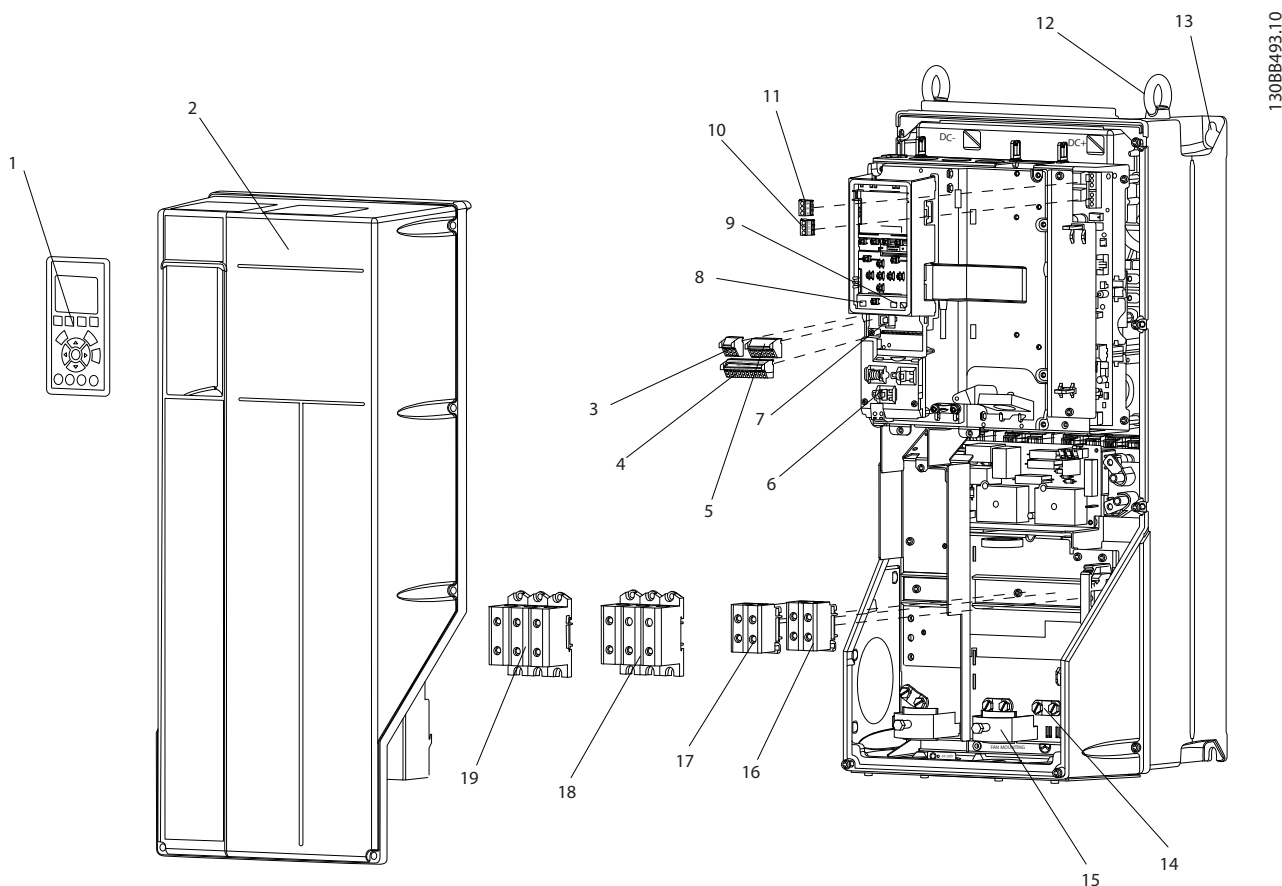


Ilustração 1.2 Visão Explodida Tamanhos B e C, IP55/66

1	LCP	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tampa	12	Anel de içamento
3	Conector do barramento 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 analógico	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 compartilhamento de carga (barramento CC) (-88, +89)
8	Barramento 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)		

1.1 Objetivo do Manual

O objetivo deste manual é fornecer informações detalhadas sobre a instalação e partida do conversor de frequência. O Capítulo 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 Capítulo 3 *Partida e Teste Funcional* fornece procedimentos detalhados de partida, programação operacional básica e teste funcional. Os capítulos restantes fornecem detalhes suplementares. Incluem interface do usuário, programação detalhada, em

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 fornece mais detalhes sobre como trabalhar com parâmetros e muitos exemplos de aplicação.
- O Guia de Design destina-se a fornecer capacidades e funcionalidade detalhadas para o design dos sistemas de controle do motor.
- Publicações e manuais complementares estão disponíveis na Danfoss. Consulte <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> para obter listagens.
- Existe equipamento opcional disponível que pode alterar alguns dos procedimentos descritos. Certifique-se de verificar as instruções fornecidas com essas opções para saber os requisitos específicos.

Entre em contato com seu fornecedor Danfoss ou acesse <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> para obter downloads ou informações adicionais.

1.3 Visão Geral do Produto

Um conversor de frequência é um controlador de motor eletrônico que converte entrada de rede elétrica CA em uma saída de forma de onda CA variável. A frequência e a tensão de saída são reguladas para controlar a velocidade ou o torque do motor. O conversor de frequência pode variar a velocidade do motor em resposta ao feedback do sistema, como sensores de posição em uma correia transportadora. 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.

1.4 Funções do Controlador Interno do Controlador de Frequência

A seguir há um diagrama de blocos dos componentes internos do conversor de frequência. Consulte *Tabela 1.1* para saber suas funções.

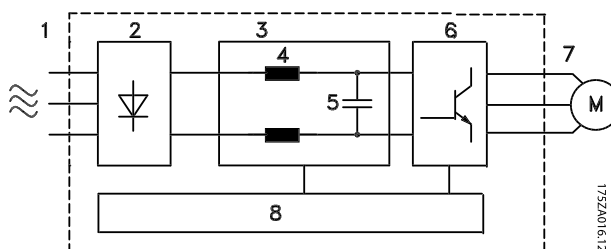


Ilustração 1.3 Diagrama de Blocos do Conversor de Frequência

Área	Título	Funções
1	Entrada da rede elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Fonte de alimentação da rede elétrica CA trifásica para o conversor de frequência
2	Retificador	<ul style="list-style-type: none"> • A ponte do retificador converte a entrada CA para corrente CC para alimentar a potência do inversor
3	Barramento CC	<ul style="list-style-type: none"> • O circuito do barramento CC intermediário do conversor de frequência manipula a corrente CC
4	Reatores CC	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrar a tensão do circuito CC intermediário • Provar a proteção transiente da linha • Reduzir a corrente TNS • Elevar o fator de potência refletido de volta para a linha • Reduzir as 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
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 1.1 Componentes Internos do Conversor de Frequência

1.5 Tamanhos de chassi e valores nominais da potência

1

Volts	Tamanho do chassi (kW)												
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11-22	N/A	N/A	N/A	30-75	N/A	N/A

Tabela 1.2 Tamanhos de chassi e valores nominais da potência

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 resistência de suporte suficiente para montar o conversor de frequência.
- Mantenha o interior do conversor de frequência isento de poeira e sujeira. Certifique-se de manter os componentes o mais limpo possível. Em áreas de construção, forneça uma cobertura de proteção. Gabinetes metálicos IP55 (NEMA 12) ou IP66 (NEMA 4) opcionais podem ser necessários.
- 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 do motor o mais curto possível. Verifique as características do motor para tolerâncias reais. Não exceda
 - 300 m (1.000 pés) para cabos do motor sem blindagem
 - 150 m (500 pés) para cabo blindado.

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

- Compare o número do modelo da unidade na placa 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
- Certifique-se de que as características nominais da corrente de saída do conversor de frequência são 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 ser correspondentes para proteção de sobrecarga correta.

Se a característica nominal do conversor de frequência for menor que a do motor, a saída total do motor não poderá 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 saber os requisitos de espaço livre
- 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 pés) acima do nível do mar deve ser considerado. Consulte o Guia de Design do equipamento para obter informações detalhadas.

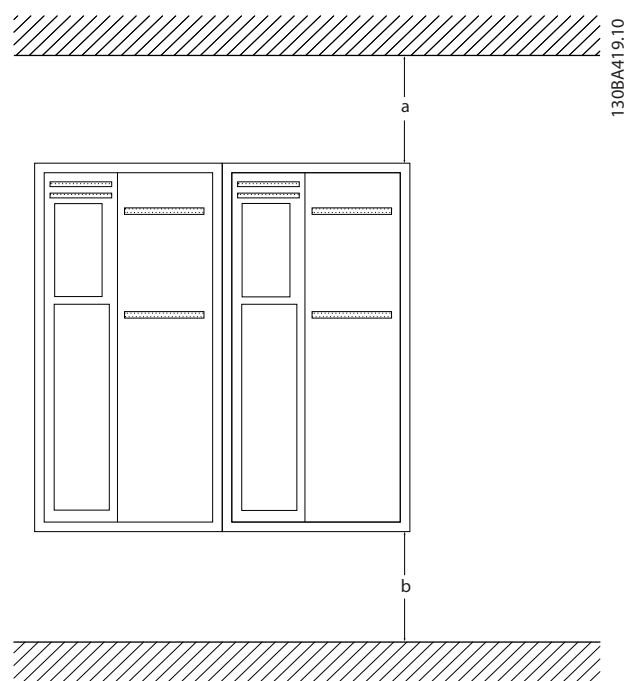


Ilustração 2.1 Espaço Livre para Resfriamento Acima e Abaixo

Tamanho do Gabinete Metálico	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b (mm)	100	200	200	225

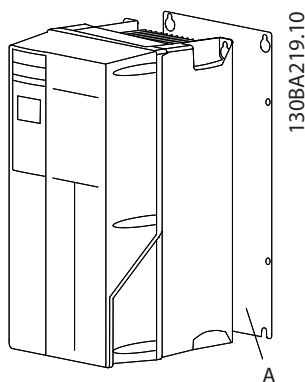
Tabela 2.1 Requisitos Mínimos de Espaço Livre para Fluxo de Ar

2.3.2 Içamento

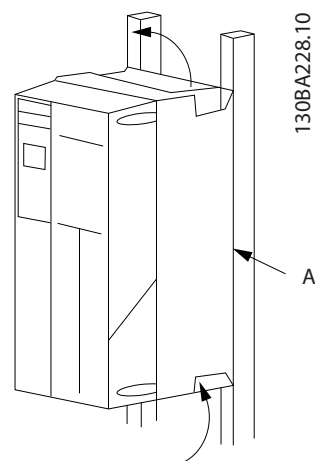
- Verifique o peso da unidade para determinar um método de içamento seguro.
- Garanta que o dispositivo de içamento é apropriado para a tarefa
- Se necessário, planeje um guincho, guindaste ou empilhadeira com as características nominais apropriadas para mover a unidade
- Para içamento, use anéis de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

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 diário de resfriamento (consulte *Ilustração 2.2* e *Ilustração 2.3*)
- A montagem incorreta pode resultar em superaquecimento e desempenho reduzido
- Use os orifícios de montagem em fenda na unidade para montagem na parede, quando fornecidos


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 *10.4.1 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.

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

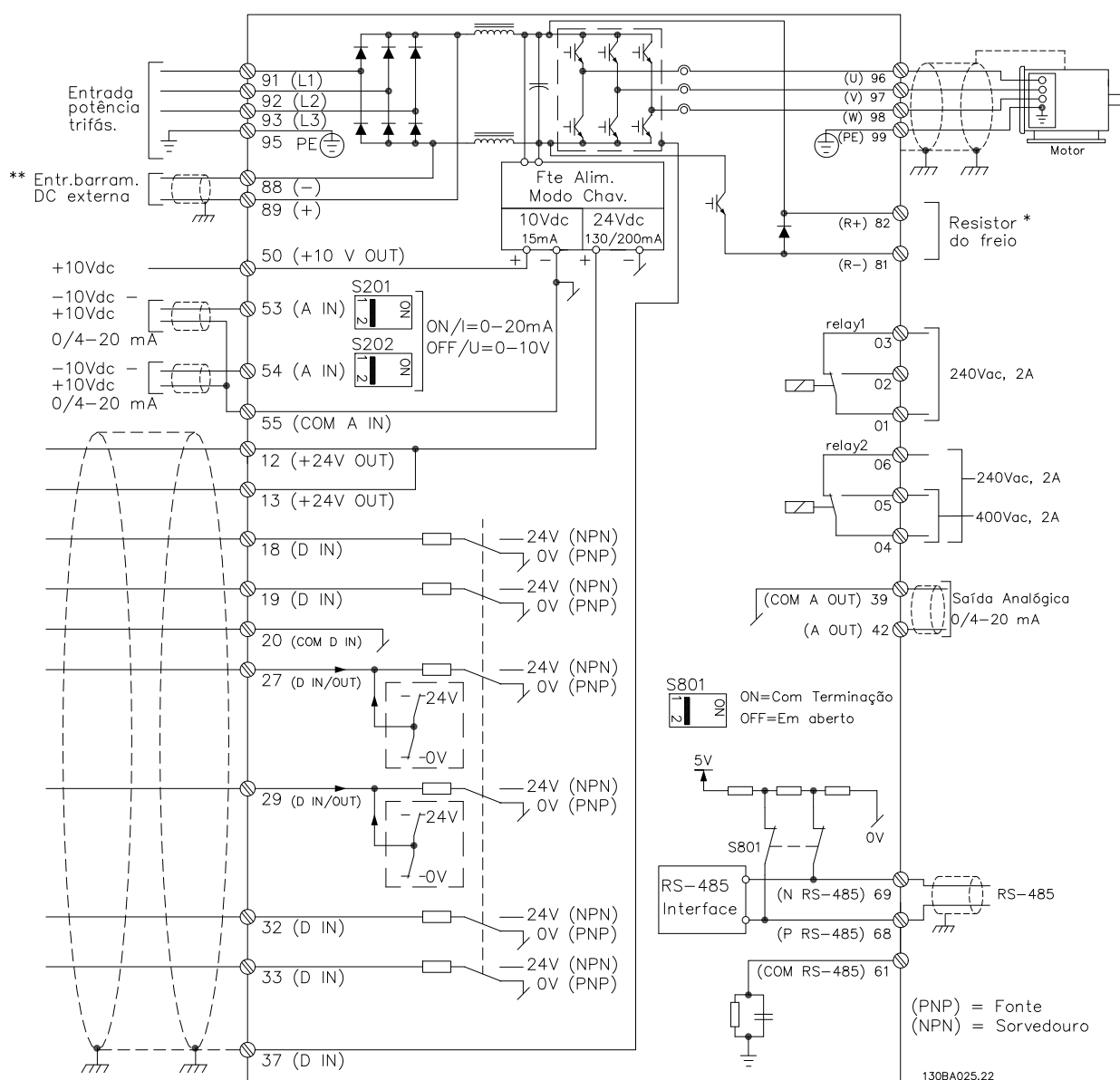


Ilustração 2.4 Desenho Esquemático de Fiação Básica

A = analógica, D = digital

O terminal 37 é utilizado para a Parada Segura. Para obter instruções de instalação da Parada Segura, consulte o Guia de Design.

** O terminal 37 não está incluído no AutomationDrive FC 301(exceto o chassi de tamanho A1). O Relé 2 e o Terminal 29 não têm função no AutomationDrive FC 301.

2

130BB607.10

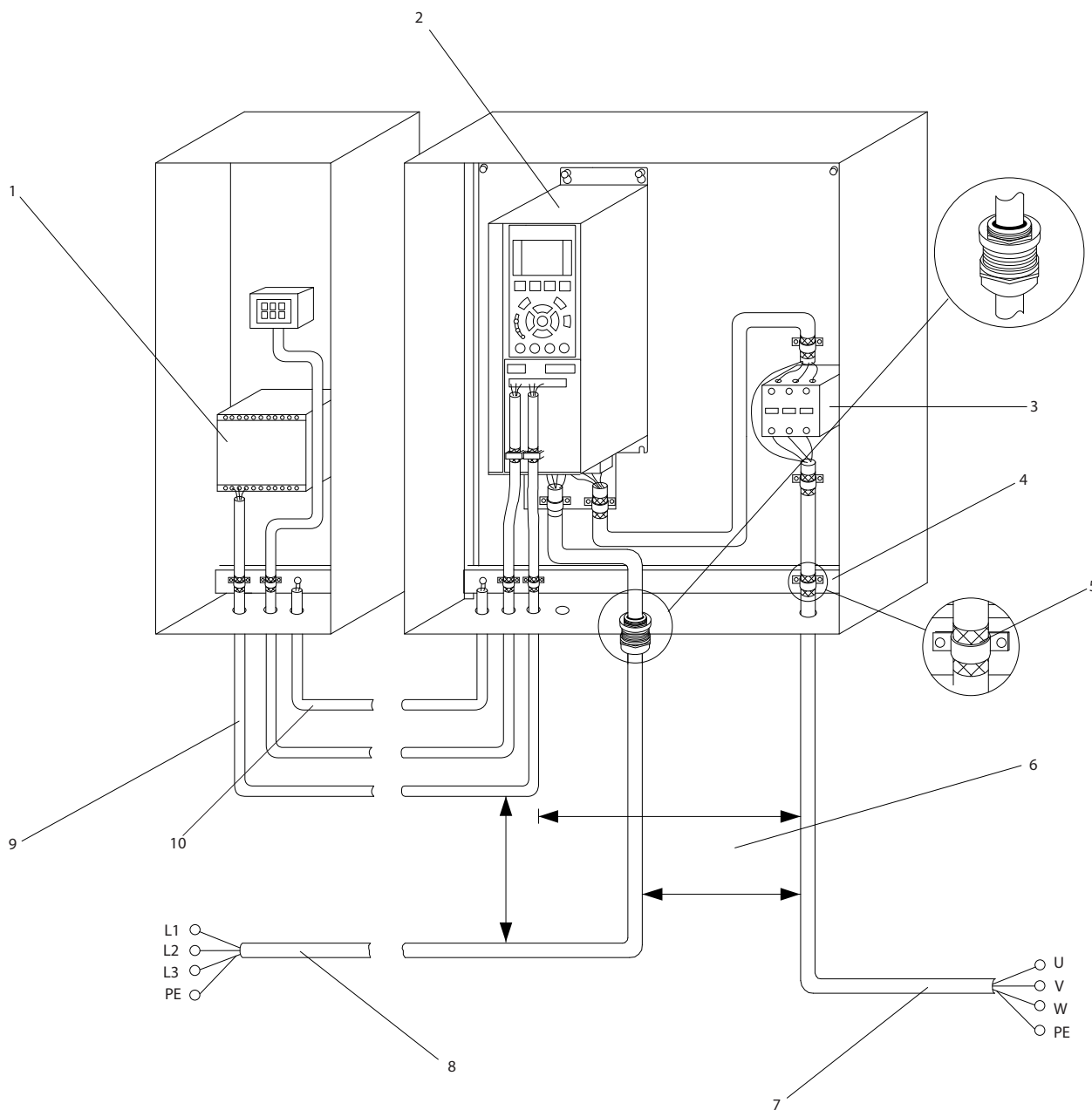


Ilustração 2.5 Conexão Elétrica Típica

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)

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 lesões graves.

CUIDADO

ISOLAMENTO DA FIAÇÃO!

Estenda a potência 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 saída do motor estendidos juntos pode carregar os capacitores do equipamento mesmo com o equipamento desligado e bloqueado.

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 para motores Classe 20. Consulte 8 *Advertências e Alarmes* para saber detalhes sobre a função de 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 potência 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 o fusível de entrada da 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 dos fusíveis em *10.3 Tabelas de Fusíveis*.

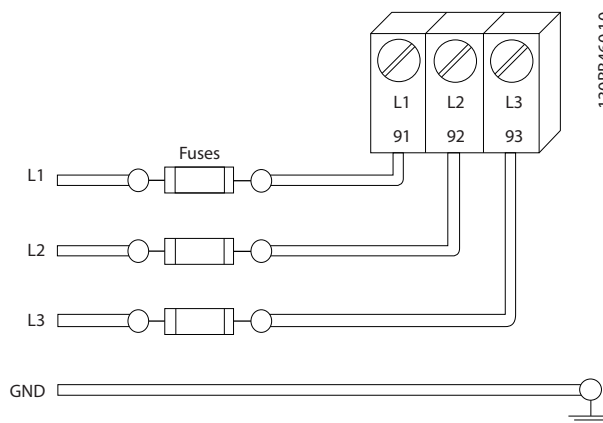


Ilustração 2.6 Conversor de Frequência Fusíveis

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 de potência sejam feitas com fio de cobre classificado para 75 ° no mínimo.
- 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, bem como com as instruções contidas nestas instruções. As correntes do terra são superiores a 3,5 mA. A falha em 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 do equipamento com correntes do terra superiores a 3,5 mA, consulte *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 obter conexões de aterramento corretas.
- Não aterre um conversor de frequência a outro de modo "encadeado".
- Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível
- É recomendável usar fio trançado 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 na comutação 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 potência de saída poderá conter um componente CC que pode carregar os capacitores do filtro e causar uma corrente para o terra transiente. A corrente de fuga para o terra depende de várias configurações do sistema, incluindo filtragem 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:

- Cabo de aterramento de pelo menos 10 mm²
- Dois cabos 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 de fuga para o 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 para o terra transientes

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

2.4.2.2 Aterramento Usando Cabo Blindado

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

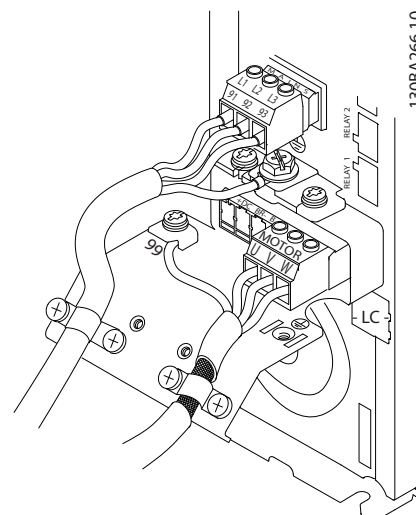


Ilustração 2.7 Aterramento com Cabo Blindado

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

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

- Para saber os tamanhos de fio máximos, 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
- Conecte a fiação de potência da entrada CA trifásica nos terminais L1, L2 e L3 (consulte *Ilustração 2.8*).
- Dependendo da configuração do equipamento, a potência de entrada será conectada nos terminais de entrada da rede elétrica ou na desconexão de entrada.
- 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 da rede elétrica isolada (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 OFF. Quando desligados, os capacitores do filtro RFI entre o chassi e o circuito intermediário são isolados para evitar danos ao circuito intermediário e para reduzir as correntes de capacidade de aterramento de acordo com IEC 61800-3.

Ilustração 2.8 representa a entrada da rede elétrica, o motor e o aterramento de conversores de frequência básicos. As configurações reais variam com os tipos de unidade e equipamentos opcionais.

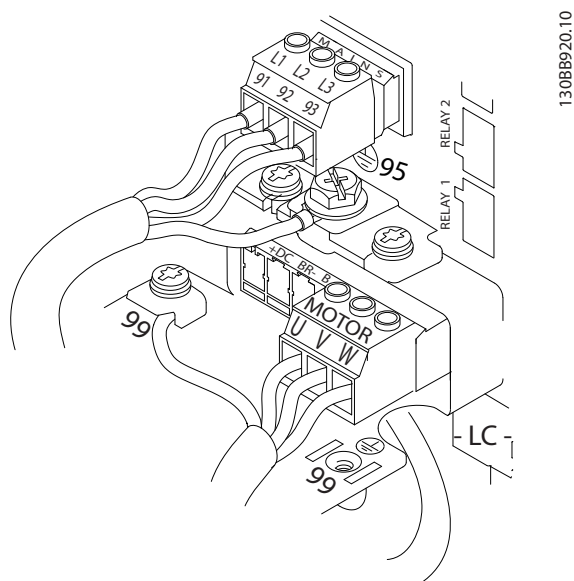


Ilustração 2.8 Exemplo de Fiação do Motor, da Rede Elétrica e do Terra

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 opcional deve ser reforçada/isolamento duplo. É recomendável uma tensão de alimentação de 24 V CC.

2.4.5.1 Acesso

- Remova a placa de cobertura de acesso com uma chave de fenda. Consulte *Ilustração 2.9*.
- Ou remova a tampa frontal soltando os parafusos de fixação. Consulte *Ilustração 2.10*.

2.4.4 Conexão da Rede Elétrica CA

- Tamanho da fiação baseado 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 de cabos.

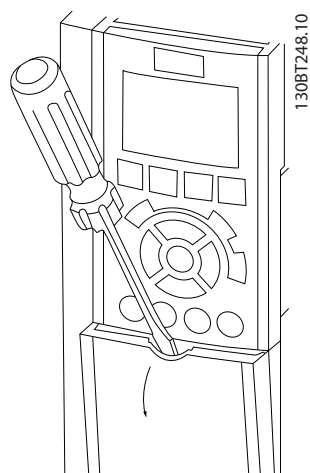


Ilustração 2.9 Acesso à Fiação de Controle dos gabinetes metálicos A2, A3, B3, B4, C3 e C4

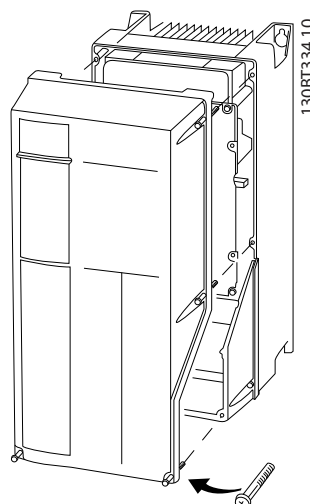


Ilustração 2.10 Acesso à Fiação de Controle dos gabinetes metálicos A4, A5, B1, B2, C1 e C2

Consulte *Tabela 2.2* 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 2.2 Torques de Aperto das Tampas (Nm)

2.4.5.2 Tipos de Terminal de Controle

Ilustração 2.11 e mostra os conectores do conversor de frequência removíveis. As funções de terminal e as configurações padrão estão resumidas em *Tabela 2.3*.

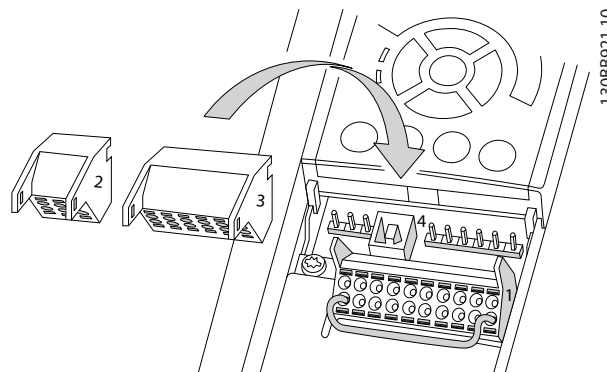


Ilustração 2.11 Locais do Terminal de Controle

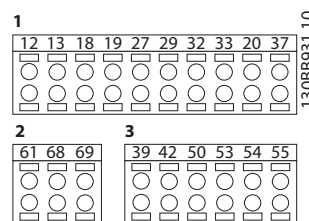


Ilustração 2.12 Números dos Terminais

- O **conector 1** fornece quatro terminais de entrada digital programáveis, dois terminais digitais adicionais programáveis como entrada ou saída, tensão de alimentação com terminal de 24 VCC para o e um comum para a tensão opcional de 24 VCC fornecida pelo cliente. FC 302 e FC 301 (opcional no gabinete metálico A1) Também fornecem uma entrada digital para a função STO (torque seguro desligado).
- No **Conector 2** os terminais (+)68 e (-)69 são para uma conexão de comunicação serial RS-485
- O **Conector 3** fornece duas entradas analógicas, uma saída analógica, tensão de alimentação de 10 VCC 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 de relé Formato C que estão em vários 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 os detalhes das características nominais do terminal.

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
Entradas/saídas digitais			
12, 13	-	+24 V CC	Tensão de alimentação de 24 V CC. A corrente de saída máxima é 200 mA total (130mA para FC 301) para todas as cargas de 24 V. Útil para entradas digitais e transdutores externos.
18	5-10	[8] Partida	Entradas digitais.
19	5-11	[10] Reversão	
32	5-14	[0] Fora de funcionamento	
33	5-15	[0] Fora de funcionamento	
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. Usado para STO.
Entradas/saídas analógicas			
39	-		Comum para saída analógica
42	6-50	[0] Fora de funcionamento	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. 15 mA máxima comumente usada 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	
55	-		Comum para entrada analógica

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
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] Fora de funcionamento	Saída do relé com Formato C. Utilizável para tensão CA ou CC e cargas resistivas ou indutivas.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Fora de funcionamento	

Tabela 2.3 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 2.11*.

1. Abra o contato inserindo uma chave de fenda pequena na abertura acima ou abaixo do contato, como mostrado na *Ilustração 2.13*.
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.

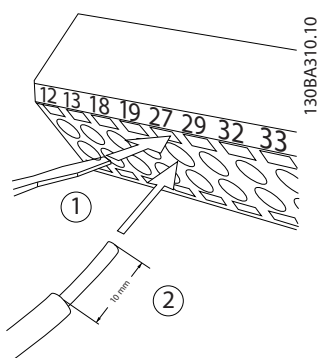


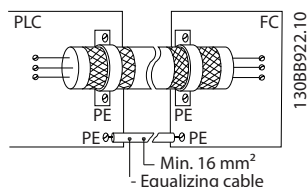
Ilustração 2.13 Conectando a Fiação de Controle

2.4.5.4 Usando Cabos de Controle Blindados

Blindagem correta

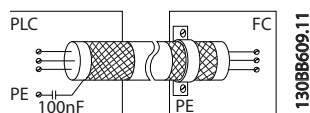
O método preferido na maioria dos casos é proteger os cabos de controle e de comunicação serial com braçadeiras de blindagem fornecidas nas duas extremidades para garantir o melhor contato possível dos cabos de alta frequência.

Se o potencial do terra entre o conversor de frequência e o PLC for diferente, poderá ocorrer ruído elétrico que perturbará todo o sistema. Esse problema pode ser resolvido instalando um cabo de equalização junto ao cabo de controle. Seção transversal mínima do cabo: 16 mm².



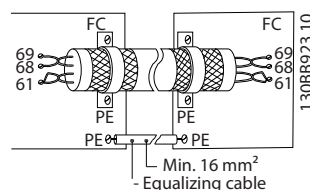
Loops de aterramento de 50/60 Hz

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

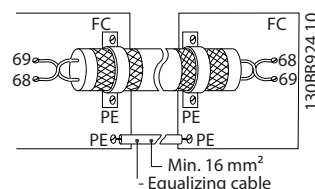


Evite ruído de EMC na comunicação serial

Este terminal está conectado ao ponto de aterramento por meio de uma conexão RC interna. Use cabos de par trançado para reduzir a interferência entre os condutores. O método recomendado é mostrado a seguir:



Como alternativa, a conexão com o terminal 61 pode ser omitida:



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 2.3* 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 27 de entrada digital 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 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, indica que a unidade está pronta para operar, mas há um sinal de entrada ausente 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 sinais de entrada de tensão (-10 a 10 V) ou de corrente (0/4-20 mA)
- Remova a energia para o 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 2.14*). 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.
- Terminal 53 padrão é para um sinal de referência de velocidade na malha aberta configurado em 16-61 *Definição do Terminal 53*
- Terminal 54 padrão é para um sinal de feedback em malha fechada configurado em 16-63 *Definição do Terminal 54*

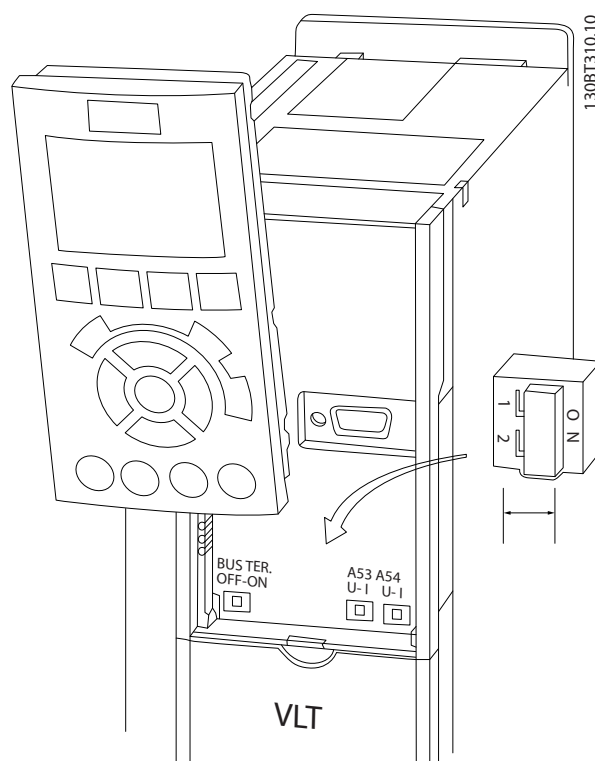


Ilustração 2.14 Localização dos Interruptores dos Terminais 53 e 54 e do Interruptor de Terminação do Bus Serial

2.4.5.8 Terminal 37

Terminal 37 Função de Parada Segura

O FC 302 e o FC 301 (opcional para gabinete metálico A1) estão disponíveis 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, o que por sua vez impede a geração da tensão necessária para girar o motor. Quando Parada Segura (T37) for ativada, o conversor de frequência emite um alarme, desarma a unidade e para o motor por inércia. É necessária nova partida manual. A função de parada segura pode ser usada para parar o conversor de frequência em situações de parada de emergência. No modo de operação normal, quando parada segura não for necessária, use a função de parada normal do conversor de frequência. Quando for usada nova partida automática, os requisitos da ISO 12100-2 parágrafo 5.3.2.5 devem ser atendidos.

Condições de Disponibilidade

É responsabilidade do usuário garantir que os técnicos que instalam e operam a função Parada Segura:

- Leram e entenderam as normas de segurança com relação a 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, reparador, equipe 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.

EN 954-1: 1996 Categoria 3

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

- Os sistemas de engenharia de segurança podem ser instalados e colocados em operação somente por técnicos qualificados
- A unidade deve ser instalada em um gabinete metálico IP54 ou em um ambiente equivalente
- 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

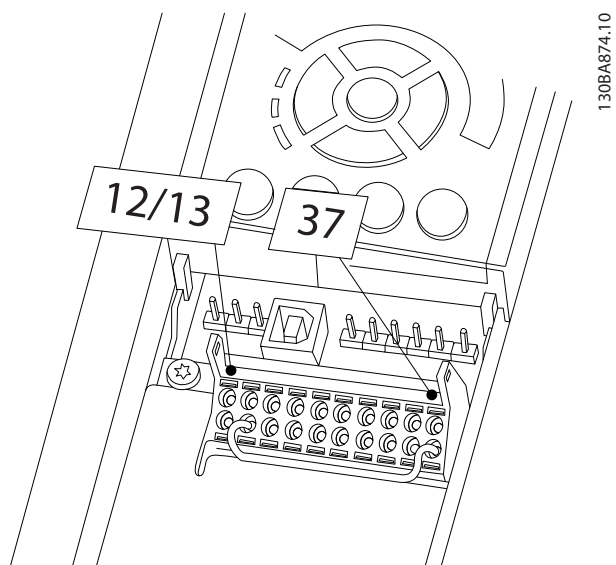
FUNÇÃO DE PARADA SEGURA!

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 depois de isolar a alimentação de tensão de rede elétrica e aguardar o intervalo de tempo especificado em Segurança neste manual. 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 irá desarmar e parar por inércia. Se isso não for aceitável, por exemplo, por causar perigo, o conversor de frequência e a maquinaria devem ser parados usando o modo de parada apropriado antes de usar essa função. Dependendo da aplicação, pode ser necessário um freio mecânico.
- Com relação a conversores de frequência de motores síncronos e de ímã permanente no caso de uma falha múltipla do semicondutor de potência do IGBT: Apesar da ativação da função Torque Seguro Desligado, o sistema do conversor de frequência 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 do conversor de frequência ou na área afetada de uma máquina. Ela não fornece segurança elétrica. Essa função não deve ser usada como controle de partida e/ou parada do conversor de frequência.

Os seguintes requisitos devem ser atendidos para se executar uma instalação segura do conversor de frequência:

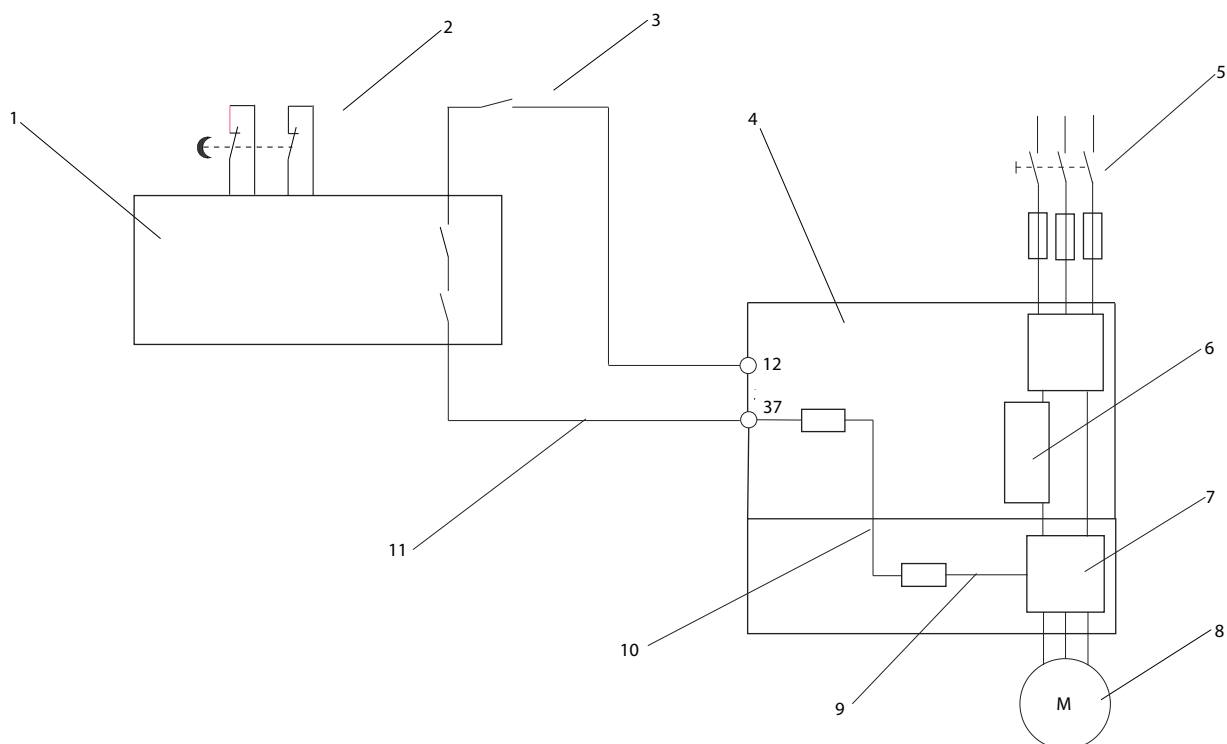
1. Remover o jumper entre os terminais de controle 37 e 12 ou 13. Cortar ou interromper o jumper não é suficiente para evitar curto circuito. (Consulte jumper em *Ilustração 2.15.*)
2. Conecte um relé de monitoramento de segurança externo por meio de uma função de segurança NO (a instrução do dispositivo de segurança deve ser seguida) ao terminal 37 (parada segura) e terminal 12 ou 13 (24 V CC). O relé de monitoramento de segurança deve atender Categoria 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1).



2

Ilustração 2.15 Jumper entre Terminal 12/13 (24 V) e 37

2



13088749.10

Ilustração 2.16 Instalação para Atingir uma Categoria de Parada 0 (EN 60204-1) com Segurança Cat. 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1).

1	Dispositivo de segurança Cat. 3 (dispositivo de interrupção de circuito, possivelmente com entrada de liberação)	7	Inversor
2	Contato da porta	8	Motor
3	Contator (parada por inércia)	9	5 V CC
4	Conversor de frequência	10	Canal seguro
5	Tensão de	11	Cabo protegido de curto circuito (se não estiver dentro do gabinete de instalação)
6	Placa de controle		

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 utilizando parada segura. Além disso, execute o teste após cada modificação da instalação.

2.4.5.9 Controle do Freio Mecânico

Nas aplicações de içamento/abaixamento é necessário ter a 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 *Controle do freio mecânico* [32] no par. 5-4*, para aplicações com um 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 executar um comando de parada.

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

No movimento vertical, o ponto chave é aquele em que a carga deve estar segura, parada, controlada (erguida, abaixada) de um modo totalmente segura, durante toda a operação. Como o conversor de frequência não é um dispositivo de segurança, o projetista do guincho/ equipamento de içamento (OEM) deve decidir sobre o tipo e quantidade de dispositivos de segurança (p.ex., chave de velocidade, freios de emergência etc.) que serão usados para poder parar a carga em caso de emergência ou defeito do sistema, de acordo com os regulamentos nacionais para guinchos/equipamento de içamento relevantes.

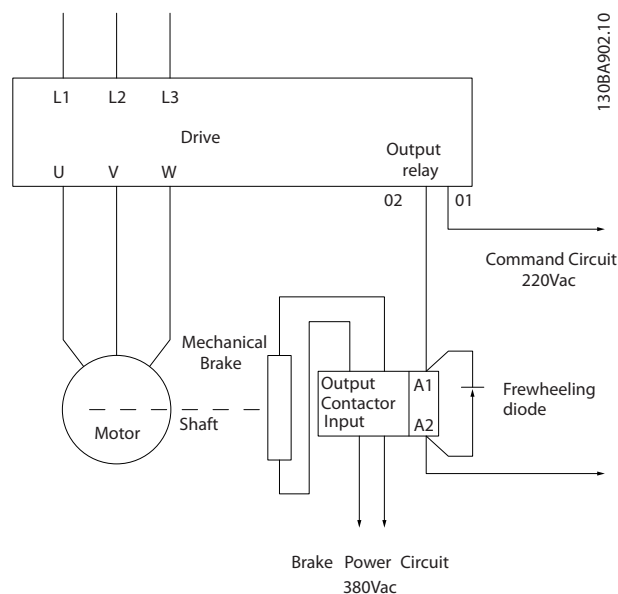


Ilustração 2.17 Conectando o freio mecânico ao Conversor de Frequência.

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

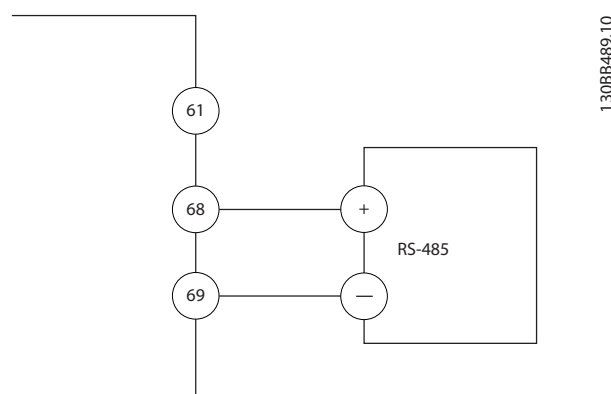


Ilustração 2.18 Diagrama da Fiação de Comunicação Serial

Para setup 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*.

- Dois protocolos de comunicação são internos ao conversor de frequência. Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
- As funções podem ser programadas remotamente usando o software do protocolo e a conexão RS-485 ou no grupo do parâmetro 8-** Comunicações e Opções
- Selecionar um protocolo de comunicação específico altera várias programações de parâmetro padrão para corresponder às especificações desse protocolo junto com tornar disponíveis os parâmetros específicos do protocolo adicional.
- Placas adicionais para instalação no 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. A falha em seguir os procedimentos de pré-partida pode resultar em lesões pessoais ou danos ao equipamento.

1. A potência de entrada na unidade deve estar OFF (Desligada) e bloqueada. Não confie nos interruptores de desconexão do conversor de frequência para isolamento da potência de entrada.
2. Verifique se não há tensão nos terminais de entrada L1 (91), L2 (92) e L3 (93) de fase para fase e 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. Verifique se há conexões soltas nos terminais do conversor de frequência.
7. Registre os seguintes dados na 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 que a tensão da alimentação corresponde à tensão do conversor de frequência e do motor.

3.1.2 Lista de Verificação de Partida

CUIDADO

Antes de aplicar potência à unidade, inspecione a instalação inteira como detalhado em *Tabela 3.1*. Marque esses itens quando concluídos.

3

Inspeccionar	Descrição	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipamento auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se há equipamento auxiliar, chaves, desconexões, ou fusíveis de entrada/disjuntores que possam estar do lado da entrada de potência do conversor de frequência ou do lado da saída para o motor. Verifique se estão prontos para operação e certifique-se de que estão prontos sob todos os aspectos para operação em velocidade total. • Verifique a função e a 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 	
Roteamento de cabo	<ul style="list-style-type: none"> • Garanta 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. Garanta que a blindagem esteja 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 de temperatura ambiente operacional máximos. • 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 	
Aterramento	<ul style="list-style-type: none"> • A unidade precisa de um cabo de aterramento do seu chassi até o terra do prédio • Verifique se há boas conexões de aterramento bem presas e sem oxidação • Aterramento em conduíte ou montagem do painel traseiro em uma superfície metálica não é 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 chaves e configurações de desconexão estão na posição correta 	

Inspeccionar	Descrição	<input checked="" type="checkbox"/>
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 • Procure qualquer sinal incomum de vibração que possa estar afetando a unidade 	

Tabela 3.1 Lista de Verificação da 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 instalação, partida e manutenção realizadas por pessoal não qualificado poderá resultar em morte ou lesões graves.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA ACIDENTAL!

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, o motor pode dar partida a qualquer momento. O conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento acionado deverão estar em prontidão operacional. A falha em estar em prontidão operacional quando o conversor de frequência for conectado à rede elétrica CA poderá resultar em morte, 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 o procedimento após a correção da tensão.
2. Certifique-se de que a fiação 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 fechadas ou tampa montada.
4. Aplique energia à unidade. NÃO dê partida no conversor de frequência nesse momento. Para unidades com um interruptor de desconexão, vire para a posição ON (Ligado) para aplicar potência ao conversor de frequência.

OBSERVAÇÃO!

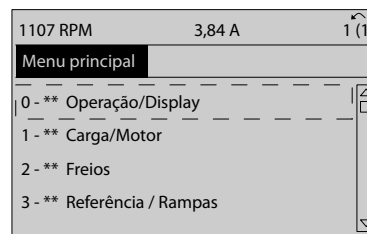
Se a linha de status na parte inferior do LCP indicar **PARADA POR INÉRCIA REMOTA AUTOMÁTICA**, indica que a unidade está pronta para operar, mas há um sinal de entrada ausente no terminal 27. Consulte a *Ilustração 2.15*, para obter mais detalhes.

3.3 Programação Operacional Básica

Conversores de frequência exigem programação básica operacional antes de operar com desempenho ideal. 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. As programações do parâmetro recomendadas são para os 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.

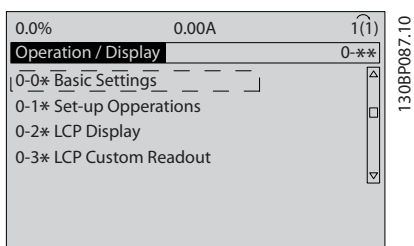
Insira dados com a potência ON (Ligada), mas antes de operar o conversor de frequência.

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].

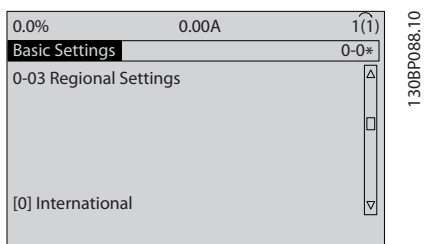


130BP066.10

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



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

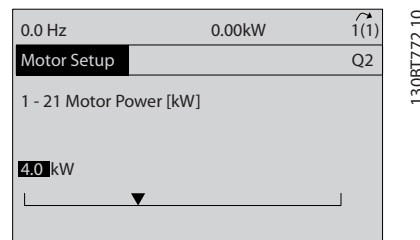


- Use as teclas de navegação para selecionar Internacional ou América do Norte conforme necessário e pressione [OK]. (Isso altera as configurações padrão de vários parâmetros básicos. Consulte 5.4 Configurações Padrão de Parâmetros Internacional/Norte-americano para obter uma lista completa.)
- Pressione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



- Selecione o idioma e pressione [OK]. Insira os dados do motor nos parâmetros 1-20/1-21 a 1-25. As informações podem ser encontradas na plaqueta de identificação do motor.

- 1-20 Potência do Motor [kW] ou
- 1-21 Potência do Motor [HP]
- 1-22 Tensão do Motor
- 1-23 Frequência do Motor
- 1-24 Corrente do Motor
- 1-25 Velocidade nominal do motor



- 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 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.

Isso conclui o procedimento de configuração rápida. Pressione [Status] para retornar ao display operacional.

3.4 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 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

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

3.5 Verifique a rotação do motor

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

1. Pressione [Hands on].
2. Pressione [►] para obter referência de velocidade positiva.
3. Verifique se a velocidade exibida é positiva.

Quando 1-06 *Clockwise Direction* estiver programado para [0]* Normal (sentido horário padrão):

- 4a. Verifique se o motor gira no sentido horário.
- 5a. Verifique se a seta de direção do LCP está no sentido horário

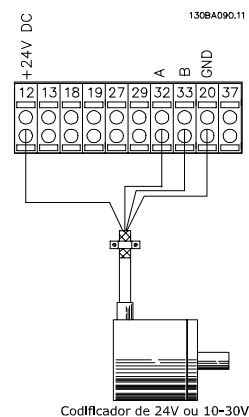
Quando 1-06 *Clockwise Direction* estiver programado para [1] Inverso (contador - sentido horário):

- 4b. Verifique se o motor gira no sentido anti-horário.
- 5b. Verifique se a seta de direção do LCP está no sentido anti-horário.

3.6 Verifique a rotação do encoder

Verifique a rotação do encoder somente se for usado feedback do encoder. Verifique a rotação do encoder no controle da malha aberta padrão.

1. Verifique se a conexão do encoder está de acordo com o diagrama da fiação:


OBSERVAÇÃO!

Ao usar um opcional do encoder, consulte o manual do opcional

2. Insira a origem de feedback do PID de velocidade no 7-00 *Fonte do Feedb. do PID de Veloc..*
3. Pressione [Hand On]
4. Pressione [►] para referência de velocidade positiva (1-06 *Clockwise Direction* a [0]* Normal).
5. Verifique em 16-57 *Feedback [RPM]* se o feedback é positivo

OBSERVAÇÃO!

Se o feedback for negativo, a conexão do encoder está errada!

3.7 Teste de controle local

▲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 operacional. Não conseguir garantir que o motor, o sistema e qualquer equipamento anexado estão prontos para a partida poderá resultar em lesões pessoais ou danos no equipamento.

OBSERVAÇÃO!

A tecla hand on no LCP 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, as setas para cima e para baixo do LCP aumentam e diminuem a saída de velocidade do conversor de frequência. As teclas de seta esquerda e direita movimentam 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 no *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 *8.4 Definições de Advertência e Alarme* para reinicializar o conversor de frequência após um desarme.

OBSERVAÇÃO!

3.1 Pré-partida a 3.7 Teste de controle local neste capítulo concluem 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 a configuração do aplicativo e estão indicados no *1.2 Recursos adicionais*. O procedimento a seguir é recomendado após a configuração do aplicativo pelo usuário estar concluída.

▲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 operacional. Não conseguir garantir que o motor, o sistema e qualquer equipamento anexado estão prontos para a partida poderá resultar em lesões pessoais ou danos no equipamento.

1. Pressione [Auto On].
2. Certifique-se de que as funções de controle externas estão conectadas corretamente ao conversor de frequência e que toda a programação está 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*.

4 Interface do usuário

4.1 Painel de Controle Local

O painel de controle local (LCP) é o display e teclado combinados na frente da unidade. O LCP é a interface do usuário com o conversor de frequência.

O LCP tem várias funções do usuário.

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

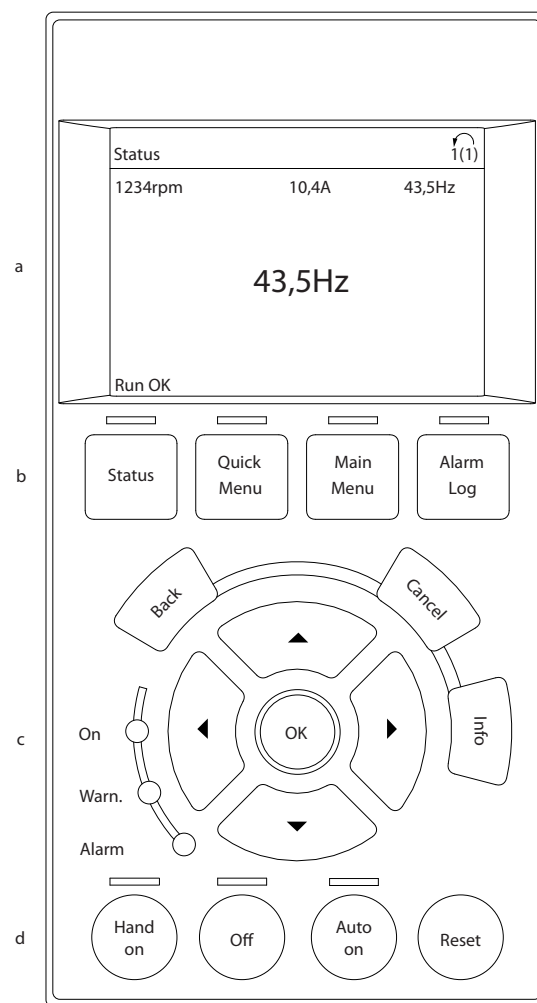
Um LCP opcional numérico (NLCP) também está disponível. O NLCP opera de maneira semelhante ao LCP. Consulte o Guia de Programação para obter mais detalhes sobre o uso do NLCP.

OBSERVAÇÃO!

O contraste do display pode ser ajustado pressionando [STATUS] e a tecla para cima/ para baixo.

4.1.1 LCP Layout

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



1308B465.10

4

Ilustração 4.1 LCP

- Área do display.
- Teclas do menu do display para alterar o display 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.

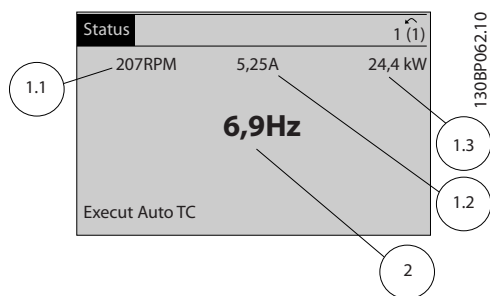
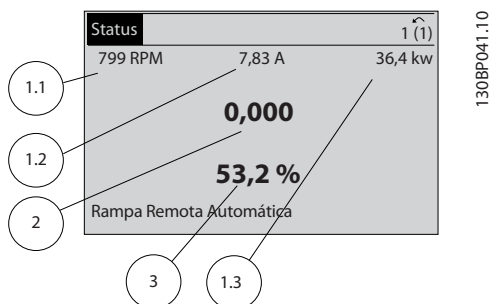
4.1.2 Configurando LCP Valores do Display

A área do display é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da rede elétrica, um barramento CC ou uma alimentação de 24 V externa.

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

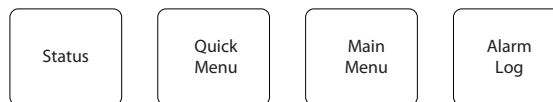
- Cada leitura do display contém um parâmetro associado.
- As opções são selecionadas no menu rápido 0-2*
- O status do conversor de frequência na linha inferior do display é gerado automaticamente e não é selecionável. Consulte 7 Mensagens de Status para saber definições e detalhes.

Display	Número do parâmetro	Configuração padrão
1,1	0-20	Velocidade [RPM]
1,2	0-21	Corrente do Motor
1,3	0-22	Potência [kW]
2	0-23	Frequência
3	0-24	Referência [%]



4.1.3 Teclas do Menu do Display

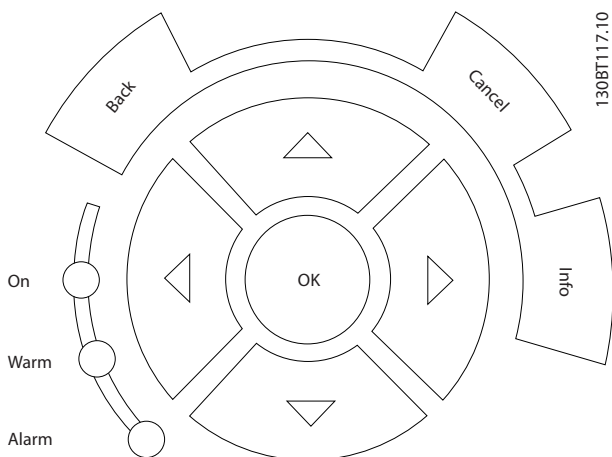
As teclas de menu são usadas para acesso ao menu para configuração de parâmetro, alternando entre modos de exibição de status durante a operação normal e visualização de dados do log de falhas.



Tecla	Função
Status	<p>Pressione para mostrar informações operacionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No modo Automático, pressione e segure para alternar entre displays de leituras de status • Pressione repetidamente para rolar entre o display de cada status • Pressione e segure [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 configuração está ativa. Isso não é programável.
Menu Rápido	<p>Permite acesso aos parâmetros de programação para as instruções de configurações iniciais e muitas instruções do aplicativo detalhadas.</p> <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
[Main Menu] (Menu Principal)	<p>Permite acesso a todos os parâmetros de programação.</p> <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 e segure para inserir um número de parâmetro para acesso direto a esse parâmetro
Registro de Alarmes	<p>Exibe uma lista das advertências atuais, os últimos 10 alarmes e o log de manutenção.</p> <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].

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



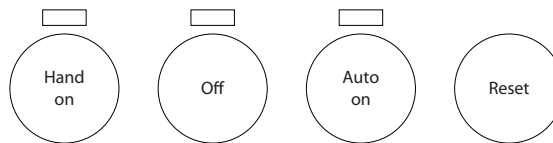
130BT117.10

Tecla	Função
Anterior	Retorna à etapa ou lista anterior na estrutura de menu.
Cancelar	Cancela a última alteração ou comando enquanto o modo de display não for alterado.
Informações	Pressione para obter a definição da função em exibição.
Teclas de Navegação	Use as quatro setas de navegação para mover entre os itens do menu.
OK	Use para acessar grupos de parâmetro ou para permitir uma escolha.

Luz	Indicador	Função
Verde	LIGADO	A luz ON (Ligado) é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da rede elétrica, de um terminal de barramento 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.

4.1.5 Teclas Operacionais

As teclas operacionais encontram-se na parte inferior do painel de controle.



130BF046.10

Tecla	Função
Hand On (Manual Ligado)	Pressione para iniciar 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)	Pára 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.

4

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 LCP memória do como backup de armazenagem
- depois de armazenados no LCP os dados podem ser transferidos por download de volta para o conversor de frequência
- Ou 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 as configurações padrão de fábrica não altera os dados armazenados na LCP memória

⚠️ ADVERTÊNCIA**PARTIDA ACIDENTAL!**

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, 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 e danos ao equipamento ou à propriedade.

4

4.2.1 Transferindo Dados por Download 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 Transferindo Dados por Download 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 as configurações 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 das programações dos parâmetros do conversor de frequência de volta aos seus valores padrão é feita pela inicialização do conversor de frequência. A inicia-

lização 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 de comunicação serial, configurações pessoais de menu, log de falhas, log de alarmes 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 as 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 configurações padrão de fábrica 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 configurações 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

5.1 Introdução

O conversor de frequência é programado para suas funções de aplicativo usando parâmetros. Os parâmetros podem ser acessados pressionando [Menu rápido] ou [Menu principal] no LCP. Consulte *4 Interface do usuário* para obter detalhes sobre como usar as LCP teclas de função.) Os parâmetros também podem ser acessados através de um PC usando o Software de Setup do MCT 10 (consulte a seção *5.6.1 Programação Remota com*).

O quick menu é destinado à partida inicial (Q2-** *Setup rápido*). Os dados inseridos em um parâmetro podem alterar as opções disponíveis nos parâmetros que seguem essa entrada.

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

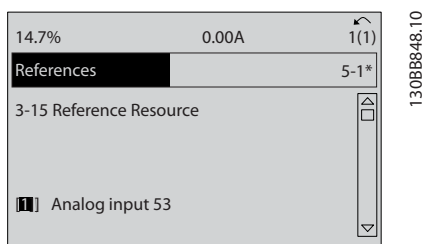
5.2 Exemplo de programação

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

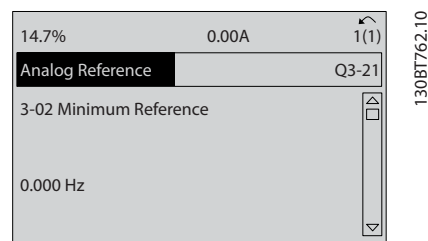
- Esse procedimento programa o conversor de frequência para receber um sinal de controle analógico de 0-10 V CC no terminal 53 de entrada
- O conversor de frequência responderá fornecendo entrada de 6-60 Hz ao motor proporcional ao sinal de entrada (0-10 V CC = 6-60 Hz)

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

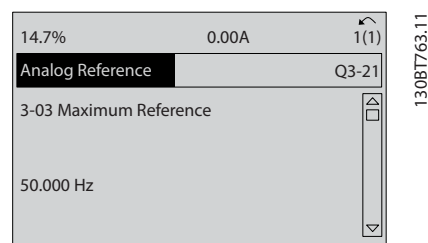
1. **3-15 Fonte da Referência 1**



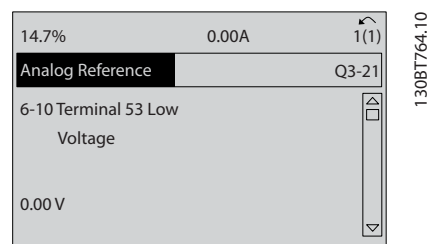
2. **3-02 Referência Mínima.** Ajuste a referência mínima do conversor de frequência interno para 0Hz. (Isso ajusta a velocidade mínima do conversor de frequência para 0 Hz.)



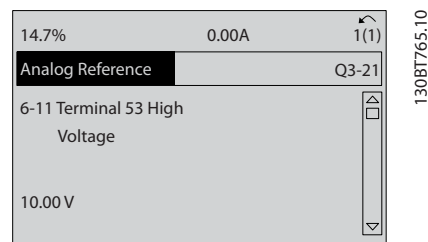
3. **3-03 Referência Máxima.** Ajuste a referência máxima do conversor de frequência interno para 60 Hz. (Isso ajusta a velocidade máxima do conversor de frequência para 60 Hz. Observe que 50/60 Hz é uma variação regional.)



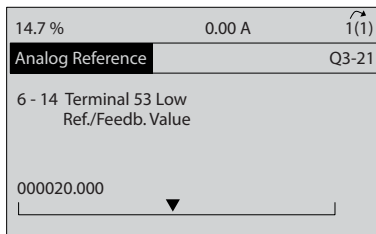
4. **6-10 Terminal 53 Tensão Baixa.** Programe a referência de tensão externa mínima no Terminal 53 para 0 V. (Isso programa o sinal de entrada mínimo para 0 V.)



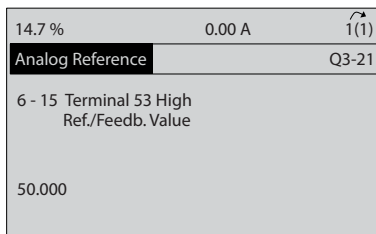
5. **6-11 Terminal 53 Tensão Alta.** Programe a referência de tensão externa máxima no Terminal 53 para 10 V. (Isso programa o sinal de entrada máximo para 10 V.)



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



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



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 da decolagem à direita na última ilustração do display está na parte inferior, indicando que o procedimento está concluído.

Ilustração 5.1 mostra as conexões de fiação usadas para ativar essa configuração.

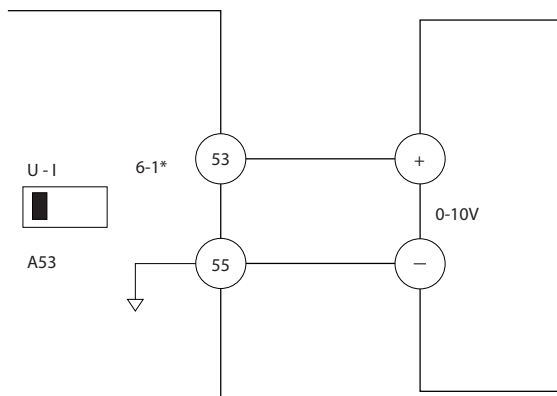


Ilustração 5.1 Exemplo de Fiação para Dispositivo Externo Fornecendo Sinal de Controle de 0-10 V (conversor de frequência à esquerda, dispositivo externo à direita)

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
- Para o funcionamento correto do conversor de frequência, os terminais de controle devem estar

Com a fiação correta

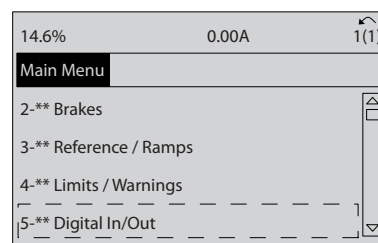
Programados para a função pretendida

Recebendo um sinal

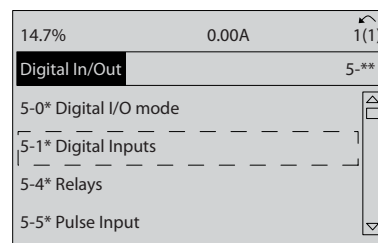
Consulte *Tabela 2.3* para saber o número do parâmetro do terminal de controle e a programação padrão. (A configuração padrão pode ser mudada com base na seleção em *0-03 Definições Regionais*.)

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

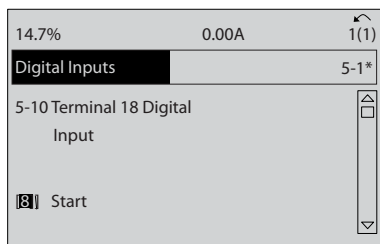
1. Pressione [Main Menu] duas vezes, role até o grupo do parâmetro 5-** *Entrada/saída digital* e pressione [OK].



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



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

Parâmetro	Valor de parâmetro padrão internacional	Valor de parâmetro padrão norte-americano
6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto	50	60
6-50 Terminal 42 Saída	Sem operação	Velocidade 4-20 mA
14-20 Modo Reset	Reset manual	Reset automático infinito

Tabela 5.1 Configurações Padrão de Parâmetros 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*.

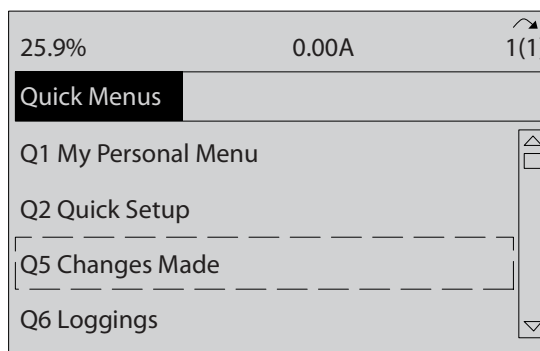
Nota 3: Este parâmetro somente será visível quando *0-02 Unidade da Veloc. do Motor* estiver programado para [0] *RPM*.

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

Nota 5: O valor padrão depende do número de polos do motor. Para um motor de 4 polos o valor padrão internacional é 1500 RPM e para um motor de 2 polos é 3000 RPM. Os valores correspondentes para a América do Norte são 1800 e 3600 RPM, respectivamente.

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

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



130BB849.10

5.4 Configurações Padrão de Parâmetros Internacional/Norte-americano

Programar *0-03 Definições Regionais* para [0] *Internacional* ou [1] *América do Norte* altera as configurações padrão de alguns parâmetros. Tabela 5.1 relaciona os parâmetros que são afetados.

Parâmetro	Valor de parâmetro padrão internacional	Valor de parâmetro padrão norte-americano
0-03 Definições Regionais	Internacional	América do Norte
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	230V/400V/575V	208V/460V/575V
1-23 Frequência do Motor	50 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] Consulte Notas 3 e 5	1500RPM	1800RPM
4-14 Lim. Superior da Veloc. do Motor [Hz] Consulte Nota 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Frequência Máx. de Saída	132 Hz	120 Hz
4-53 Advertência de Velocidade Alta	1500RPM	1800RPM
5-12 Terminal 27, Entrada Digital	Parada por inércia inversa	Bloqueio Externo
5-40 Função do Relé	Sem operação	Sem alarme

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.



5.5 Estrutura de Menu dos Parâmetros

Para estabelecer a programação correta dos aplicativos geralmente é necessário programar funções em vários parâmetros relacionados. Essas configurações de parâmetro fornecem ao conversor de frequência os detalhes do sistema para o conversor de frequência operar corretamente. Os detalhes do sistema podem incluir coisas como tipos de sinal de saída e de entrada, terminais de programação, intervalos de sinal mínimos e máximos, exibições personalizadas, reinicialização 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 mantenha pressionado [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 Menu Principal

0-0*	Operação/Display
0-01	Programaç.Básicas
0-02	Idioma
0-03	Unidade da Veloc. do Motor
0-04	Definições Regionais
0-09	Estado Operacion. na Energiz.(Manual)
0-1*	Operações de Setup
0-10	Monitor de Performance
0-11	Setup Ativo
0-12	Editar Setup
0-13	Este Setup está encadeado a
0-14	Leitura: Setups Encadeados
0-14	Leitura: Editor Setups / Canal
0-2*	Display do PCL
0-20	Linha do Display 1.1 Pequeno
0-21	Linha do Display 1.2 Pequeno
0-22	Linha do Display 1.3 Pequeno
0-23	Linha do Display 2 Grande
0-24	Linha do Display 3 Grande
0-25	Meu Menu Pessoal
0-3*	Leitura Person LCP
0-30	Unit p/ Leitura Def p/ usuário
0-31	Valor Min da Leitura Def p/Usuário
0-32	Val max da leitura definida p/usuário
0-37	Texto de Display 1
0-38	Texto de Display 2
0-39	Texto de Display 3
0-4*	Teclado do LCP
0-40	Tecla [Hand on] do LCP
0-41	Tecla [Off] do LCP
0-42	Tecla [Auto on] do LCP
0-43	Tecla de [Reset] do LCP
0-44	Tecla [Off/Reset]-LCP
0-45	Tecla [Drive Bypass]-LCP
0-5*	Copiar/Salvar
0-50	Cópia do LCP
0-51	Cópia do Setup
0-6*	Senha
0-60	Senha do Main Menu
0-61	Acesso ao Main Menu sem Senha
0-65	Senha do Quick Menu (Menu Rápido)
0-66	Acesso ao Quick Menu sem Senha
0-67	Acesso à Senha do Bus
1-0*	Carga e Motor
1-00	Programações Gerais
1-00	Modo Configuração
1-01	Princípio de Controle do Motor
1-02	Fonte Feedb.d Flux Motor
1-03	Características de Torque
1-04	Modo Sobrecarga
1-05	Config. Modo Local
1-06	Sentido Horário
1-1*	Seleção do Motor
1-10	Construção do Motor
1-2*	Dados do Motor

1-20	Potência do Motor [kW]
1-21	Potência do Motor [HP]
1-22	Tensão do Motor
1-23	Frequência do Motor
1-24	Corrente do Motor
1-25	Velocidade Nominal do Motor
1-26	Motor Cont. Torque Nominal
1-29	Adaptação Automática do Motor (AMA)
1-3*	Avançado Dados do Motor
1-30	Resistência do Estator (Rs)
1-31	Resistência do Rotor (Rr)
1-33	Reatância Parasita do Estator (X1)
1-34	Reatância Parasita do Rotor (X2)
1-35	Reatância Principal (Xh)
1-36	Resistência de Perda do Ferro (Rfe)
1-37	Indutância do eixo-d (Ld)
1-39	Polos do Motor
1-40	Força Contra Eletrom. em 1.000 RPM
1-41	Off Set do Angulo do Motor
1-5*	Independ.Carga Prog.
1-50	Magnetização do Motor a 0 Hz
1-51	Veloc Min de Magnetização Norm. [RPM]
1-52	Velocidade Min. de Magnetização Normal [Hz]
1-53	Freq. Desloc. Modelo
1-54	Redução de tensão no enfraquecimento do campo
1-55	Características U/f - U
1-56	Características U/f - F
1-58	Corrente de Pulsos de Teste Flystart
1-59	Frequência de Pulsos de Teste Flystart
1-6*	Depend.Carga Prog.
1-60	Compensação de Carga em Baix Velocid
1-61	Compensação de Carga em Alta Velocid
1-62	Compensação de Escorregamento
1-63	Const de Tempo de Ressonância
1-64	Amortecimento da Ressonância
1-65	Const Tempo Amortec Ressonanc
1-66	Corrente Min. em Baixa Velocidade
1-67	Tipo de Carga
1-68	Inércia Mínima
1-69	Inércia Máxima
1-7*	Ajustes da Partida
1-71	Atraso da Partida
1-72	Função de Partida
1-73	Flying Start
1-74	Velocidade de Partida [RPM]
1-75	Frequências de Partida [Hz]
1-76	Corrente de Partida
1-8*	Ajustes de Parada
1-80	Função na Parada
1-81	Veloc.Min.p/Funcão na Parada[RPM]
1-82	Veloc. Min. p/ Funcna Parada [RPM]
1-83	Função de Parada Precisa
1-84	Valor do Contador de Parada Precisa
1-85	Atraso Comp. Veloc Parada Precisa
1-9*	Temper. do Motor
1-90	Proteção Térmica do Motor
1-91	Ventilador Externo do Motor

3-45	Rel.Ramp Ramp-5 na Acel. Partida
3-46	Rel.Ramp Ramp-5 na Acel. Final
3-47	Rel.Ramp Ramp-5 na Decel. Partida
3-48	Rel.Ramp Ramp-5 na Decel. Final
3-5*	Rampa 2
3-50	Tipo de Rampa 2
3-51	Tempo de Aceleração da Rampa 2
3-52	Tempo de Desaceleração da Rampa 2
3-55	Rel.Rampa 2 Ramp-5 na Acel. Partida
3-56	Rel.Rampa 2 Ramp-5 na Acel. Final
3-57	Rel.Ramp2 Ramp-5 na Decel. Partida
3-58	Rel.Ramp2 Ramp-5 na Decel. Final
3-6*	Rampa 3
3-60	Tipo de Rampa 3
3-61	Tempo de Aceleração da Rampa 3
3-62	Tempo de Desaceleração da Rampa 3
3-65	Rel.Ramp3 Ramp-5 na Acel Partida
3-66	Rel.Ramp3 Ramp-5 na Acel Final
3-67	Rel.Ramp3 Ramp-5 na Desac. Partida
3-68	Rel.Ramp3 Ramp-5 na Desac. Final
3-7*	Rampa 4
3-70	Tipo de Rampa 4
3-71	Tempo de Aceleração da Rampa 4
3-72	Tempo de Desaceleração da Rampa 4
3-75	Rel.Ramp4 Ramp-5 na Acel Partida
3-76	Rel.Ramp4 Ramp-5 na Acel Final
3-77	Rel.Ramp4 Ramp-5 na Desac. Partida
3-78	Rel.Ramp4 Ramp-5 na Desac. Final
3-8*	Outras Rampas
3-80	Tempo de Rampa do Jog
3-81	Tempo de Rampa da Parada Rápida
3-82	Tipo de Rampa da Parada Rápida
3-83	ParadRapid Rel.S-ramp na Decel. Partida
3-84	ParadRapid Rel.S-ramp na Decel. Final
3-9*	Potenciôm.Digital
3-90	Tamanho do Passo
3-91	Tempo de Rampa
3-92	Restabelecimento da Energia
3-93	Limite Máximo
3-94	Limite Mínimo
3-95	Atraso da Rampa de Velocidade
4-0*	Limites/Advertências
4-10	Sentido de Rotação do Motor
4-11	Lim. Inferior da Veloc. do Motor [RPM]
4-12	Lim. Inferior da Veloc. do Motor [Hz]
4-13	Lim. Superior da Veloc do Motor [RPM]
4-14	Lim. Superior da Veloc do Motor [Hz]
4-16	Limite de Torque do Modo Motor
4-17	Limite de Torque do Modo Gerador
4-18	Limite de Corrente
4-19	Frequência Máx. de Saída
4-2*	Fator Limite
4-20	Fte Fator de Torque Limite
4-21	Fte Fator Limite de veloc
4-3*	Mon. Veloc-Motor
4-30	Tipo de Rampa 1
4-31	Tempo de Aceleração da Rampa 1
4-32	Tempo de Desaceleração da Rampa 1

5-55	Term. 33 Frequência Baixa	6-51	Terminal 42 Escala Mínima de Saída	7-44	Escala de ganho do PID de processo em ref. máx.	9-9*	PROfIdrive	10-34	Cód Produto DeviceNet
5-56	Term. 33 Frequência Alta	6-52	Terminal 42 Escala Máxima de Saída	7-45	Recurso de Process PID Feed Fwd	9-00	Setpoint	10-39	Parâmetros F do DeviceNet
5-57	Term. 33 Ref./Feedb. Baixo Valor	6-53	Term 42 Ctrl do Barramento de Saída	7-46	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl.	9-07	Valor Real	10-5*	CANopen
5-58	Term. 33 Ref./Feedb. Alto Valor	6-54	Terminal 42 Prefeet. Timeout Saída	7-47	Feed Forward do PID	9-15	Configuração de Gravar do PCD	10-50	Grav.Config.Dados de Processo
5-59	Const. de Tempo do Filtro de Pulso #33	6-55	Filtro de Saída Analógica	7-48	Proc.PID Saída Normal/Invers. Ctrl.	9-16	Configuração de Leitura do PCD	10-51	Leit.deConfig d Dados d Procs.
5-6*	Saída de Pulso	6-56*	Saída Analógica 2	7-49	Avançado Process PID II	9-18	Endereço do No	12-2*	Ethernet
5-60	Terminal 27 Variável da Saída d Pulso	6-60	Terminal X30/8 Saída	7-50	PID estendido do PID de processo	9-22	Seleção de Telegrafia	12-0*	Config. IP
5-62	Freq Máx da Saída de Pulso #27	6-61	Terminal X30/8 Escala Mín.	7-51	Ganho de Process PID Feed Fwd	9-23	Parâmetros para Sinais	12-00	Alocação do Endereço IP
5-63	Terminal 29 Variável da Saída d Pulso	6-62	Terminal X30/8 Máx. Escala	7-52	Desaceleração do Process PID Feed Fwd	9-27	Edição do Parâmetro	12-01	Endereço IP
5-65	Freq Máx da Saída de Pulso #29	6-63	Terminal X30/8 Controle de Bus	7-53	Process PID Feed Fwd Ramp down	9-28	Controle de Processo	12-02	Máscara da Subnet
5-66	Terminal X30/6 Saída de Pulso Variável	6-64	Terminal X30/8 Prefeet. Timeout Saída	7-54	PID de processo Ref. Tempo Filtro	9-44	Contador da Mens de Defeito	12-03	Gateway Padrão
5-68	Freq Máx do Pulso Saída #X30/6	6-70	Terminal X45/1 Saída	7-56	PID de processo Fb. Tempo Filtro	9-45	Código do Defeito	12-04	Servidor do DHCP
5-7*	Entrad d Encod-24V	6-71	Terminal X45/1 Escala Mín.	8-5*	Com. e Opcionais	9-47	No do Defeito	12-05	Contrato de Aluguel Expira Em
5-70	Term 32/33 Pulsos por Revolução	6-72	Terminal X45/1 Escala Máx.	8-0*	Programações Gerais	9-52	Contador da Situação do defeito	12-06	Servidores de Nome
5-71	Term 32/33 Sentido do Encoder	6-73	Terminal X45/1 Ctrl de Bus	8-01	Tipo de Controle	9-53	Warning Word do Profibus	12-07	Nome do Domínio
5-90	Controlado pelo Bus	6-74	Terminal X45/1 Ctrl de Bus	8-02	Origem do Controle	9-64	Baud Rate Real	12-08	Nome do Host
5-93	Saída de Pulso #27 Ctrl. Bus	6-75	Terminal X45/1 Prefeet. Timeout Saída	8-03	Tempo de Timeout da Control Word	9-63	Identificação do Dispositivo	12-09	Endereço Físico
5-94	Saída de Pulso #27 Timeout Prefeet.	6-8*	Saída Analógica 4	8-04	Função Final do Timeout	9-65	Número do Perfil	12-1*	Par.Link Ethernet
5-95	Saída de Pulso #29 Ctrl. Bus	6-80	Terminal X45/3 Saída	8-05	Reset do Timeout da Control Word	9-67	Control Word 1	12-10	Status do Link
5-96	Saída de Pulso #29 Timeout Prefeet.	6-81	Terminal X45/3 Escala Mín.	8-06	Reset do Timeout da Control Word	9-68	Status Word 1	12-11	Duração do Link
5-97	Saída de Pulso #X30/6 Controle de Bus	6-82	Terminal X45/3 Escala Máx.	8-07	Actonagem de Diagnóstico	9-71	Vr Dados Salvos Profibus	12-12	Negociação Automática
5-98	Saída de Pulso #X30/6 Timeout Prefeet.	6-83	Terminal X45/3 Ctrl de Bus	8-08	Filtragem de leitura	9-72	ProfibusDriveReset	12-13	Velocidade do Link
6-2*	Entrada/Saída Analógica	6-84	Terminal X45/3 Prefeet. Timeout Saída	8-08	Flitragem de leitura	9-75	Identificação do DO	12-14	Link Duplex
6-0*	Modo E/S Analógico	7-0*	Controladores	8-1*	Ctrl. Word Definiç	9-80	Parâmetros Definidos (1)	12-2*	Dados d Proc
6-00	Timeout do Live Zero	7-00	Fonte do Feedb. do PID de Veloc	8-10	Perfil da Control Word	9-81	Parâmetros Definidos (2)	12-20	Instância de Controle
6-01	Função Timeout do Live Zero	7-02	Ganho Proporcional do PID de Velocidade	8-13	Status Word STW Configurável	9-82	Parâmetros Definidos (3)	12-21	Grav.Config.Dados de Processo
6-10	Entrada Analógica 1	7-03	Tempo de Integração do PID de velocidade.	8-14	Control Word Configurável CTW	9-83	Parâmetros Definidos (4)	12-22	Leitura de Config dos Dados d Processo
6-11	Terminal 53 Tensão Baixa	7-04	Tempo de Diferenciação do PID d vel	8-3*	Config Port de Com	9-90	Parâmetros Alterados (1)	12-23	Tamanho da Gravação da Config dos Dados de Processo
6-12	Terminal 53 Tensão Alta	7-05	Diferenciação do PID de velocidade	8-30	Protocolo	9-91	Parâmetros Alterados (2)	12-24	Tamanho de Leitura de Config dos Dados de Processo
6-13	Terminal 53 Corrente Baixa	7-06	Limite de Ganho	8-31	Endereço	9-92	Parâmetros Alterados (3)	12-27	Mestre Principal
6-14	Terminal 53 Corrente Alta	7-07	Veloc.PID Fdbck Rel.Engrenag	8-32	Baud rate da porta do FC	9-93	Parâmetros Alterados (4)	12-28	Armarazenar Valores dos Dados
6-15	Terminal 53 Ref./Feedb. Baixo Valor	7-08	Fator Feed Forward PID Veloc	8-33	Bits Parid./Parad	9-94	Parâmetros Alterados (5)	12-29	Gravar Sempre
6-16	Terminal 53 Const. de Tempo do Filtro	7-08	Torque Pl Ctrl.	8-34	Tempo de ciclo estimado	9-99	Contador de Revisões do Profibus	12-3*	EtherNet/IP
6-20	Terminal 54 Tensão Baixa	7-1*	Ganho Proporcional do Pl de Torque	8-35	Atraso Mínimo de Resposta	10-0*	Fieldbus CAN	12-30	Parâmetro de Advertência
6-21	Terminal 54 Tensão Alta	7-12	Tempo de Integração do Pl de Torque	8-36	Atraso Máx de Resposta	10-00	Protocolo CAN	12-31	Referência da Rede
6-22	Terminal 54 Corrente Baixa	7-2*	Feedb Ctrl. Feedb	8-4*	Def.d Protc.MC d FC	10-01	Seleção de Baud Rate	12-32	Controle da Rede
6-23	Terminal 54 Corrente Alta	7-20	Recurso de Feedback 1 Cl. de Processo	8-40	Seleção do telegrama	10-02	MAC ID	12-33	Revisão do CIP
6-24	Terminal 54 Ref./Feedb. Baixo Valor	7-22	Recurso de Feedback 2 Cl. de Processo	8-42	Configuração de gravação do PCD	10-05	Leitura do Contador de Erros d Transm	12-34	Código CIP do Produto
6-25	Terminal 54 Ref./Feedb.Alto Valor	7-22	Recurso de Feedback 2 Cl. de Processo	8-43	Configuração de leitura do PCD	10-06	Leitura do Contador de Erros d Recepç	12-35	Parâmetro do EDS
6-26	Terminal 54 Const. de Tempo do Filtro	7-22	Recurso de Feedback 2 Cl. de Processo	8-43	Digital/Bus	10-07	Leitura do Contador de Bus off	12-37	Temporizador para Inibir o COS
6-3*	Entrada Analógica 3	7-3*	Ctrl. PID Processos	8-50	Seleção de Parada por Inércia	10-1*	DeviceNet	12-38	Filtro COS
6-30	Terminal X30/11 Tensão Baixa	7-30	Controle Normal/Inverso do PID de Proc	8-51	Seleção de Parada Rápida	10-10	Seleção do Tipo de Dados de Processo	12-4*	Modbus TCP
6-31	Terminal X30/11 Tensão Alta	7-31	Anti Windup PID de Proc	8-52	Seleção de Parada CC	10-11	Grav.Config.Dados de Processo	12-40	Parâmetro de Status
6-34	Term. X30/11 Ref./Feedb. Baixo Valor	7-32	Valor Inicial do Ctrlr do PID de Proc	8-53	Seleção da Parada	10-12	Leitura de Config dos Dados d Processo	12-41	Contagem de Mensagens do Escravo
6-35	Term. X30/11 Ref./Feedb. Alto Valor	7-33	Ganho Proporcional do PID de Proc	8-54	Seleção da Reversão	10-13	Parâmetro de Advertência	12-42	Contagem de Mensagens de Exceção do Escravo
6-36	Term. X30/11 Constante Tempo do Filtro	7-35	Tempo de Integr. do PID de Proc	8-56	Seleção do Setup	10-14	Referência da Rede	12-5*	EtherCAT
6-4*	Entrada Analógica 4	7-36	Dif. do PID de Processo Limite de Ganho	8-57	Seleção Profidrive OFF2	10-15	Controle da Rede	12-50	Alias de Estação Configurado
6-40	Terminal X30/12 Tensão Baixa	7-38	Fator do Feed Forward PID de Proc.	8-58	Seleção Profidrive OFF3	10-20	Filtro COS 1	12-51	Endereço da Estação Configurado
6-41	Terminal X30/12 Tensão Alta	7-39	Larg Banda Na Refer.	8-8*	Diagn.Porta do FC	10-21	Filtro COS 2	12-59	Status do EtherCAT
6-44	Term. X30/12 Ref./Feedb. Baixo Valor	7-4*	Avançado Process PID I	8-80	Contagem de Mensagens do Bus	10-22	Filtro COS 3	12-8*	OutservEthernet
6-45	Term. X30/12 Ref./Feedb. Alto Valor	7-40	Process PID I-part Reset	8-81	Contagem de Erros do Bus	10-23	Filtro COS 4	12-80	Servidor de FTP
6-46	Term. X30/12 Constante Tempo do Filtro	7-41	Process PID Saída Neg. Clamp	8-82	Mensagem Receb. do Escravo	10-3*	Acesso ao Parâm.	12-81	Servidor HTTP
6-5*	Saída Analógica 1	7-42	Process PID Saída Pos. Clamp	8-83	Contagem de Erros do Escravo	10-30	Índice da Matriz	12-82	Serviço SMTP
6-50	Terminal 42 Saída	7-43	Ganho Esc Min. do PID de Proc Ref.	8-90	Velocidade de Jog 1 via Bus	10-31	Armarazenar Valores dos Dados	12-89	Porta do Canal de Soquete Transparente
				8-91	Velocidade de Jog 2 via Bus	10-32	Revisão do DeviceNet	12-9*	ServEthernetAvanç

12-90 Diagnóstico de Cabo	14-40 Nível do VT	15-53 Nº. Série Cartão de Potência	16-52 Feedback [unidade]	18-36 Entrada analógica X48/2 [mA]
12-91 Cross-Over Automático	14-41 Magnetização Mínima do AEO	15-59 Nome do arquivo CSIV	16-53 Referência do DigiPot	18-37 Temp. Entr.X48/4
12-92 Espionagem IGMP	14-42 Frequência AEO Mínima	15-6* Ident. do Opcional	16-57 Feedback [RPM]	18-38 Temp. Entrada X48/7
12-93 Comprimento Errado de Cabo	14-43 Cospil do Motor	15-60 Opcional Montado	16-6* Entradas e Saídas	18-39 Temp. Entrada X48/10
12-94 Prot.contra Interf.Broadcast	14-50 Filtro de RFI	15-61 Versão de SW do Opcional	16-60 Entrada digital	18-6* Entradas e Saídas 2
12-95 Filtro para Interferência de Broadcast	14-51 Compensação do Link CC	15-62 Nº. do Pedido do Opcional	16-61 Definição do Terminal 53	18-60 Entrada Digital 2
12-96 Config. da Porta	14-52 Controle do Ventilador	15-63 Nº. Série do Opcional	16-63 Definição do Terminal 54	18-90 Leituras do PID
12-98 Controladores de Interface	14-53 Mon.VentIdr	15-70 Opcional no Slot A	16-64 Entrada Analógica 54	18-91 PID de processo Saída
12-99 Controladores de Mídia	14-55 Filtro de Saída	15-71 Versão de SW do Opcional - Slot A	16-65 Saída Analógica 42 [mA]	18-92 Process PID Clamped Output
13-3* Smart Logic	14-56 Capacitância do Filtro Saída	15-72 Opcional no Slot B	16-66 Saída Digital [bin]	18-93 Process PID Gain Scaled Output
13-0* Definições do SLC	14-57 Indutância do Filtro de Saída	15-73 Versão do SW do Opcional no Slot B	16-67 Freq. Entrada #29 [Hz]	30-** Recursos Especiais
13-00 Modo do Controlador SL	14-59 Número Real de Unidades Inversoras	15-74 Opcional no Slot C0	16-68 Freq. Entrada #33 [Hz]	30-0* Wobbler
13-01 Iniciar Evento	14-7* Compatibilidade	15-75 Versão de SW do Opcional no Slot C0	16-69 Saída de Pulso #29 [Hz]	30-00 Wobble Mode
13-02 Parar Evento	14-72 Alarm Word legada	15-76 Opcional no Slot C1	16-70 Saída de Pulso #29 [Hz]	30-01 Wobble Delta Frequência [Hz]
13-03 Reincializar o SLC	14-73 Warning Word legada	15-77 Versão de SW do Opcional no Slot C1	16-71 Saída do Relé [bin]	30-02 Wobble Delta Frequência [%]
13-1* Comparadores	14-74 Leg. Ext. Status Word	15-9* Inform. do Parâm.	16-72 Contador A	30-03 Wobble Delta Freq. Scaling Resource
13-10 Operando do Comparador	14-8* Opcionais	15-92 Parâmetros Definidos	16-73 Contador B	30-04 Wobble Jump Frequência [Hz]
13-11 Operador do Comparador	14-80 Opc.Supridr p/Fonte 24VCC Extern	15-93 Parâmetros Modificados	16-74 Prec. Parar Contador	30-05 Wobble Jump Frequência [%]
13-2* Temporizadores	14-81 Detecção de Opcionais	15-98 Identific. do VLT	16-75 Entr. Anal. X30/11	30-06 Tempo de Jump do Wobble
13-20 Temporizador do SLC	14-9* Config.para Falhas	15-99 Metadados de Parâmetro	16-76 Entr. Anal. X30/12	30-07 Wobble Sequence Time
13-4* Regras Lógicas	14-90 Nível de Falha	16-** Leituras de Dados	16-77 Saída Anal. X30/8 [mA]	30-08 Wobble Tempo Acef/Desacel
13-40 Regra Lógica Booleana 1	15-** Informação do VLT	16-00 Control Word	16-78 Saída Anal. X45/1 [mA]	30-09 Função Randômica do Wobble
13-41 Operador de Regra Lógica 1	15-0* Dados Operacionais	16-01 Referência [Unidade]	16-79 Saída Analógica X45/3 [mA]	30-10 Relação de Wobble
13-42 Regra Lógica Booleana 2	15-00 Horas de Funcionamento	16-02 Referência %	16-8* FieldbusPorta do FC	30-11 Wobble Random Ratio Max.
13-43 Operador de Regra Lógica 2	15-01 Horas em Funcionamento	16-03 Status Word	16-80 CTW 1 do Fieldbus	30-12 Wobble Random Ratio Min.
13-44 Regra Lógica Booleana 3	15-02 Medidor de kWh	16-05 Valor Real Principal [%]	16-82 REF 1 do Fieldbus	30-19 Wobble Delta Freq. Scaled
13-5* Estados	15-03 Energizações	16-09 Leit.Pessoal.	16-84 Comunic. Opcional STW	30-20 Tempo do Torque de Partida
13-51 Evento do SLC	15-04 Superaquecimentos	16-1* Status do Motor	16-85 CTW 1 da Porta Serial	30-21 Corrente de Torque de Partida Alto [s]
13-52 Ação do SLC	15-05 Sobretempos	16-10 Potência [kW]	16-86 REF 1 de Torque Serial	30-22 Proteção de Rotor Bloqueado
14-** Funções Especiais	15-06 Resetar Contador de kWh	16-11 Potência [hp]	16-9* Leitura de Diagnósticos	30-23 Tempo de Detecção do Rotor Bloq.[s]
14-0* Chaveamento do Inversor	15-07 Rset do Contador de Horas de Func	16-12 Tensão do Motor	16-90 Alarm Word 2	30-8* Compatibilidade (I)
14-00 Padrão de Chaveamento	15-1* Def. Log de Dados	16-13 Frequência	16-92 Warning Word	30-80 Indutância do eixo-d (Ld)
14-01 Função de Chaveamento	15-10 Fonte do Logging	16-14 Corrente do Motor	16-93 Warning Word 2	30-81 Resistor de Freio (ohm)
14-03 Sobre modulação	15-11 Intervalo de Logging	16-15 Frequência [%]	16-94 Ext. Status Word	30-83 Ganho Proporcional do PID de Velocidade
14-04 PWM Randômico	15-12 Evento do Disparo	16-16 Torque [Nm]	17-** Opção d Feedback	30-84 Ganho Proporcional do PID de Proc
14-06 Compensação de Tempo Ocioso	15-13 Modo Logging	16-17 Velocidade [RPM]	17-1* Inc. Enc. Interface	31-** Opcional de Bypass
14-1* Lig/Deslig RedeElét	15-14 Amostras Antes do Disparo	16-18 Têrmico Calculado do Motor	17-10 Tipo de Sinal	31-00 Modo Bypass
14-10 Falh red eletr	15-2* Registro do Histór.	16-19 Temperatura Sensor KIT	17-2* Abs. Encoder Interface	31-01 T.Atraso.Partida.Bypass
14-11 Tensão de Rede na Falha de Rede	15-20 Registro do Histórico: Evento	16-20 Ângulo do Motor	17-20 Seleção do Protocolo	31-02 T.Atraso.Desarme Bypass
14-12 Função no Desbalanceamento da Rede	15-21 Registro do Histórico: Valor	16-21 Torque [%] High Res.	17-21 Resolução (Posições/Rev)	31-10 Status Word-Bypass
14-13 Falha Rede Elétrica Step Factor	15-22 Registro do Histórico: Tempo	16-22 Torque [%]	17-24 Comprimento de Dados do SSI	31-11 Horas.Function.Bypass
14-14 Cín. Backup Timeout	15-30 Reg. de Falhas: Cód Falha	16-3* Status do VLT	17-25 Velocidade do Oscilador	32-** Config.BásicaMCO
14-2* Reset do desarme	15-31 Reg. de Falhas: Valor	16-30 Tensão do Barramento CC	17-26 Formato dos Dados do SSI	32-0* Encoder 2
14-20 Modo Reset	15-32 Reg. de Falhas: Tempo	16-33 Energia de Frenagem /s	17-34 Baudrate da HIPERFACE	32-00 Tipo Sinal Incremental
14-21 Tempo para Nova Partida Automática	15-4* Identific. do VLT	16-34 Tempo de Dissipador de Calor	17-50 Polos	32-01 Resolução Incremental
14-22 Modo Operação	15-40 Tipo do FC	16-35 Têrmico do Inversor	17-51 Tensão Entrad	32-02 Protoc Absoluto
14-23 Program. do Typecode	15-41 Seção de Potência	16-36 Inv. Nom. Corrente	17-53 Rel de transformação	32-03 Resolução Absoluta
14-24 AtrasoDesarmLimCorrnte	15-42 Tensão	16-37 Inv. Corrente máx.	17-56 Encoder Sim. Resolução	32-04 Baudrate do Encoder Absoluto X55
14-25 Atraso de Desarme no Limite de Torque	15-43 Versão do Software	16-38 Estado do SLC	17-59 Interface do Resolver	32-05 Comprimento de Dados do Encoder Absoluto
14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor	15-44 String do Código do Tipo Pedido	16-39 Temp.do Control Card	17-6* Monitor. e Apic.	32-06 Frequência do Relógio do Encoder Absoluto
14-28 Programações de Produção	15-45 String do Typecode Real	16-40 Buffer de Logging Cheio	17-61 Monitoram.Sinal de Feedback	32-07 Geração do Relógio do Encoder Absoluto
14-29 Código de Serviço	15-46 Nº. do Pedido do Convrsr de Frequência	16-41 Linha de status LCP Fundo	18-** Leituras de Dados 2	
14-3* Ctrl.Limite de Corr	15-47 Nº. de Pedido da Placa de Potência.	16-5* ReferênciaIdFeedback	18-3* Leituras Analógicas	
14-30 Ganho Proporcional-Contr.Lim.Corrente	15-48 Nº. do Id do LCP	16-50 Referência Externa		
14-31 Tempo Integração-Contr.Lim.Corrente	15-50 ID do SW da Placa de Controle	16-51 Referência de Potência		
14-32 Contr.Lim.Corrente, Tempo do Filtro	15-51 Nº. Série Conversor de Freq.			
14-35 Estolar proteção				
14-4* Otimiz. de Energia				

32-08 Comprimento do Cabo do Encoder Absoluto	32-88 Desaceleração ascendente para jerk limitado	33-58 Term X57/9 Entrada Digital	34-54 Posição Índice Mestre
32-09 Monitoramento do Encoder	32-89 Desaceleração descendente para jerk limitado	33-59 Term X57/10 Entrada Digital	34-55 Posição da Curva
32-10 Direção Rotativa	32-9* Desenvolvimento.	33-61 Term X59/1 Entrada Digital	34-56 Erro Rastr.
32-11 Denominador da Unidade do Usuário	32-90 Depurar Fonte	33-62 Term X59/2 Entrada Digital	34-57 Erro de Sincronismo
32-12 Numerador da Unidade do Usuário	33-** MCO Adv. Configurações	33-63 Term X59/3 Saída digital	34-58 Veloc Real
32-13 Controle do Enc.2	33-0* Movim Home	33-64 Term X59/4 Saída digital	34-59 Veloc Real do Mestre
32-14 ID do nó do Enc.2	33-00 ForçarHOME	33-65 Term X59/5 Saída digital	34-60 Status da Sincronização
32-15 proteção CAN do Enc.2	33-01 Ajuste Ponto Zero da Pos. Home	33-66 Term X59/6 Saída digital	34-61 Status do Eixo
32-3* Encoder 1	33-02 Rampa para Home Motion	33-67 Term X59/7 Saída digital	34-62 Status do Programa
32-30 Tipo Sinal Incremental	33-03 Velocidade de Home Motion	33-68 Term X59/8 Saída digital	34-64 MCO 302 Status
32-31 Resolução Incremental	33-04 Comportamento durante HomeMotion	33-69 Term X59/7 Saída digital	34-65 MCO 302 Controle
32-14 ID do nó do Enc.2	33-1* Sincronização	33-70 Term X59/8 Saída digital	34-7* Leitura Diagnóstic
32-32 Protoc Absoluto	33-10 Mestre do Fator de Sincronização		34-70 Alarm Word do MCO 1
32-33 Resolução Absoluta	33-11 Escravo do Fator de Sincronização		34-71 Alarm Word do MCO 2
32-35 Comprimento de Dados do Encoder Absoluto	33-12 Ajuste Posição p/ Sincronização		35-** Opicional de entrada de sensor
32-36 Frequência do Relógio do Encoder Absoluto	33-13 Janela Precisão p/ Sinc Posição		35-0* Temp. Modo Entrada
32-37 Geração do Relógio do Encoder Absoluto	33-14 Limite Rel Veloc Escravo		35-00 Term. X48/4 Temp. Unidade
32-38 Comprimento do Cabo do Encoder Absoluto	33-15 Núm Marcadr p/ Mestre		35-01 Term. Tipo de Entrada X48/4
32-39 Monitoramento do Encoder	33-16 Núm Marcadr p/ Escravo		35-02 Term. X48/7 Temp. Unidade
32-40 Terminação do Encoder	33-17 Marcadr Distânc Mestre		35-03 Term. Tipo de Entrada X48/7
32-43 Controle do Enc.1	33-18 Marcadr Distânc Escravo		35-04 Term. X48/10 Temp. Unidade
32-44 ID do nó do Enc.1	33-19 Tipo Marcadr Mestre		35-05 Term. Tipo de Entrada X48/10
32-45 proteção CAN do Enc.1	33-20 Tip/Marcadr Escr		35-06 Função do Alarme do Sensor de Temperatura
32-5* Fonte de Feedback	33-21 Janela Tolerânc Marcadr Mestre		35-1* Temp. Entr.X48/4
32-50 Fonte Escravo	33-22 Janela Tolerânc Marcadr Escr		35-14 Term. X48/4 Constnt Temp do Filtro
32-51 MCO 302 Last Will	33-23 Iniciar Comport p/ Sinc Marcadr		35-15 Term. X48/4 Temp. Monitor
32-52 Mestre da Fonte	33-24 Núm Marcadr p/ Defeito		35-16 Term. X48/4 Temp. Baixa Limit
32-6* Controlador PID	33-25 Núm Marcadr p/ Pronto		35-17 Term. X48/4 Temp. Alta Limit
32-60 Fator proporcional	33-26 Filtro Veloc		35-2* Temp. Entrada X48/7
32-61 Fator derivativo	33-27 Ajuste Tempo Filt		35-24 Term. X48/7 Constnt Temp d Filtro
32-62 Fator integral	33-28 Configuraç Filtro Marcadr		35-25 Term. X48/7 Temp. Monitor
32-63 Valor Limite p/ Soma Integral	33-29 Tempo Filt p/ Filt Marcadr		35-26 Term. X48/7 Temp. Baixa Limit
32-64 Banda larga do PID	33-30 Correç Máxima do Marcador		35-27 Term. X48/7 Temp. Alta Limit
32-65 Velocidade de alimentação para adiante	33-31 Tipo de Sincronização		35-3* Temp. Entrada X48/10
32-66 Aceleração de alimentação para adiante	33-32 Adaptação da Velocidade de Alimentação para Adiante		35-34 Term. X48/10 Constnt Temp d Filtro
32-67 Velocidade Posição de Erro Tolerado	33-33 Janela do Filtro de Velocidade		35-35 Term. X48/10 Temp. Monitor
32-68 Comportamento Inverso p/Escravo	33-34 Tempo do Filtro Marcador Escravo		35-36 Term. X48/10 Temp. Baixa Limit
32-69 Tempo Amostragem p/ Ctrl PID	33-4* Tratam. Limite		35-37 Term. X48/10 Temp. Alta Limit
32-70 Tempo Varred p/ Gerador Perfil	33-40 Comportamento na Chave de Limite de Extremidade		35-4* Entrada Analógica X48/2
32-71 Tamanho da Janela Ctrl (Ativação)	33-41 Limite Fim de Sfw Negativo		35-42 Term. X48/2 Corrente Baixa
32-72 Tamanho da Janela Ctrl (Desativaç)	33-42 Limite Fim de Sfw Positivo		35-43 Term. X48/2 Corrente Alta
32-73 Tempo do filtro de limite integral	33-43 Limite Fim de Sfw Negativo Ativo		35-44 Term. X48/2 Ref/Feedb. Baixo Valor
32-74 Tempo de filtro com erro de posição	33-44 Limite Fim de Sfw Positivo Ativo		35-45 Term. X48/2 Ref/Feedb. Alto Valor
32-8* Velocidade e Aceleração	33-45 Janela Alvo de Time in		35-46 Term. X48/2 Constnt Temp do Filtro
32-80 Veloc Máxima (Encoder)	33-46 LimitValue d Janela Alvo		
32-81 A Rampa Mais Curta	33-47 Tam da Janela Alvo		
32-82 Tipo de Rampa	33-5* Configur. de E/S		
32-83 Resolução de Veloc	33-50 Term X57/1 Entrada Digital		
32-84 Veloc. Padrão	33-51 Term X57/2 Entrada Digital		
32-85 Aceleração Padrão	33-52 Term X57/3 Entrada Digital		
32-86 Aceleração ascendente para jerk limitado	33-53 Term X57/4 Entrada Digital		
32-87 Aceleração descendente para jerk limitado	33-54 Term X57/5 Entrada Digital		
	33-55 Term X57/6 Entrada Digital		
	33-56 Term X57/7 Entrada Digital		
	33-57 Term X57/8 Entrada Digital		

5.6 Programação Remota com Software de Setup do MCT 10

A Danfoss tem um programa de software disponível para desenvolver, armazenar e transferir conversor de frequência programação do. 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. Também, toda a programação do cconversor 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.

5

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. Um manual do usuário fornece instruções de Utilização detalhadas.

6 Exemplos de Setup de Aplicações

6.1 Introdução

OBSERVAÇÃO!

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. Consulte a 2.4.1.1 *Terminais de jumper 12 e 27*, para obter mais detalhes.

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

- As programações dos parâmetros 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

6.2 Exemplos de Aplicações

FC		Parâmetros	
		Função	Configuração
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)	[1] Ative AMA completa
D IN	29	5-12 Terminal 27, Entrada Digital	[2]* Parada por inércia inversa
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		
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários: O grupo do parâmetro 1-2* deve ser programado de acordo com o motor	

Tabela 6.1 AMA com T27 conectado

FC		Parâmetros	
		Função	Configuração
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)	[1] Ative AMA completa
D IN	29	5-12 Terminal 27, Entrada Digital	[0] Fora de funcionamento
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		
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários: O grupo do parâmetro 1-2* deve ser programado de acordo com o motor	

Tabela 6.2 AMA sem T27 conectado

FC		Parâmetros	
		Função	Configuração
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	6-10 Terminal 53 Tensão Baixa	0.07V*
D IN	29	6-11 Terminal 53 Tensão Alta	10V*
D IN	32	6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo	ORPM
D IN	33	6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto	1500RPM
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários:	

Tabela 6.3 Referência de Velocidade Analógica (Tensão)

6

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12		
+24 V	13	6-12 Terminal 53	4 mA*
D IN	18	<i>Corrente Baixa</i>	
D IN	19	6-13 Terminal 53	20 mA*
COM	20	<i>Corrente Alta</i>	
D IN	27	6-14 Terminal 53	ORPM
D IN	29	<i>Ref./Feedb. Valor Baixo</i>	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 Terminal 53	1500RPM
		<i>Ref./Feedb. Valor Alto</i>	
		* = Valor Padrão	
Notas/comentários:			

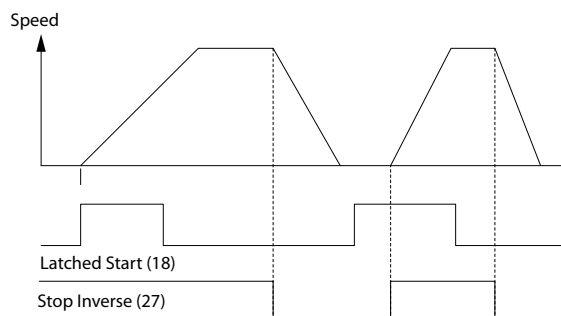
Tabela 6.4 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12		
+24 V	13	5-10 Terminal 18	[9] Partida por pulso
D IN	18	<i>Entrada Digital</i>	
D IN	19	5-12 Terminal 27,	[6] Parada inversa
COM	20	<i>Entrada Digital</i>	
		* = Valor Padrão	
Notas/comentários:			
Se 5-12 Terminal 27, <i>Entrada Digital</i> estiver ajustado para [0] <i>Sem Operação</i> , um fio de jumper para o terminal 27 não é necessário.			

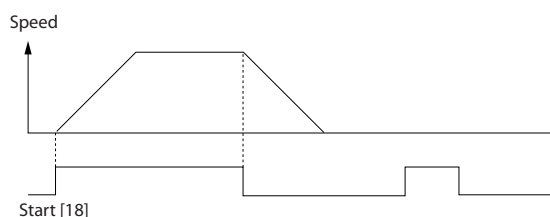
Tabela 6.6 Partida/Parada por Pulso

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12		
+24 V	13	5-10 Terminal 18	[8] Partida*
D IN	18	<i>Entrada Digital</i>	
D IN	19	5-12 Terminal 27,	[0] Fora de funcionamento
COM	20	<i>Entrada Digital</i>	
D IN	27	5-19 Terminal 37	[1] Alarme de Parada Segura
D IN	29	<i>Safe Stop</i>	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
		* = Valor Padrão	
Notas/comentários:			
Se 5-12 Terminal 27, <i>Entrada Digital</i> estiver ajustado para [0] <i>Sem Operação</i> , um fio de jumper para o terminal 27 não é necessário.			

Tabela 6.5 Comando de Partida/Parada com Parada Segura



130BB806.10



130BB805.10

		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	[10] Reversão*
D IN	19		
COM	20	5-12 Terminal 27, Entrada Digital	[0] Fora de funcionamento
D IN	27		
D IN	29	5-14 Terminal 32, Entrada Digital	[16] Ref. predefinida bit 0
D IN	32		
D IN	33	5-15 Terminal 33 Entrada Digital	[17] Ref. predefinida bit 1
D IN	37		
+10 V	50	3-10 Referência Predefinida Ref. predefinida 0 25% Ref. predefinida 1 50% Ref. predefinida 2 75% Ref. predefinida 3 100% * = Valor Padrão	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39	Notas/comentários:	

Tabela 6.7 Partida/parada com reversão e 4 velocidades pré-programadas

		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		
COM	20	Notas/comentários:	
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		

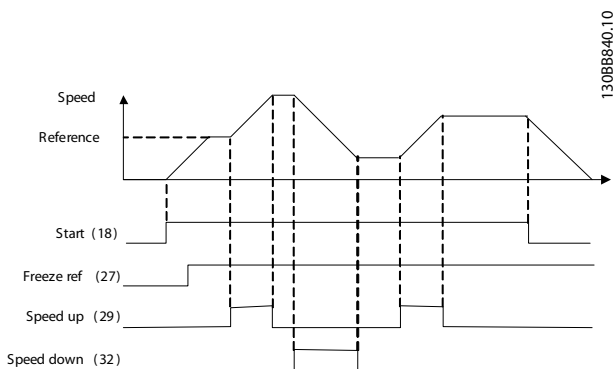
Tabela 6.8 Reajuste do Alarme Externo

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	6-10 Terminal 53 Tensão Baixa	0.07V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Terminal 53 Tensão Alta	10V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo	0RPM
D IN	27		
D IN	29	6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto	1500RPM
D IN	32		
D IN	33	* = Valor Padrão	
D IN	37		
+10 V	50	Notas/comentários:	
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	5-12 Terminal 27, Entrada Digital	[19] Congelar referência
D IN	19		
COM	20	5-13 Terminal 29, Entrada Digital	[21] Acelerar
D IN	27		
D IN	29	5-14 Terminal 32, Entrada Digital	[22] Desacelerar
D IN	32		
D IN	33	* = Valor Padrão	
D IN	37		
+10 V	50	Notas/comentários:	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.10 Aceleração/Desaceleração



		Parâmetros	
		Função	Configuração
FC			
+24 V	120		
+24 V	130		
D IN	180	8-30 Protocolo	FC*
D IN	190	8-31 Endereço	1*
COM	200	8-32 Baud Rate	9600*
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários:	
		Selecione protocolo, endereço e baud rate nos parâmetros mencionados acima.	
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
	010		
	020		
	030		
	040		
	050		
	060		
	610		
	680		
	690		

130BB685.10

RS-485

Tabela 6.11 Conexão de rede do RS-485

CUIDADO

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

		Parâmetros	
		Função	Configuração
FC			
+24 V	120		
+24 V	130		
D IN	180	1-90 Proteção Térmica do Motor	[2] Desarme por Termistor
D IN	190		
COM	200	1-93 Fonte do Termistor	[1] Entrada analógica 53
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários:	
		Se somente uma advertência for desejada, 1-90 Proteção Térmica do Motor deve ser programado para [1] Advertência do termistor.	
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
	U - I		
	A53		

130BB686.11

Tabela 6.12 Termistor do motor

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	4-30 Função Perda Fdbk do Motor	[1] Advrtênc
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	4-31 Erro Feedb Veloc. Motor	100RPM
A IN	53	4-32 Timeout Perda Feedb Motor	5 s
A IN	54	7-00 Fonte do Feedb. do PID de Veloc.	[2] MCB 102
COM	55	17-11 Resolução (PPR)	1024*
A OUT	42	13-00 Modo do SLC	[1] On
COM	39	13-01 Iniciar Evento	[19] Advrtênc
RE	01	13-02 Parar Evento	[44] Tecla Reset
RE	02	13-10 Operando do Comparador	[21] Advertência nº
RE	03	13-11 Operador do Comparador	[1] ≈*
RE	04	13-12 Valor do Comparador	90
RE	05	13-51 Evento do SLC	[22] Comparador 0
RE	06	13-52 Ação do SLC	[32] Definir saída digital A baixa
		5-40 Função do Relé	[80] Saída digital A do SL
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários: Se o limite no monitor de feedback for excedido, será emitida a Advertência 90. O SLC monitora a Advertência 90 e no caso de essa Advertência 90 tornar-se TRUE, o Relé 1 é acionado. O equipamento poderá indicar que manutenção pode ser necessária. Se o erro de feedback cair abaixo do limite novamente dentro de 5 s, o drive continua e a advertência desaparece. Mas o Relé 1 ainda será acionado até [Reset] no LCP.	

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	5-40 Função do Relé	[32] Ctrl. do freio mecânico
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-10 Terminal 18 Entrada Digital	[8] Partida*
A IN	53	5-11 Terminal 19, Entrada Digital	[11] Partida em reversão
A IN	54	1-71 Atraso da Partida	0,2
COM	55	1-72 Função de Partida	[5] VVC+/FLUX sentido horário
A OUT	42	1-76 Corrente de Partida	Im,n
COM	39	2-20 Corrente de Liberação do Freio	Dependente da aplic.
RE	01	2-21 Velocidade de Ativação do Freio [RPM]	Metade do deslizamento nominal do motor
RE	02		
RE	03		
RE	04		
RE	05		
RE	06		
		* = Valor Padrão	
		Notas/comentários:	

Tabela 6.14 Controle do Freio Mecânico

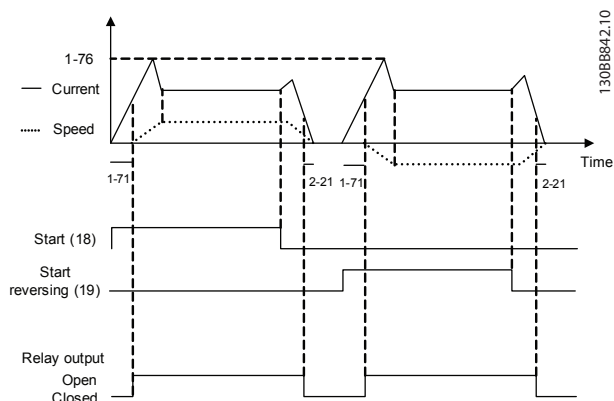


Tabela 6.13 Usando SLC para programar um relé

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 de dentro do conversor de frequência e aparecem na linha inferior do display (consulte *Ilustração 7.1*).

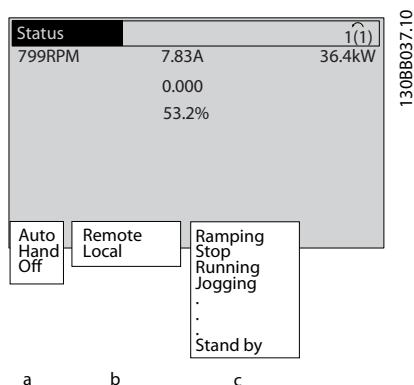


Ilustração 7.1 Display do Status

- A primeira palavra na linha de status indica de onde origina o comando de parada/partida.
- A segunda palavra na linha de status indica de onde origina o controle de velocidade.
- A última parte da linha de status indica o status atual do conversor de frequência. Elas mostram o modo 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 Tabela de Definições de Mensagens de Status

As três tabelas a seguir definem o significado das palavras do display de mensagens de status.

	Modo operacional
Off (Desligado)	O conversor de frequência não reage a nenhum sinal de controle até [Auto On] ou [Hand On] ser pressionado.
Auto On (Automático Ligado)	O controlador de frequência é controlado a partir dos terminais de controle e/ou da comunicação serial.
Hand On (Manual Ligado)	O conversor de frequência pode ser controlado pelas teclas de navegação no LCP. Os comandos de parada, reset, reversão, freio CC e outros sinais aplicados aos terminais de controle podem substituir o controle local.

	Site da Referência
Remoto	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.

	Status da operação
Freio CA	Freio CA foi selecionado no 2-10 <i>Função de Frenagem</i> . 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 exec	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 <i>Limite da Potência de Frenagem (kW)</i> , foi atingido.

	Status da operação
Parada por inércia	<ul style="list-style-type: none"> A Parada por inércia inversa foi selecionada como uma função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1*). O terminal correspondente não está conectado. Parada por inércia ativada pela comunicação serial
Ctrl. Desaceleração	<p>O controle Desaceleração foi selecionado em <i>14-10 Falh red elétr.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> A tensão da rede elétrica está abaixo do valor programado no <i>14-11 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 <i>4-51 Advertência de Corrente Alta.</i>
Corrente Baix	A corrente de saída do conversor de frequência está abaixo do limite programado no <i>4-52 Advertência de Velocidade Baixa</i>
Retenção CC	Hold CC está selecionado no <i>1-80 Função na Parada</i> e um comando de parada está ativo. O motor é preso por uma corrente CC programada no <i>2-00 Corrente de Hold CC/ Preaquecimento.</i>
Parada CC	<p>O motor é contido com uma corrente CC (<i>2-01 Corrente de Freio CC</i>) durante um tempo especificado (<i>2-02 Tempo de Frenagem CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> O Freio CC está ativado no <i>2-03 Veloc.Acion Freio CC [RPM]</i> e um comando de Parada está ativo. O Freio CC (inverso) está selecionado como uma função de uma entrada digital (grupo do parâmetros 5-1*). 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 <i>4-57 Advert. de Feedb Alto.</i>
Feedback baixo	A soma de todos os feedbacks ativos está abaixo do limite de feedback programado no <i>4-56 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 a saída foi selecionada como uma função de uma entrada digital (Grupo 5-1*). O terminal correspondente está ativo. O controle de 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 acionado, mas o motor permanecerá parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido.
Congelar ref.	<i>Congelar Referencia</i> foi escolhida como uma função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1*). O terminal correspondente está ativo. O conversor de frequência salva a referência real. Alterar a referência somente é possível agora por meio das funções de terminal Aceleração e Desaceleração.
Solicitação de Jog	Foi dado um comando de jog, mas o motor ficará parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido por meio de uma entrada digital.
Jog	<p>O motor está funcionando como programado no <i>3-19 Velocidade de Jog [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Jog</i> foi selecionado como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1*). O terminal correspondente (p.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 (p.ex., Sem sinal). A função de monitoramento está ativa.
Verificação do motor	No <i>1-80 Função na Parada, Verificação do motor</i> foi selecionado. 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 de OVC	O controle de <i>sobretensão</i> foi ativado no <i>2-17 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
EtapaPotDesat	(Somente para conversores de frequência com uma fonte de alimentação externa de 24 V instalada.) A alimentação da 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 de tensão). <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar desarme, a frequência de comutação é reduzida para 4 kHz. • Se possível, o modo de proteção termina após 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 rápida inversa</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 foi atingida.
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 no <i>4-54 Advert. de Refer Baixa</i> .
Funcionar na ref.	O conversor de frequência está operando no intervalo 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 motor é acionado pelo conversor de frequência.
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> .
Prontidão	No modo Auto On, o conversor de frequência dá partida no motor com um sinal de partida de uma entrada digital ou da comunicação serial.

	Status da operação
Atraso da 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 partida após o tempo de atraso expirar.
Partid dir/rev	Partida para adiante e partida reversa foram selecionadas como funções de duas entradas digitais diferentes (grupo do parâmetro 5-1*). O motor dará partida para adiante ou reversa dependendo de qual terminal correspondente estiver ativado.
Parada do	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 reiniciado 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 reiniciado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial.

8 Advertências e Alarmes

8.1 Monitoramento do sistema

O conversor de frequência monitora a condição da sua potência 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 carga ou temperatura 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 irá parar 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 reiniciado. Em seguida, estará pronto para iniciar a operação novamente.

Um desarme pode ser reiniciado de quatro maneiras:

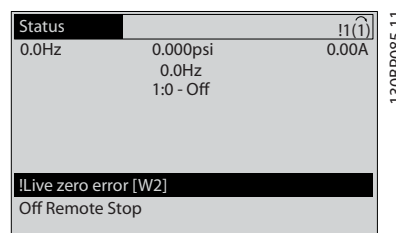
- Pressione [RESET] no LCP
- Comando de entrada de reinicialização digital
- Comando de entrada de reinicialização de comunicação serial
- Reinicialização automática

Bloqueio por desarme

Um alarme que faz o conversor de frequência bloquear por desarme precisa que a potência de entrada ocorra em ciclos. O motor irá parar por inércia. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. Remova a potência de entrada para o conversor de frequência e corrija a causa da falha, em seguida restaure a potência. Essa ação coloca o conversor de frequência em uma condição de desarme

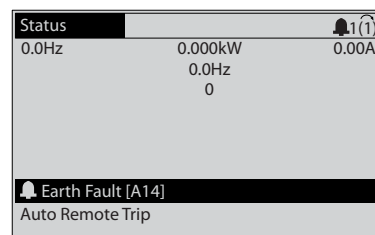
como descrito acima e pode ser reiniciada dessas quatro maneiras.

8.3 Exibições de Advertências e Alarmes



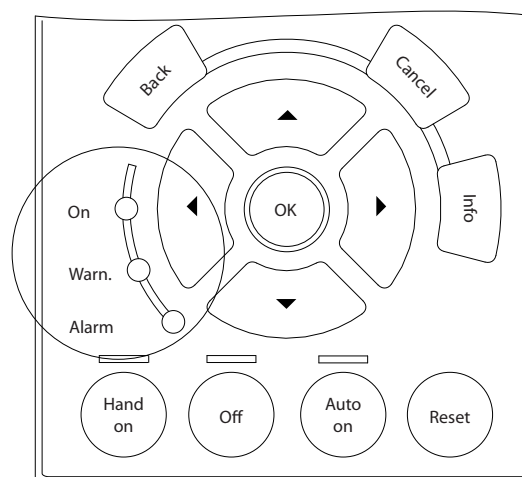
130BP085.11

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



130BP086.11

Além do texto e do código do alarme no display do conversor de frequência, as luzes indicadoras de status acendem.



130BB467.10

	LED de advert.	LED de alarme
Advertência	LIGADO	OFF (Desligada)
Alarme	OFF (Desligada)	ON (piscando)
Bloqueio por Desarme	LIGADO	ON (piscando)

8.4 Definições de Advertência e Alarme

define se uma advertência é emitida antes de um alarme e se o alarme desarma a unidade ou bloqueia a unidade por desarme.

Nº.	Descrição	Advertên cia	Alarme/ Desarme	Bloqueio p/ Alarme/ Desarme	Parâmetro Referência
1	10 Volts baixo	X			
2	Erro live zero	(X)	(X)		6-01 Função Timeout do Live Zero
3	Sem Motor	(X)			1-80 Função na Parada
4	Falta de fase elétrica	(X)	(X)	(X)	14-12 Função no Desbalanceamento da Rede
5	Tensão de conexão CC alta	X			
6	Tensão de conexão CC baixa	X			
7	Sobretensão.CC	X	X		
8	Subtensão CC	X	X		
9	Sobrecarga do inversor	X	X		
10	Superaquecimento do ETR do motor	(X)	(X)		1-90 Proteção Térmica do Motor
11	Superaquecimento do termistor do motor	(X)	(X)		1-90 Proteção Térmica do Motor
12	Limite d torque	X	X		
13	Sobrcorr.	X	X	X	
14	FalhAterr.	X	X	X	
15	HW incompl.		X	X	
16	Curto Circuito		X	X	
17	Ctrl.word TO	(X)	(X)		8-04 Função Timeout da Control Word
20	Temp. Erro de Entrada				
21	Erro de parâmetro				
22	Guincho Mec. Freio	(X)	(X)		Grupo de parâmetros 2-2*
23	Ventil.Internos	X			
24	Ventil. Externos	X			
25	Resistor do freio em curto circuito	X			
26	Limite de carga do resistor de freio	(X)	(X)		2-13 Monitoramento da Potência d Frenagem
27	IGBT do freio	X	X		
28	Verificação do Freio	(X)	(X)		2-15 Verificação do Freio
29	TempDisspCalor	X	X	X	
30	Perda da fase U	(X)	(X)	(X)	4-58 Função de Fase do Motor Ausente
31	Perda da fase V	(X)	(X)	(X)	4-58 Função de Fase do Motor Ausente
32	Perda da fase W	(X)	(X)	(X)	4-58 Função de Fase do Motor Ausente
33	Falha de Inrush		X	X	
34	Falha de comunicação de Fieldbus	X	X		
35	Falha de Opcional				
36	Falha rede elétr	X	X		
37	Desbal.de fase		X		
38	Falha interna		X	X	

Nº.	Descrição	Advertên cia	Alarme/ Desarme	Bloqueio p/ Alarme/ Desarme	Parâmetro Referência
39	Sensor do dissipador de calor		X	X	
40	Sobrecarga da Saída Digital Term. 27	(X)			5-00 Modo I/O Digital, 5-01 Modo do Terminal 27
41	Sobrecarga da Saída Digital Term. 29	(X)			5-00 Modo I/O Digital, 5-02 Modo do Terminal 29
42	X30/6-7 sobrc	(X)			
43	Ext. FteAlm(opcion)				
45	Defeito do Terra 2	X	X	X	
46	Aliment.placa de energia		X	X	
47	Alim. 24 V baixa	X	X	X	
48	Alim. 1,8 V baixa		X	X	
49	Lim.deVelocidad	X			
50	Calibração da AMA falhou		X		
51	Verificação da U_{nom} e da I_{nom} pela AMA.		X		
52	AMA low I_{nom}		X		
53	AMA motor muito grande		X		
54	AMA motor muito pequeno		X		
55	AMA parâmetro fora do intervalo		X		
56	AMA interrompida pelo usuário		X		
57	AMA timeout		X		
58	AMA defeito interno	X	X		
59	Limite de corrente	X			
61	Erro de Feedback	(X)	(X)		4-30 Função Perda Fdbk do Motor
62	Frequência de Saída no Limite Máximo	X			
63	Freiomecân.baix		(X)		2-20 Corrente de Liberação do Freio
64	Limite de tensão	X			
65	TempPlacaCntrl	X	X	X	
66	Temp. baixa	X			
67	Configuração do do Opcional foi Alterada		X		
68	Parada Segura	(X)	(X) ¹⁾		5-19 Terminal 37 Safe Stop
69	Temp. Temp do Cartão de		X	X	
70	Configuração de FC ilegal			X	
71	PTC 1 Parada Segura				
72	Falha perigosa.				
73	AutRstrtPardSe	(X)	(X)		5-19 Terminal 37 Safe Stop
74	Termistor PTC			X	
75	Sel. de Perfil Ilegal		X		
76	SetupUnidPotên.	X			
77	Modo de potência reduzida	X			14-59 Actual Number of Inverter Units
78	Erro de Tracking	(X)	(X)		4-34 Tracking Error Function
79	Conf.ilegal PS		X	X	
80	Drive Inicializado para o valor padrão		X		
81	CSIV corromp.		X		
82	ErroParâm CSIV		X		

Nº.	Descrição	Advertên- cia	Alarme/ Desarme	Bloqueio p/ Alarme/ Desarme	Parâmetro Referência
83	Combinação de opcionais ilegal			X	
84	Sem opcional de segurança		X		
88	Detecção de Opcionais			X	
89	Deslizamento do freio mecânico	X			
90	Monitor de Feedback	(X)	(X)		17-61 Monitoram. Sinal Encoder
91	Configurações incorretas da Entrada analógica 54			X	S202
163	ATEX ETR advertência.lim.corr	X			
164	ATEX ETR alarm.lim.corr		X		
165	ATEX ETR advertência.lim.freq	X			
166	ATEX ETR alarme.lim.freq		X		
243	IGBT do freio	X	X	X	
244	TempDisspCalor	X	X	X	
245	Sensor do dissipador de calor		X	X	
246	Alim. cartão pot.			X	
247	Temp. cartão pot.		X	X	
248	Conf.ilegal PS			X	
249	Temp.baix retif	X			
250	Peças sobressalentes novas			X	
251	Novo Cód Tipo		X	X	

Tabela 8.1 Lista de Códigos de Advertência/Alarme

(X) Dependente do parâmetro

1) Não pode ter Reinicialização automática via *14-20 Modo Reset*

8.4.1 Mensagens de Falhas

As informações de advertência/alarme a seguir definem a condição de advertência/alarme, fornece a causa provável da condição e detalha uma correção ou um procedimento de resolução de problemas.

ADVERTÊNCIA 1, 10 Volts baixo

A tensão do cartão de controle está 10 V abaixo do terminal 50.

Remova uma parte da carga do terminal 50 quando a alimentação de 10 V estiver sobrecarregada. 15 mA máx. ou 590 Ω mínimo.

Esta condição pode ser causada por um curto-circuito no potenciômetro ou pela fiação incorreta do potenciômetro.

Solução de Problemas

Remova a fiação do terminal 50. Se a advertência desaparecer, o problema está na fiação do cliente. Se a advertência continuar, substitua o cartão de controle.

ADVERTÊNCIA/ALARME 2, Erro live zero

Esta advertência ou alarme somente surgirão se programados pelo usuário no *6-01 Função Timeout do Live Zero*. O sinal em uma das entradas analógicas está a menos de 50% do valor mínimo programado para essa entrada. Essa condição pode ser causada por fiação rompida ou por dispositivo defeituoso enviando o sinal.

Solução de Problemas

Verifique as conexões em todos os terminais de entrada analógica. Os terminais 53 e 54 do cartão de controle para sinais, terminal 55 comum. MCB 101 terminais 11 e 12 para sinais, terminal 10 comum. MCB 109 terminais 1, 3, 5 para sinais, terminais 2, 4, 6 comuns).

Verifique se a programação do conversor de frequência e as configurações de chaveamento estão de acordo com o tipo de sinal analógico.

Execute o Teste de Sinal para Terminal de Entrada.

ADVERTÊNCIA/ALARME 3, Sem motor

Não há nenhum motor conectado à saída do conversor de frequência.

ADVERTÊNCIA/ALARME 4, Falta de fase elétrica

Há uma fase ausente no lado da alimentação ou o desbalanceamento da tensão de rede está muito alto. Essa mensagem também é exibida para uma falha no retificador do conversor de frequência. Os opcionais são programados em *14-12 Função no Desbalanceamento da Rede*.

Resolução de Problemas

Verifique a tensão de alimentação e as correntes de alimentação para o conversor de frequência.

ADVERTÊNCIA 5, Tensão de conexão CC alta

A tensão do circuito intermediário (CC) está maior que o limite de advertência de tensão alta. O limite depende das características nominais da tensão do conversor de frequência. O conversor de frequência ainda está ativo.

ADVERTÊNCIA 6, Tensão de conexão CC baixa

A tensão de circuito intermediário (CC) é menor que a do limite de advertência de tensão baixa. O limite depende das características nominais da tensão do conversor de frequência. O conversor de frequência ainda está ativo.

ADVERTÊNCIA/ALARME 7, Sobretensão CC

Se a tensão do circuito intermediário exceder o limite, o conversor de frequência desarma após um período.

Resolução de Problemas

- Conectar um resistor de freio
- Aumentar o tempo de rampa
- Mudar o tipo de rampa
- Ativar funções no *2-10 Função de Frenagem*
- Aumento *14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor*

ADVERTÊNCIA/ALARME 8, Subtensão CC

Se a tensão (CC) do circuito intermediário cair abaixo do limite de subtensão, o conversor de frequência verifica se há uma fonte de alimentação de reserva de 24 V CC conectada. Se não houver alimentação de reserva de 24 V conectada, o conversor de frequência desarma após um atraso de tempo fixado. O atraso varia com a potência da unidade.

Resolução de Problemas

- Verifique se a tensão de alimentação corresponde à tensão do conversor de frequência.
- Execute o teste de Tensão de entrada
- Execute o teste de carga suave e do circuito do retificador.

ADVERTÊNCIA/ALARME 9, Sobrecarga do inversor

O conversor de frequência está prestes a desativar devido a uma sobrecarga (corrente muito alta durante muito tempo). Para proteção térmica eletrônica do inversor o contador emite uma advertência em 98% e desarma em 100%, acionando um alarme simultaneamente. O conversor de frequência *não pode* ser reinicializado até o contador estar abaixo de 90%.

A falha é devida ao conversor de frequência estar sobrecarregado em mais de 100% durante muito tempo.

Resolução de Problemas

Compare a corrente de saída mostrada no LCP com a corrente nominal do conversor de frequência.

Compare a corrente de saída mostrada no LCP com a corrente do motor medida.

Exiba a Carga Térmica do Drive no LCP e monitore o valor. Ao funcionar acima das características nominais de corrente contínua do conversor de frequência, o contador deverá aumentar. Ao funcionar abaixo das características nominais de corrente contínua do conversor de frequência, o contador deverá diminuir.

Consulte a seção derating no *Guia de Design* para obter mais detalhes se for exigida uma frequência de chaveamento alta.

ADVERTÊNCIA/ALARME 10, Temperatura de sobrecarga do motor

De acordo com a proteção térmica eletrônica (ETR), o motor está muito quente. Selecione se o conversor de frequência deve emitir uma advertência ou um alarme quando o contador alcançar 100% no *1-90 Proteção Térmica do Motor*. A falha ocorre quando o motor estiver sobrecarregado em mais de 100% durante muito tempo.

Resolução de Problemas

- Verifique se o motor está superaquecendo.
- Verifique se o motor está sobrecarregado mecanicamente
- Verifique se a corrente do motor programada no *1-24 Corrente do Motor* está correta.
- Certifique-se de que os Dados do motor nos parâmetros 1-20 a 1-25 estão programados corretamente.
- Se houver um ventilador externo em uso, verifique em *1-91 Ventilador Externo do Motor* se está selecionado.
- Executar AMA no *1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* pode ajustar o conversor de frequência para o motor com mais precisão e reduzir a carga térmica.

ADVERTÊNCIA/ALARME 11, Superaquecimento do termistor do motor

O termistor poderá estar desconectado. Selecione se o conversor de frequência deve emitir uma advertência ou um alarme no *1-90 Proteção Térmica do Motor*.

Resolução de Problemas

- Verifique se o motor está superaquecendo.
- Verifique se o motor está sobrecarregado mecanicamente.

Ao usar o terminal 53 ou 54, verifique se o termistor está conectado corretamente entre o terminal 53 ou 54 (entrada de tensão analógica) e o terminal 50 (alimentação de +10 V) e se a chave de terminal 53 ou 54 está programada para tensão. Verificar *1-93 Fonte do Termistor* seleciona terminal 53 ou 54.

Ao usar a entrada digital 18 ou 19 verifique se o termistor está conectado corretamente entre o terminal 18 ou 19 (entrada digital PNP apenas) e o terminal 50. Verificar *1-93 Fonte do Termistor* seleciona o terminal 18 ou 19.

ADVERTÊNCIA/ALARME 12, Limite d torque

O torque excedeu o valor em *4-16 Limite de Torque do Modo Motor* ou o valor em *4-17 Limite de Torque do Gerador* *14-25 Atraso do Desarme no Limite de Torque* pode alterar isso de uma condição de somente advertência para uma advertência seguida de um alarme.

Resolução de Problemas

Se o limite de torque do motor for excedido durante a aceleração, prolongue o tempo de aceleração.

Se o limite de torque do gerador for excedido durante a desaceleração, prolongue o tempo de desaceleração.

Se o limite de torque ocorrer durante o funcionamento, aumente se possível o limite de torque. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança a um torque mais alto.

Verifique se a aplicação produz arraste excessivo de corrente no motor.

ADVERTÊNCIA/ALARME 13, Sobrecorrente

O limite de corrente de pico do inversor (aprox. 200% da corrente nominal) foi excedido. A advertência dura cerca de 1,5 s, em seguida o conversor de frequência desarma e emite um alarme. Essa falha pode ser causada por carga de choque ou por aceleração rápida com cargas de inércia altas. Se o controle do freio mecânico estendido estiver selecionado, o desarme pode ser reinicializado externamente.

Resolução de Problemas

Remova a potência e verifique se o eixo do motor pode ser girado.

Verifique se o tamanho do motor é compatível com conversor de frequência.

Verifique nos parâmetros 1-20 a 1-25 se os dados do motor estão corretos.

ALARME 14, Falha de Aterr. (ground)

Há corrente das fases de saída para o terra, no cabo entre o conversor de frequência e o motor ou no próprio motor.

Resolução de Problemas

Remova a potência para o conversor de frequência e repare o defeito do terra.

Com um megômetro, verifique se há falhas de aterramento no motor medindo a resistência ao aterramento dos cabos do motor e do motor.

ALARME 15, HW incompl.

Um opcional instalado não está funcionando com o hardware ou software da placa de controle atual.

Registre o valor dos seguintes parâmetros e entre em contato com o seu fornecedor Danfoss:

15-40 Tipo do FC

15-41 Seção de Potência

15-42 Tensão

15-43 Versão de Software

15-45 String de Código Real

15-49 ID do SW da Placa de Controle

15-50 ID do SW da Placa de Potência

15-60 Opcional Montado

15-61 Versão de SW do Opcional

ALARME 16, Curto circuito

Há um curto circuito no motor ou na fiação do motor.

Remova a potência para o conversor de frequência e repare o curto circuito.

ADVERTÊNCIA/ALARME 17, Timeout da Control Word

Não há comunicação com o conversor de frequência.

A advertência estará ativa somente quando *8-04 Função Timeout de Controle* NÃO estiver programado para [0] OFF (Desligado).

Se *8-04 Função Timeout de Controle* estiver programado para *Parada e Desarme*, uma advertência é exibida e o conversor de frequência desacelera até parar e, em seguida, exibe um alarme.

Resolução de Problemas

Verifique as conexões do cabo de comunicação serial.

Aumento *8-03 Tempo de Timeout de Controle*

Verifique o funcionamento do equipamento de comunicação.

Verifique a instalação adequada com base nos requisitos de EMC.

ADVERTÊNCIA/ALARME 20, Erro de entrada de temp.

O sensor de temperatura não está conectado.

ADVERTÊNCIA/ALARME 21, Erro de parâmetro

O parâmetro está fora do intervalo. O número do parâmetro está relatado no LCP. O parâmetro afetado deve ser programado para um valor válido.

ADVERTÊNCIA/ALARME 22, Freio mecânico da grua

O valor no relatório mostrará de que tipo ele é. 0= A ref. de torque não foi atingida antes de ocorrer o timeout. 1= Não houve feedback de freio antes de ocorrer o timeout.

ADVERTÊNCIA 23, Ventiladores Internos

A função da advertência do ventilador verifica se o ventilador está funcionando. A advertência do ventilador pode ser desativada em *14-53 Mon.Ventldr.*

Resolução de Problemas

Verifique a operação correta do ventilador.

Aplique potência ao conversor de frequência e verifique se o ventilador opera brevemente na partida.

Verifique os sensores no dissipador de calor e no cartão de controle.

ADVERTÊNCIA 24, Falha de ventiladores externos

A função da advertência do ventilador verifica se o ventilador está funcionando. A advertência do ventilador pode ser desativada em *14-53 Mon.Ventldr.*

Resolução de Problemas

Verifique a operação correta do ventilador.

Aplique potência ao conversor de frequência e verifique se o ventilador opera brevemente na partida.

Verifique os sensores no dissipador de calor e no cartão de controle.

ADVERTÊNCIA 25, Curto circuito no resistor de freio

O resistor de freio é monitorado durante a operação. Se ocorrer um curto circuito, a função de frenagem é desativada e a advertência é exibida. O conversor de frequência ainda está operacional, mas sem a função de frenagem. Remova a energia para o conversor de frequência e substitua o resistor do freio (consulte *2-15 Verificação do Freio*).

ADVERTÊNCIA/ALARME 26, Limite de carga do resistor de freio

A potência transmitida ao resistor do freio é calculada como um valor médio dos últimos 120 s de tempo de operação. O cálculo é baseado na tensão do circuito intermediário e no valor da resistência do freio programado em *2-16 Corr Máx Frenagem CA*. A advertência estará ativa quando a frenagem dissipada for maior que 90% da potência de resistência de frenagem. Se *Desarme [2]* estiver selecionado no *2-13 Monitoramento da Potência d Frenagem*, o conversor de frequência desarmará quando a potência de frenagem dissipada alcançar 100%.

ADVERTÊNCIA/ALARME 27, IGBT do freio

O transistor de freio é monitorado durante a operação e, se ocorrer curto circuito, a função de frenagem será desativada e uma advertência será emitida. O conversor de frequência ainda está operacional, mas como o transistor do freio está em curto circuito, uma potência considerável é transmitida para o resistor do freio, mesmo se estiver inativo.

Remova a potência para o conversor de frequência e remova o resistor do freio.

ADVERTÊNCIA/ALARME 28, Falha na verificação do freio

O resistor do freio não está conectado ou não está funcionando.

Verifique *2-15 Verificação do Freio*.

ALARME 29, TempDisspCalor

A temperatura máxima do dissipador de calor foi excedida. A falha de temperatura não será reinicializada até a temperatura ficar abaixo da temperatura de reinicialização do dissipador de calor. Os pontos de desarme e de reinicialização são baseados na capacidade de potência do conversor de frequência.

Resolução de Problemas

Verifique as condições a seguir.

Temperatura ambiente muito alta.

O cabo do motor é muito longo.

Espaço livre incorreto para fluxo de ar acima e abaixo do conversor de frequência.

Fluxo de ar bloqueado em volta do conversor de frequência.

Ventilador do dissipador de calor danificado.

Dissipador de calor está sujo.

ALARME 30, Perda da fase U

A fase U do motor entre o conversor de frequência e o motor está ausente.

Remova a potência do conversor de frequência e verifique a fase U do motor.

ALARME 31, Perda da fase V

A fase V do motor entre o conversor de frequência e o motor está ausente.

Remova a potência do conversor de frequência e verifique a fase V do motor.

ALARME 32, Perda da fase W

A fase W do motor entre o conversor de frequência e o motor está ausente.

Remova a potência do conversor de frequência e verifique a fase W do motor.

ALARME 33, Falha de Inrush

Houve excesso de energizações durante um curto intervalo de tempo. Deixe a unidade esfriar até a temperatura de operação.

ADVERTÊNCIA/ALARME 34, Falha de comunicação do

A comunicação entre o e o cartão opcional de comunicação não está operando.

ADVERTÊNCIA/ALARME 35, Falha de opcional

Um alarme de opcional é recebido. O alarme é específico do opcional. A causa mais provável é uma falha de energização ou de comunicação.

ADVERTÊNCIA/ALARME 36, Falha rede elétr

Essa advertência/alarme estará ativa somente se a tensão de alimentação para o conversor de frequência foi perdida e *14-10 Falh red elétr* NÃO estiver programado para [0] *Sem Função*. Verifique os fusíveis para o conversor de frequência e a fonte de alimentação da rede elétrica para a unidade.

ALARME 37, Desbalanceamento de Fase

Há um desbalanceamento da corrente entre as unidades de energia

ALARME 38, Falha interna

Quando ocorrer uma falha interna, é exibido um número de código definido na tabela a seguir.

Resolução de Problemas

Execute o ciclo de potência para o conversor de frequência.

Verifique se o opcional está instalado corretamente.

Verifique se há fiação solta ou ausente.

Poderá ser necessário entrar em contato com o seu fornecedor Danfoss ou o departamento de serviço. Anote o número de código para outras orientações de resolução de problemas.

Nº.	Texto
0	A porta de comunicação serial não pode ser inicializada: Entre em contato com o seuDanfoss fornecedor ou o DanfossDepartamento de Serviço.
256-258	Os dados do EEPROM de potência estão incorretos ou são antigos
512-519	Falha interna. Entre em contato com o seuDanfoss fornecedor ou o DanfossDepartamento de Serviço.
783	O valor do parâmetro está fora dos limites mín./máx.
1024-1284	Falha interna. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviço da Danfoss.
1299	O SW do opcional no slot A é muito antigo
1300	O SW do opcional no slot B é muito antigo
1302	O SW do opcional no slot C1 é muito antigo
1315	O SW do opcional no slot A não é suportado (não permitido)
1316	O SW do opcional no slot B não é suportado (não permitido)
1318	O SW do opcional no slot C1 não é suportado (não permitido)
1379-2819	Falha interna. Entre em contato com o seuDanfoss fornecedor ou o DanfossDepartamento de Serviço.
2820	Excesso de empilhamento do LCP
2821	Excesso da porta serial
2822	Excesso da porta USB
3072-5122	O valor do parâmetro está fora dos seus limites
5123	Opcional no slot A: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle

Nº.	Texto
5124	Opcional no slot B: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5125	Opcional no slot C0: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5126	Opcional no slot C1: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5376-6231	Falha interna. Entre em contato com o seuDanfoss fornecedor ou o DanfossDepartamento de Serviço.

ALARME 39, Sensor do dissipador de calor

Sem feedback do sensor de temperatura do dissipador de calor.

O sinal do sensor térmico do IGBT não está disponível no cartão de potência. O problema poderia estar no cartão de potência, no cartão do drive do gate ou no cabo tipo fita entre o cartão de potência e o cartão do drive do gate.

ADVERTÊNCIA 40, Sobrecarga da saída digital terminal 27

Verifique a carga conectada ao terminal 27 ou remova a conexão de curto circuito. Verifique os par. *5-00 Modo I/O Digital* e *5-01 Modo do Terminal 27*.

ADVERTÊNCIA 41, Sobrecarga da saída digital terminal 29

Verifique a carga conectada ao terminal 29 ou remova a conexão de curto circuito. Verifique os par. *5-00 Modo I/O Digital* e *5-02 Modo do Terminal 29*.

ADVERTÊNCIA 42, Sobrecarga da saída digital no X30/6 ou sobrecarga da saída digital no X30/7

Para o X30/6, verifique a carga conectada no X30/6 ou remova o curto circuito. Verifique o par. *5-32 Terminal X30/6 Saída Digital*.

Para o X30/7, verifique a carga conectada no X30/7 ou remova o curto circuito. Verifique *5-33 Terminal X30/7 Saída Digital*.

ALARME 43, Alimentação ext.

MCB 113 Ext. O opcional de relé é montado sem 24 V CC ext. Conecte uma alimentação de 24 V CC ext. ou especifique que não é usada alimentação externa via *14-80 Option Supplied by External 24VDC* [0]. Uma mudança em *14-80 Option Supplied by External 24VDC* requer um ciclo de energização.

ALARME 45, Defeito do terra 2

Falha de aterramento (ponto de aterramento) na partida.

Resolução de Problemas

Verifique o aterramento (ponto de aterramento) adequado e se há conexões soltas.

Verifique o tamanho correto dos fios.

Verifique se há curtos circuitos ou correntes de fuga nos cabos do motor.

ALARME 46, Alimentação do cartão de potência

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

Há três fontes de alimentação geradas pela fonte de alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência: 24V, 5V, +/- 18V. Quando energizado com 24

V CC com o opcional MCB 107, somente as alimentações de 24 V e 5 V são monitoradas. Quando energizado com tensão de rede trifásica, todas as três alimentações são monitoradas.

Resolução de Problemas

Verifique se o cartão de potência está com defeito.

Verifique se o cartão de controle está com defeito.

Verifique se existe uma placa de opcional com defeito.

Se for usada fonte de alimentação de 24 V CC, verifique se a fonte de alimentação é adequada.

ADVERTÊNCIA 47, Alim. 24 V baixa

O 24 V CC é medido no cartão de controle. A de alimentação backup externa de 24V CC pode estar sobrecarregada; se não for este o caso, entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

ADVERTÊNCIA 48, Alim 1,8 V baixa

A alimentação de 1,8V CC usada no cartão de controle está fora dos limites permitidos. O fonte de alimentação é medida no cartão de controle. Verifique se o cartão de controle está com defeito. Se houver um cartão opcional presente, verifique se existe uma condição de sobretensão.

ADVERTÊNCIA 49, Lim.deVelocidade

Quando a velocidade não estiver dentro da faixa especificada no 4-11 *Lim. Inferior da Veloc. do Motor [RPM]* e 4-13 *Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]*, o conversor de frequência mostrará uma advertência. Quando a velocidade estiver abaixo do limite especificado no 1-86 *Velocidade de Desarme Baixa [RPM]* (exceto ao dar partida ou parar), o conversor de frequência desarmará.

Alarme 50, a calibração da AMA falhou

Entre em contato com o seu Danfoss fornecedor ou o Danfoss Departamento de Serviço.

ALARME 51, AMA verifique U_{nom} e I_{nom}

As configurações da tensão do motor, corrente do motor e potência do motor estão erradas. Verifique as programações nos parâmetros 1-20 a 1-25.

ALARME 52, AMA baixo I_{nom}

A corrente do motor está baixa demais. Verifique a programação no 4-18 *Limite de Corrente*.

ALARME 53, Motor muito grande para AMA

O motor é muito grande para a AMA operar.

ALARME 54, AMA motor muito pequeno

O motor é muito pequeno para AMA operar.

ALARME 55, Parâmetro da AMA fora de faixa

Os valores de parâmetro do motor estão fora da faixa aceitável. AMA não funcionará.

ALARM (Alarme) 56, AMA interrompida pelo usuário

A AMA foi interrompida pelo usuário.

ALARME 57, AMA tempo limite

Tente reiniciar AMA novamente. Novas partidas repetidas podem superaquecer o motor.

ALARM (Alarme) 58, Falha interna da AMA

Entre em contacto com o seu Danfoss fornecedor.

ADVERTÊNCIA 59, Limite de corrente

A corrente está maior que o valor no 4-18 *Limite de Corrente*. Certifique-se de que os Dados do motor nos parâmetros 1-20 a 1-25 estão programados corretamente. Aumente o limite de corrente. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança em um limite mais elevado.

ALARME 60, Bloqueio Externo

Um sinal de entrada digital está indicando uma condição de falha externa ao conversor de frequência. Um travamento externo ordenou ao conversor de frequência para desarmar. Elimine a condição de falha externa. Para retomar a operação normal, aplique 24V CC no terminal programado para travamento externo. Reinicialize o conversor de frequência.

ADVERTÊNCIA/ALARME 61, Erro de Feedback

Um erro entre a velocidade calculada e a medição da velocidade, a partir do dispositivo de feedback. A configuração da função Advertência/Alarme/Desativação está no 4-30 *Função Perda Fdbk do Motor*. Configuração do erro aceito em 4-31 *Erro Feedb Veloc. Motor*, e o tempo permitido da configuração da ocorrência do erro em 4-32 *Timeout Perda Feedb Motor*. Durante um procedimento de colocação em funcionamento, a função pode ser eficaz.

ADVERTÊNCIA 62, Frequência de Saída no Limite Máximo

A frequência de saída atingiu o valor programado no 4-19 *Freqüência Máx. de Saída*. Verifique a aplicação para determinar a causa. Aumente o limite de frequência de saída. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança a uma frequência de saída mais elevada. A advertência será eliminada quando a saída cair abaixo do limite máximo.

ALARME 63, Freio mecânico baixo

A corrente real de motor não excedeu a corrente de "liberar freio", dentro do intervalo de tempo do "Retardo de partida".

ADVERTÊNCIA/ALARME 65, Superaquecimento do cartão de controle

A temperatura de corte do cartão de controle é 80 C.

Resolução de Problemas

Verifique se a temperatura ambiente operacional está dentro dos limites.

Verifique se há filtros entupidos.

Verifique a operação do ventilador.

Verifique o cartão de controle.

ADVERTÊNCIA 66, Temp. baixa

O conversor de frequência está muito frio para operar. Essa advertência baseia-se no sensor de temperatura no módulo do IGBT. Aumente a temperatura ambiente da unidade. Também, uma quantidade pequena de corrente pode ser fornecida ao conversor de frequência toda vez que o motor for parado programando *2-00 Corrente de Hold CC/Preaquecimento* para 5% e *1-80 Função na Parada*.

ALARME 67, A configuração do módulo do opcional foi alterada

Um ou mais opcionais foram acrescentados ou removidos desde a última queda de energia. Verifique se a mudança de configuração é intencional e reinicialize o conversor de frequência.

ALARME 68, Parada segura ativada

A perda do sinal de 24 V CC no terminal 37 causou o desarme do conversor de frequência. Para retomar a operação normal, aplique 24 V CC no terminal 37 e reinicialize o conversor de frequência.

ALARME 69, Temperatura do cartão de potência Temperatura do cartão de potência

O sensor de temperatura no cartão de potência está ou muito quente ou muito frio.

Resolução de Problemas

Verifique se a temperatura ambiente operacional está dentro dos limites.

Verifique se há filtros entupidos.

Verifique a operação do ventilador.

Verifique o cartão de potência.

ALARME 70, Configuração ilegal do FC

O cartão de controle e o cartão de potência são incompatíveis. Entre em contato com o seu fornecedor com o tipo de código da unidade da plaqueta de identificação e os números de peça dos cartões para verificar a compatibilidade.

ALARME 71, PTC 1 parada segura

A Parada Segura foi ativada a partir do Cartão do Termistor do PTC do MCB 112 (motor muito quente). A operação normal pode ser retomada novamente, quando o MCB 112 aplica 24 VCC no T-37 (quando a temperatura do motor atingir um nível aceitável) e quando a Entrada Digital do MCB 112 for desativada. Quando isso ocorrer, um sinal de reset deve ser enviado (pelo Barramento, E/S Digital ou pressionando [Reset]).

ALARME 72, Falha perigosa

Parada Segura com Bloqueio por Desarme. O Alarme de Falha Perigosa é acionado se a combinação de comandos de parada segura for inesperada. Esse é o caso se o MCB 112 VLT Cartão do Termistor do PTC ativar X44/10, mas parada segura de algum modo não é ativada. Além disso, se o MCB 112 for o único dispositivo que utiliza parada segura (especificada por meio da seleção [4] ou [5] no *5-19 Terminal 37 Safe Stop*), uma combinação inesperada é a ativação de parada segura sem o X44/10 ser ativado. A

tabela a seguir resume as combinações inesperadas que resultam no Alarme 72. Observe que se o X44/10 estiver ativado na seleção 2 ou 3, este sinal será ignorado!

Entretanto, o MCB 112 ainda continuará a ser capaz de ativa a Parada Segura.

ADVERTÊNCIA 73, Parada segura - nova partida automática

Parado com segurança. Observe que, com a nova partida automática ativada, o motor pode dar partida quando a falha for eliminada.

ALARME 74, Termistor do PTC

Alarme relacionado ao opcional ATEX. O PTC não está funcionando.

ALARME 75, Sel. de perfil ilegal

O valor do parâmetro não deve ser gravado enquanto o motor estiver em funcionamento. Pare o motor antes de gravar o perfil MCO no *8-10 Perfil da Control Word*, por exemplo.

ADVERTÊNCIA 76, Configuração da unidade de potência

O número de unidades de potência requerido não é igual ao número de unidades de potência ativas detectado.

Solução do Problema:

Ao substituir um módulo de chassi F, isso ocorrerá se os dados específicos de potência no cartão de potência do módulo não corresponderem ao resto do conversor de frequência. Confirme que a peça de reposição e seu cartão de potência tenham o número de peça correto.

77 ADVERTÊNCIA, Modo de potência reduzida

Esta advertência indica que o conversor de frequência está operando em modo de potência reduzida (ou seja, menos que o número permitido de seções do inversor). Essa advertência será gerada no ciclo de potência quando o conversor de frequência for programado para funcionar com menos inversores e permanecerá ligado.

ALARME 78, Erro de tracking

A diferença entre o valor do ponto de ajuste e o valor real excedeu o valor no *4-35 Tracking Error*. Desative a função pelo *4-34 Tracking Error Function* ou selecione também um alarme/advertência no *4-34 Tracking Error Function*.

Investigue a mecânica em torno da carga e do motor, verifique as conexões de feedback do motor – encoder – para o conversor de frequência. Selecione a função de feedback do motor no *4-30 Função Perda Fdbk do Motor*. Ajuste a faixa de erro de rastreamento no *4-35 Tracking Error* e *4-37 Tracking Error Ramping*.

ALARME 79, Configuração ilegal da seção de potência

O código de peça do cartão de escalonamento não está correto ou não está instalado. E o conector MK102 no cartão de potência também pode não estar instalado.

ALARME 80, Drive inicializado para o valor padrão

As programações do parâmetro são inicializadas para padrão de fábrica após uma reinicialização manual. Reinicialize a unidade para limpar o alarme.

ALARME 81, CSIV corrupto

O arquivo do CSIV tem erros de sintaxe.

ALARME 82, Erro de parâmetro do CSIV

CSIV falhou ao iniciar um parâmetro.

ALARME 83, Combinação ilegal de opcionais

Os opcionais montados não são suportados para trabalhar juntos.

ALARME 84, Sem opcionais de segurança

O opcional de segurança foi removido sem aplicar um reset geral. Reconecte o opcional de segurança.

ALARME 88, Detecção de opcionais

Foi detectada uma modificação no leiaute do opcional. Este alarme ocorre quando *14-89 Option Detection* é programado para [0] *Configuração congelada* e o leiaute do opcional foi modificado por alguma razão. Uma mudança de leiaute necessita ser ativada por *14-89 Option Detection* antes que a modificação seja aceita. Caso a mudança de configuração não seja aceita, somente será possível resetar o Alarme 88 (Trip-lock) quando a configuração do opcional tiver sido restabelecida/corrigida.

ADVERTÊNCIA 89, Deslizamento do freio mecânico

O monitor do freio da grua detectou uma velocidade do motor > 10 rpm.

ALARME 90, Monitor de feedback

Verifique a conexão do opcional encoder/resolver e, se for o caso, substitua o MCB 1020 ou MCB 103.

ALARME 91, Programações erradas da entrada analógica 54

A chave S202 deve ser programada na posição OFF (desligada) (entrada de tensão) quando um sensor KTY estiver instalado no terminal de entrada analógica 54.

ALARME 92, Fluxo-Zero

Uma condição de fluxo zero foi detectada no sistema. *22-23 Função Fluxo-Zero* está definido para alarme. Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

ALARME 93, Bomba Seca

Uma condição de fluxo zero no sistema com o conversor de frequência operando em alta velocidade pode indicar uma bomba seca. *22-26 Função Bomba Seca* está programado para alarme. Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

ALARME 94, Final de Curva

Feedback é mais baixo que o ponto de ajuste Isso pode indicar vazamento no sistema. *22-50 Função Final de Curva* está configurado para alarme. Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

ALARME 95, Correia Partida

O torque está abaixo do nível de torque programado para carga zero, indicando uma correia partida. *22-60 Função Correia Partida* está programado para alarme. Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

ALARME 96, Partida em atraso

A partida do motor foi retardada devido à proteção de ciclo reduzido. *22-76 Intervalo entre Partidas* está ativado. Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

ADVERTÊNCIA 97, Parada em atraso

A parada do motor foi retardada devido à proteção de ciclo reduzido. *22-76 Intervalo entre Partidas* está ativado. Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

ADVERTÊNCIA 98, Falha do Relógio

O tempo não está programado ou o relógio RTC falhou. Reinicialize o relógio no *0-70 Data e Hora*.

ADVERTÊNCIA 163, ATEX ETR advertência de limite de corrente

O limite de advertência da curva de corrente nominal ATEX ETR foi alcançado. A advertência é ativada a 83% e desativada a 65% da sobrecarga térmica permitida.

ALARME 164, ATEX ETR alarme de limite de corrente

A sobrecarga térmica ATEX ETR permitida foi excedida.

ADVERTÊNCIA 165, ATEX ETR advertência de limite de frequência

O conversor de frequência está funcionando há mais de 50 segundos abaixo da frequência mínima permitida (*1-98 ATEX ETR interpol. points freq. [0]*).

ALARME 166, ATEX ETR alarme de limite de frequência

O conversor de frequência operou por mais de 60 segundos (em um período de 600 segundos) abaixo da frequência mínima permitida (*1-98 ATEX ETR interpol. points freq. [0]*).

Alarme 243, IGBT do freio

Este alarme é somente para os drives com Chassi F. É equivalente ao Alarme 27. O valor de relatório no log de alarme indica que o módulo de energia originou o alarme:

ALARME 244, Temperatura do dissipador

Este alarme é somente para conversores de frequência Chassi F. É equivalente ao Alarme 29. O valor de relatório no log de alarme indica que o módulo de energia originou o alarme:

ALARME 245, Sensor do dissipador de calor

Este alarme é somente para conversores de frequência Chassi F. É equivalente ao Alarme 39. O valor de relatório no log de alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme

- 1 = módulo do inversor na extrema esquerda.
- 2 = módulo do inversor intermediário no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 2 = módulo do inversor direito no F1 ou F3 conversor de frequência.
- 3 = módulo do inversor direito no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 5 = módulo do retificador.

ALARME 246, Alimentação do cartão de potência

Este alarme é somente para Chassi Fconversor de frequência. É equivalente ao Alarme 46. O valor de relatório no log de alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme

- 1 = módulo do inversor na extrema esquerda.
- 2 = módulo do inversor intermediário no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 2 = módulo do inversor direito no F1 ou F3 conversor de frequência.
- 3 = módulo do inversor direito no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 5 = módulo do retificador.

ALARME 69, Temperatura do cartão de potência

Este alarme é somente para Chassi Fconversor de frequência. É equivalente ao Alarme 69. O valor de relatório no log de alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme

- 1 = módulo do inversor na extrema esquerda.
- 2 = módulo do inversor intermediário no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 2 = módulo do inversor direito no F1 ou F3 conversor de frequência.
- 3 = módulo do inversor direito no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 5 = módulo do retificador.

ALARME 248, Configuração ilegal da seção de potência

Esse alarme é somente para conversores de frequência Chassi F conversores de frequência. É equivalente ao Alarme 79. O valor de relatório no log de alarme indica que o módulo de energia originou o alarme:

- 1 = módulo do inversor na extrema esquerda.
- 2 = módulo do inversor intermediário no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 2 = módulo do inversor direito no F1 ou F3 conversor de frequência.
- 3 = módulo do inversor direito no F2 ou F4 conversor de frequência.
- 5 = módulo do retificador.

ADVERTÊNCIA 249, Baixa temperatura do retificador

Falha do sensor do IGBT (somente unidades de alta potência)

ADVERTÊNCIA 250, Peça sobressalente nova

Um componente do conversor de frequência foi substituído. Reinicialize o conversor de frequência para operação normal.

ADVERTÊNCIA 251, Novo código do tipo

Um componente do conversor de frequência foi substituído e o código de tipo mudou. Reinicialize o conversor de frequência para operação normal.

9 Resolução Básica de Problemas

9.1 Partida e Operação

Consulte *Registro de Alarme* em *Tabela 4.1*.

Sintoma	Causa possível	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 potência para o LCP	Verifique a conexão correta ou danos no LCP cabo.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Reduza a tensão de controle (terminal 12 ou 50) ou nos terminais de controle	Verifique a alimentação de tensão de controle de 24 V para o terminal 12/13 a 20-39 ou a alimentação de 10 V para o terminal 50 a 55.	Instale a fiação dos terminais corretamente.
	Errado LCP (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] + setas Para cima/Para baixo para ajustar o contraste.
	O display (LCP) está com defeito	Teste usando um LCP diferente.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Alimentação de tensão interna com falha ou SMPS com defeito		Entre em contato com o fornecedor.
Display Intermitente	Fonte de alimentação sobrecarregada (SMPS) devido a 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	Causa possível	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] ou [Hand On] (dependendo do modo de operação) para funcionar o motor.
	Sinal de partida ausente (Prontidão)	Verifique a configuração correta do terminal 18 em <i>5-10 Partida</i> (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 <i>5-12 Parada por inércia inversa</i> para obter a configuração correta do terminal 27 (use a configuração padrão).	Aplique 24 V no terminal 27 ou programe esse terminal para Sem operação.
	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 Fonte da referência. Configure a referência predefinida ativa no grupo do parâmetro 3-1* <i>Referências</i> . Verifique a fiação correta. Verifique a escala dos terminais. Verifique o sinal de referência.
Motor girando no sentido errado.	Limite de rotação do motor	Verifique se <i>4-10 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 <i>5-1* Entradas digitais</i> .	Desative o sinal de reversão.
	Conexão errada das fases do motor		Consulte <i>3.5 Verifique a rotação do motor</i> neste manual.
O motor não está alcançando a velocidade máxima.	Limites de frequência configurados errados	Verifique os limites de saída em <i>4-13 Limite superior de velocidade do motor [RPM]</i> , <i>4-14 Limite superior de velocidade do motor [Hz]</i> e <i>4-19 Frequência de saída máxima</i> .	Programe os limites corretos.
	Sinal de entrada de referência não escalonado corretamente	Verifique a escala do sinal de entrada de referência em <i>6-* Modo de E/S analógica</i> e no grupo do parâmetro <i>3-1* Referências</i> .	Programe as configurações corretas.
Velocidade do motor instável	Possíveis programações de parâmetros incorretas:	Verifique as programações de todos os parâmetros do motor, inclusive todas as programações de compensação do motor. Para operação em malha fechada, verifique as configurações do PID.	Verifique as configurações no grupo do parâmetro <i>1-6* Modo de E/S analógica</i> . Para operação em malha fechada, verifique as configurações no grupo do parâmetro <i>20-0* Feedback</i> .

Sintoma	Causa possível	Teste	Solução
Motor funciona irregularmente	Possível excesso de magnetização	Verifique se há configurações incorretas do motor em todos os parâmetros do motor.	Verifique as configurações do motor nos grupos de parâmetro 1-2* <i>Dados do motor</i> , 1-3* <i>Dados avanç. do motor</i> e 1-5* <i>Carregar configuração indep.</i>
Motor não freia	Possíveis programações 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 esta 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-energização, procure conexões soltas.	Aperte as conexões soltas.
Desbalanceamento da corrente de rede elétrica maior que 3%	Problema com energia da rede elétrica (consulte a descrição do <i>Alarme 4 Perda de fase da rede elétrica</i>)	Gire uma posição os cabos de energia de entrada no drive; A para B, B para C, C para A.	Se a perna desbalanceada seguir o cabo, é um problema de energia. Verifique a fonte de alimentação da rede elétrica.
	Problema com a unidade do conversor de frequência	Gire os cabos de potência de entrada uma posição no conversor de frequência: 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 de motor maior que 3%	Problema com o motor ou com a fiação do motor.	Gire uma posição os cabos de saída do motor: U para V, V para W, W para U.	Se a perna desbalanceada acompanhar o fio, o problema está no motor ou na fiação do motor. Verifique o motor e a fiação do motor.
	Problema com a unidade do drive	Gire uma posição os cabos de saída do motor: 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.

10 Especificações

10.1 Especificações dependentes da potência

Alimentação de rede elétrica 3 x 200 - 240 V CA										
FC 301/FC 302		PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
	Potência Típica no Eixo [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
	Gabinete metálico IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
	Gabinete metálico IP 20 (somente FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
	Gabinete metálico IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/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]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
	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]	10,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Intermitente (3 x 200-240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Especificações adicionais										
	Dimensão máx. do cabo (de rede elétrica, motor, freio) [mm ² (AWG ²)]	0,2 - 4 (24 - 10)								
	Perda de potência estimada na carga nominal máx. [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
	Peso, gabinete metálico IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
	A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
	A5 (IP55, 66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Eficiência ⁴⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

0,25 - 3,7 kW disponível somente como 160% de sobrecarga alta.

10

Alimentação de rede elétrica 3 x 200 - 240 V CA							
FC 301/FC 302		P5K5		P7K5		P11K	
Carga Alta/ Normal ¹⁾		SA	SN	SA	SN	SA	SN
	Potência Típica no Eixo [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
	Gabinete Metálico IP20	B3		B3		B4	
	Gabinete metálico IP21	B1		B1		B2	
	Gabinete Metálico IP55, 66	B1		B1		B2	
Corrente de saída							
	Contínua (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 200-240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
	Contínua kVA (208 V CA) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Corrente máx. de entrada							
	Contínua (3 x 200-240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 200-240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Especificações adicionais							
	Dimensão máx. do cabo [mm ² (AWG)] ²⁾	16 (6)		16 (6)		35 (2)	
	Dimensão máx. do cabo a rede elétrica desconectada	16 (6)					
	Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
	Peso, gabinete metálico IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27	
	Eficiência ⁴⁾	0,964		0,959		0,964	

Alimentação de rede elétrica 3 x 200 - 240 V CA											
FC 301/FC 302											
		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Carga Alta/ Normal ¹⁾		SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN
Potência Típica no Eixo [kW]		15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Gabinete Metálico IP20		B4		C3		C3		C4		C4	
Gabinete metálico IP21		C1		C1		C1		C1		C1	
Gabinete Metálico IP55, 66		C1		C1		C1		C2		C2	
Corrente de saída											
Contínua (3 x 200-240 V) [A]		59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 200-240 V) [A]		89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Contínua kVA (208 V CA) [kVA]		21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Corrente máx. de entrada											
Contínua (3 x 200-240 V) [A]		54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 200-240 V) [A]		81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Especificações adicionais											
Dimensão máx. do cabo, IP20 [mm ² (AWG)] ²⁾		35 (2)		90 (3/0)		90 (3/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	
Tamanho máx. do cabo, IP21/55/66 [mm ² (AWG)] ²⁾		90 (3/0)		90 (3/0)		90 (3/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	
Tamanho máx. do cabo com a rede elétrica desconectada [mm ² (AWG)] ²⁾		35 (2)						70 (3/0)		150 (MCM 300)	
Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾		624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Peso, gabinete metálico IP21, IP 55, 66 [kg]		45		45		45		65		65	
Eficiência ⁴⁾		0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Alimentação de rede elétrica 3 x 380 - 500 V CA (FC 302), 3 x 380 - 480 V CA (FC 301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC 301/FC 302										
Potência Típica no Eixo [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Gabinete metálico IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Gabinete IP20 (somente FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Gabinete metálico IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Corrente de saída										
Sobrecarga alta de 160% durante 1 min.										
Potência de eixo [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
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]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Contínua (3 x 441-500 V) [A]	1,2	10,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermitente (3 x 441-500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Contínua kVA (400 V A) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,82,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Contínua kVA (460 V CA) [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	10,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermitente (3 x 380-440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Contínua (3 x 441-500 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 441-500 V) [A]	10,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Especificações adicionais										
Tamanho máx. do cabo (rede elétrica, motor, freio) [AWG] ²⁾ [mm ²]	24 - 10 AWG 0,2 - 4mm ²						24 - 10 AWG 0,2 - 4mm ²			
Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Peso, gabinete metálico IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Gabinete metálico IP55, 66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Eficiência ⁴⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

0,37 - 7,5 kW disponível somente como 160% de sobrecarga alta.

Alimentação de rede elétrica 3 x 380 - 500 V CA (FC 302), 3 x 380 - 480 V CA (FC 301)									
FC 301/FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K		
Carga Alta/ Normal ¹⁾	SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN	
Potência de Eixo Típica [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0	
Gabinete Metálico IP20	B3		B3		B4		B4		
Gabinete metálico IP21	B1		B1		B2		B2		
Gabinete Metálico IP55, 66	B1		B1		B2		B2		
Corrente de saída									
Contínua (3 x 380-440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61	
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 380-440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1	
Contínua (3 x 441-500V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52	
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 441-500V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2	
Contínua kVA (400 V CA) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3	
Contínua kVA (460 V CA) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4	
Corrente máx. de entrada									
Contínua (3 x 380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55	
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 380-440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5	
Contínua (3 x 441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47	
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 441-500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7	
Especificações adicionais									
Tamanho máx. do cabo [mm ² /AWG] ²⁾	16/6		16/6		35/2		35/2		
Dimensão máx. do cabo a rede elétrica desconectada	16/6								
Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739	
Peso, gabinete metálico IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		
Peso, gabinete IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27		
Eficiência ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		

Alimentação de rede elétrica 3 x 380 - 500 V CA (FC 302), 3 x 380 - 480 V CA (FC 301)											
FC 301/FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Carga Alta/ Normal ¹⁾		SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN
	Potência de Eixo Típica [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Gabinete Metálico IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Gabinete metálico IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
	Gabinete Metálico IP55, 66	C1		C1		C1		C2		C2	
Corrente de saída											
	Contínua (3 x 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
	Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
	Contínua (3 x 441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
	Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 441-500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
	Contínua kVA (400 V CA) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
	Contínua kVA (460 V CA) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Corrente máx. de entrada											
	Contínua (3 x 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
	Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
	Contínua (3 x 441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
	Intermitente (sobrecarga de 60 s) (3 x 441-500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Especificações adicionais											
	Dimensão máx. do cabo IP20, de rede elétrica e motor [mm ² (AWG ²⁾]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		150 (300mcm)	
	Dimensão máx. do cabo IP20, divisão de carga e freio [mm ² (AWG ²⁾]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
	Dimensão máx. do cabo, IP21/55/66 [mm ² (AWG ²⁾]	90 (3/0)		90 (3/0)		90 (3/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	
	Tamanho máximo do cabo com rede elétrica desconectada [mm ² (AWG ²⁾]	35 (2)						70 (3/0)		150 (300mcm)	
	Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
	Peso, gabinete IP21, IP55, 66 [kg]	45		45		45		65		65	
	Eficiência ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Alimentação de rede elétrica 3 x 525 - 600 V CA (somente FC 302)									
FC 302		PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
	Potência Típica no Eixo [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
	Gabinete metálico IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	Gabinete metálico IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
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
	Intermitente (3 x 525-550V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
	Contínua (3 x 551-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
	Intermitente (3 x 551-600V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
	Contínua kVA (525 V CA) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
	Contínua kVA (575 V CA) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
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
	Intermitente (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Especificações adicionais									
	Tamanho máx. do cabo (rede elétrica, motor, freio) [AWG] ²⁾ [mm ²]	24 - 10 AWG 0,2 - 4 mm ²					24 - 10 AWG 0,2 - 4 mm ²		
	Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
	Peso, Gabinete Metálico IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
	Peso, gabinete metálico IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
	Eficiência ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Alimentação de rede elétrica 3 x 525 - 600 V CA												
FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K			
Carga Alta/ Normal ¹⁾	SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN		
Potência Típica no Eixo [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37		
Gabinete metálico IP21, 55, 66 Gabinete Metálico IP20	B1		B1		B2		B2		C1			
	B3		B3		B4		B4		B4			
Corrente de saída												
Contínua (3 x 525-550 V) [A] Intermitente (3 x 525-550V) [A] Contínua (3 x 525-600 V) [A] Intermitente (3 x 525-600 V) [A] Contínua kVA (550 V CA) [kVA] Contínua kVA (575 V CA) [kVA]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54		
	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59		
	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52		
	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57		
	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4		
	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8		
Corrente máx. de entrada												
Contínua a 550 V [A] Intermitente a 550 V [A] Contínua a 575 V [A] Intermitente a 575 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49		
	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54		
	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47		
	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52		
Especificações adicionais												
Tamanho máx. do cabo IP20 (rede elétrica, motor, divisão da carga e freio) [mm ² (AWG ²⁾]	16(6)				35(2)							
	16(6)				35(2)					90 (3/0)		
Tamanho máximo do cabo com rede elétrica desconectada [mm ² (AWG ²⁾]	16(6)								35(2)			
Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾		225		285		329		700		700		
Peso, gabinete metálico IP21, [kg]	23		23		27		27		27			
Peso, gabinete metálico IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5			
Eficiência ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98			

Alimentação de rede elétrica 3 x 525 - 600 V CA									
FC 302		P37K		P45K		P55K		P75K	
Carga Alta/ Normal*		SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN
	Potência Típica no Eixo [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
	Gabinete metálico IP21, 55, 66	C1	C1	C1		C2		C2	
	Gabinete Metálico IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Corrente de saída									
	Contínua (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
	Intermitente (3 x 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
	Contínua (3 x 525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
	Intermitente (3 x 525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
	Contínua kVA (550 V CA) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
	Contínua kVA (575 V CA) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Corrente máx. de entrada									
	Contínua a 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
	Intermitente a 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
	Contínua a 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
	Intermitente a 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Especificações adicionais									
	Tamanho máx. do cabo IP20 (rede elétrica, motor) [mm ² (AWG ²)]	50 (1)				95 (4/0)		150 (300mcm)	
	Tamanho máx. do cabo IP20 (divisão da carga, freio) [AWG] ² [mm ²]	50 (1)				95 (4/0)			
	Tamanho máx. do cabo IP21, 55, 66 (rede elétrica, motor, divisão da carga e freio) [mm ² (AWG ²)]	90 (3/0)				120 (4/0)			
	Dimensão máx. do cabo com rede elétrica desconectada	35 (2)				70 (3/0)		150 (300mcm)	
	Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴	850		1100		1400		1500	
	Peso, gabinete metálico IP20 [kg]	35		35		50		50	
	Peso, gabinete metálico IP21, 55 [kg]	45		45		65		65	
	Eficiência ⁴	0,98		0,98		0,98		0,98	

Alimentação de rede elétrica 3 x 525- 690 V CA									
FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K	
Carga Alta / Normal ¹⁾		SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN
	Potência Típica no Eixo a 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
	Potência Típica no Eixo a 575 V [HP]	11	15	15	20	20	25	25	30
	Potência Típica no Eixo a 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
	Gabinete metálico IP21, 55	B2		B2		B2		B2	
Corrente de saída									
	Contínua (3 x 525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 525-550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
	Contínua (3 x 551-690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 551-690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
	KVA contínuo (a 550 V) [KVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
	KVA contínuo(a 575 V) [KVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
	KVA contínuo (a 690 V) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Corrente máx. de entrada									
	Contínua (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 525-690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Especificações adicionais									
	Dimensão máx. do cabo de rede elétrica, divisão da carga e freio [mm ² (AWG)]	35 (1/0)							
	Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
	Peso, gabinete metálico IP21, IP55 [kg]	27							
	Eficiência ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Alimentação de rede elétrica 3 x 525- 690 V CA											
FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Carga Alta / Normal*		SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN	SA	SN
	Potência Típica no Eixo a 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
	Potência Típica no Eixo a 575 V [HP]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
	Potência Típica no Eixo a 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Gabinete metálico IP21, 55	C2		C2		C2		C2		C2	
Corrente de saída											
	Contínua (3 x 525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 525-550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
	Contínua (3 x 551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
	Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (3 x 551-690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
	KVA contínuo (a 550 V) [KVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0
	KVA contínuo (a 575 V) [KVA]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
	KVA contínuo (a 690 V) [KVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Corrente máx. de entrada											
	Contínua (a 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
	Contínua (a 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Especificações adicionais											
	Dimensão máx. do cabo de rede elétrica, divisão da carga e freio [mm ² (AWG)]	95 (4/0)									
	Perda de potência estimada em carga nominal máx. [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
	Peso, gabinete metálico IP21, IP55 [kg]	65									
	Eficiência ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Para saber as características nominais dos fusíveis, consulte

10.3.1 Fusíveis

- 1) * Sobrecarga alta = torque de 160% durante 60 s, Sobrecarga normal = torque de 110% durante 60 s
- 2) American Wire Gauge.
- 3) Medido com cabos de motor blindados de 5 m, com carga e frequência nominais.

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

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

Se a frequência de chaveamento for aumentada em comparação com a configuração padrão, as perdas de potência podem crescer consideravelmente.

LCP e os consumos de potência típicos do cartão de controle estão incluídos. Outros opcionais e a carga do cliente podem contribuir com até 30 W para as perdas. (Embora seja típico somente o acréscimo de 4 W extras para um cartão de controle carregado ou opcionais do slot A ou slot B, cada).

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

10.2 Dados técnicos gerais

Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3):

Tensão de alimentação	200-240 V ±10%
Tensão de alimentação	FC 301: 380-480 V / FC 302: 380-500 V ±10%
	FC 302: 525-600 V ±10%
Tensão de alimentação	FC 302: 525-690 V ±10%

Tensão de rede elétrica baixa / falha de rede elétrica

Durante uma queda de tensão na rede ou falha na rede, o FC 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 tensões de rede elétrica menores do que 10% abaixo da mais baixa tensão de rede nominal do conversor de frequência.

Frequência de alimentação	50/60 Hz ±5%
Desbalanceamento máx. temporário entre fases da rede elétrica	3,0 % da tensão de alimentação nominal
Fator Real de Potência(λ)	≥ 0,90 nominal com carga nominal
Fator de potência de deslocamento (cos φ)	próximo do valor unitário (> 0,98)
Comutação na entrada de alimentação L1, L2, L3 (energizações) ≤ 7,5 kW	máximo de 2 vezes/min.
Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) 11 - 75 kW	máximo de 1 vez/min.
Comutação na entrada de alimentação L1, L2, L3 (energizações) ≥ 90 kW	máximo de 1 vez/ 2 min.
Ambiente de acordo com a 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 240/500/600/690 V.

Saída do motor (U, V, W):

Tensão de saída	0 - 100% da tensão de alimentação
Frequência de saída (0,25-75 kW)	FC 301: 0,2 - 1000 Hz / FC 302: 0 - 1000 Hz
Frequência de saída (90 até 1000 kW)	0 - 800 ¹⁾ Hz
Frequência de saída no Modo Flux(somente FC 302).	0 - 300 Hz
Chaveamento na saída	Ilimitado
Tempos de rampa	0,01 - 3600 s

¹⁾ Dependente da tensão e da potência

Característica de torque:

Torque de partida (Torque constante)	máximo 160% durante 60 s ¹⁾
Torque de partida	máximo 180% até 0,5 s ¹⁾
Torque de sobrecarga (Torque constante)	máximo 160% durante 60 s ¹⁾
Torque de partida (Torque variável)	máximo 110% durante 60 s ¹⁾
Torque de sobrecarga (Torque variável)	máximo de 110% durante 60 s.

Tempo de subida do torque em (independente de fsw)	10 ms
Tempo de subida do torque em FLUX (para fsw de 5 kHz)	1 ms

¹⁾ A porcentagem é relacionada ao torque nominal.

²⁾ O tempo de resposta do torque depende da aplicação e da carga, mas como regra geral o incremento do torque de 0 até a referência é 4-5 x tempo de subida do torque.

Entradas digitais?

Entradas digitais programáveis	FC 301: 4 (5) ¹⁾ / FC 302: 4 (6) ¹⁾
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 ²⁾	> 19 V CC
Nível de tensão, '1' lógico NPN ²⁾	< 14 V CC
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Faixa de frequência de pulso	0 - 110kHz
(Ciclo útil) Largura de pulso mín.	4,5 ms

Resistência de entrada, R_i aprox. 4 k Ω

Parada segura Terminal 37^{3, 4)} (Terminal 37 está fixo na lógica PNP):

Nível de tensão	0 - 24 V CC
Nível de tensão, '0' lógico PNP	< 4 V CC
Nível de tensão, "1" lógico PNP	> 20 V CC
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Corrente de entrada nominal a 24 V	50mA rms
Corrente de entrada nominal a 20 V	60mA rms
Capacitância de entrada	400 nF

Todas as entradas digitais estão isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e dos demais terminais de alta tensão.

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

²⁾ Exceto entrada de parada segura Terminal 37.

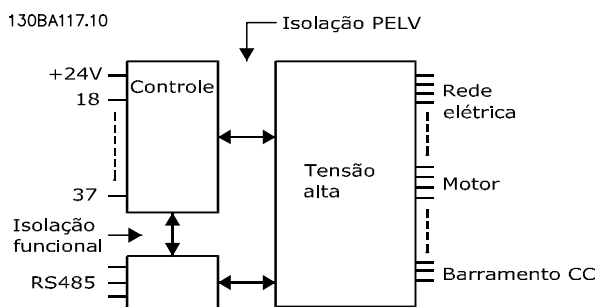
³⁾ Terminal 37 está disponível somente no FC 302 e FC 301 A1 com Parada Segura. Ele pode ser utilizado somente como entrada da parada segura. O terminal 37 é adequado para PL d (ISO13849-1), SIL 2 (IEC 61508) e SILCL 2 (EN 62061) e implementa uma função de parada segura de acordo com Torque Seguro Desligado (STO, EN 61800-5-2) e Categoria de Parada 0 (EN 60204-1). O Terminal 37 e a função de Parada Segura estão projetados em conformidade com EN 60204-1, EN 61800-5-1, EN 61800-2, EN 61800-3 e EN 954-1. Para o uso correto e seguro da função Parada Segura, siga as informações e instruções relacionadas no Guia de Design.

⁴⁾ Ao usar um contator com uma bobina CC interna em combinação com Parada Segura é importante fazer um caminho de retorno para a corrente da bobina ao desligar. Isso pode ser feito usando um diodo de roda livre (ou, como alternativa, um MOV de 30 ou 50 V para tempo de resposta mais rápido) através da turbina. Os contatores típicos podem ser adquiridos com esse diodo.

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	FC 301: 0 a + 10/ FC 302: -10 até +10 V (escalonável)
Resistência de entrada, R_i	aprox. 10 k Ω
Tensão máx.	\pm 20 V
Modo de corrente	Chave S201/chave S202 = ON (I)
Nível de corrente	0/4 a 20 mA (escalonável)
Resistência de entrada, R_i	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	FC 301: 20 Hz/ FC 302: 100 Hz

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



Especificações	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
-----------------------	--

Entradas de pulso/encoder:

Entradas de pulso/encoder programáveis	2/1
Número do terminal de pulso/encoder	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Frequência máx. nos terminais 29, 32, 33	110 kHz (acionado por Push-pull)
Frequência máx. nos terminais 29, 32, 33	5 kHz (coletor aberto)
Frequência mín. nos terminais 29, 32, 33	4 Hz
Nível de tensão	consulte a seção sobre Entrada digital
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Resistência de entrada, R _i	aprox. 4kΩ
Precisão da entrada de pulso (0,1 - 1 kHz)	Erro máx: 0,1% do fundo de escala
Precisão da entrada do encoder (1 - 11 kHz)	Erro máx: 0,05% do fundo de escala

O pulso e as entradas do encoder (terminais 29, 32, 33) são isolados galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

¹⁾ FC 302 somente

²⁾ As entradas de pulso são 29 e 33

³⁾ Entradas do encoder: 32 = A e 33 = B

Saída digital:

Saídas digital/pulso programáveis	2
Terminal número	27, 29 ¹⁾
Nível de tensão na saída digital/frequência	0 - 24V
Corrente de saída máx. (dissipador ou fonte)	40 mA
Carga máx. na saída de frequência	1kΩ
Carga capacitiva máx. na saída de frequência	10 nF
Frequência mínima de saída 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.

Saída analógica:

Número de saídas analógicas programáveis	1
Terminal número	42
Faixa de corrente na saída analógica	0/4 - 20mA
Carga máx. em relação ao comum na saída analógica	500Ω
Precisão na saída analógica	Erro máx: 0,5% do fundo de escala
Resolução na saída analógica	12 bit

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

Cartão de controle, saída de 24 VCC:

Terminal número	12, 13
Tensão de saída	24 V +1, -3 V
Carga máx	FC 301: 130 mA/ FC 302: 200 mA

A fonte de alimentação de 24 VCC está galvanicamente isolada da tensão de alimentação (PELV), mas está no mesmo potencial das entradas e saídas digital e analógica.

Cartão de controle, saída de 10 V CC:

Terminal número	50
Tensão de saída	10.5V ±0.5V
Carga máx	15 mA

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

Especificações	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
-----------------------	--

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 separada de outros circuitos centrais e galvanicamente isolada da tensão de alimentação (PELV).

Cartão de controle, comunicação serial USB:

Padrão USB	1,1 (Velocidade máxima)
Plugue USB	Plugue de "dispositivo" USB tipo B

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 do terra do USB não está isolada galvanicamente do ponto de aterramento de proteção. Utilize somente laptop isolado para ligar-se ao conector USB do conversor de frequência.

Saídas de relé:

Saídas de relé programáveis	FC 301 todo kW: 1 / FC 302 todo kW: 2
Número do Terminal do Relé 01	1-3 (freio ativado), 1-2 (freio desativado)
Carga máx. no terminal (AC-1) ¹⁾ no 1-3 (NF), 1-2 (NA) (Carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. no terminal (AC-15) ¹⁾ (Carga indutiva @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. no terminal (DC-1) ¹⁾ no 1-2 (NA), 1-3 (NF) (Carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Carga máx no terminal (DC-13) ¹⁾ (Carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Número do terminal do relé 02(FC 302somente)	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 máx. no terminal (AC-15) ¹⁾ no 4-5 (NO) (Carga indutiva em cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. no terminal (DC-1) ¹⁾ no 4-5 (NA) (Carga resistiva)	80V DC, 2A
Carga máx. no terminal (DC-13) ¹⁾ no 4-5 (NA) (Carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga máx. no terminal (AC-1) ¹⁾ no 4-6 (NF) (Carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. no terminal (AC-15) ¹⁾ no 4-6 (NC) (Carga indutiva em cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. no terminal (DC-1) ¹⁾ no 4-6 (NF) (Carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga máx. no terminal (DC-13) ¹⁾ no 4-6 (NF) (Carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga mín. de terminal 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 a EN 60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

10

¹⁾ IEC 60947 partes 4 e 5

Os contatos 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

Comprimentos de cabo e seções transversais de cabos de controle¹⁾:

Comprimento máx. do cabo do motor, blindado	FC 301: 50 m/FC 301 (A1): 25 m/ FC 302: 150 m
Comprimento máx. do cabo do motor, não blindado	FC 301: 75 m/FC 301 (A1): 50 m/ FC 302: 300 m
Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível/ rígido sem encapamento do terminal do cabo	1,5 mm ² /16 AWG
Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível com encapamento do terminal do cabo	1 mm ² /18 AWG
Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível com encapamento reforçado do terminal do cabo	0,5 mm ² /20 AWG
Seção transversal mínima para terminais de controle	0,25 mm ² / 24AWG

¹⁾Cabos de energia, consulte tabelas em 10.1 Especificações dependentes da potência.

Desempenho do cartão de controle:

Intervalo de varredura	FC 301: 5 ms / FC 302: 1 ms
------------------------	-----------------------------

Características de Controle:

Resolução da frequência de saída em 0 - 1000 Hz	± 0,003 Hz
Repetir a precisão da Partida/parada precisa (terminais 18, 19)	± 0,1 ms
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
Faixa de controle da velocidade (malha fechada)	1:1.000 da velocidade síncrona
Precisão da velocidade (malha aberta)	30 - 4000rpm: erro ±8 rpm

Precisão de velocidade (malha fechada), dependendo da resolução do dispositivo de feedback	0 - 6000rpm: erro $\pm 0,15$ rpm
Precisão do controle de torque (retorno de velocidade)	erro máx. $\pm 5\%$ do torque nominal

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

Ambiente:

Gabinete metálico	IP20 ¹⁾ / Tipo 1, IP21 ²⁾ / Tipo 1, IP55/ Tipo 12, IP 66
Teste de vibração	1,0 g
Umidade relativa máx.	5% - 93%(IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante a operação
Ambiente agressivo (IEC 60068-2-43) teste com H ₂ S	classe Kd
Temperatura ambiente ³⁾	Máx. 50°C (média de 24 horas máximo 45°C)

¹⁾ Somente para $\leq 3,7$ kW (200 - 240 V), $\leq 7,5$ kW (400 - 480/ 500 V)

²⁾ Como kit de gabinete para $\leq 3,7$ kW (200 - 240 V), $\leq 7,5$ kW (400 - 480/ 500 V)

³⁾ Derating para temperatura ambiente alta - consulte as condições especiais no Guia de Design

Temperatura ambiente mínima durante operação plena	0°C
Temperatura ambiente mínima em desempenho reduzido	- 10°C
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25 - +65/70°C
Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating	1000 m

Derating para altitudes elevadas - consulte as condições especiais no Guia de Design

Normas EMC, Emissão	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normas 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 no Guia de Design do

Proteção e Recursos:

- Proteção de motor térmica e eletrônica contra sobrecarga.
- O monitoramento da temperatura do dissipador de calor garante que o conversor de frequência desarme caso a temperatura atingir um nível pré-estabelecido. Um superaquecimento não pode ser reinicializado até a temperatura do dissipador de calor estar abaixo dos valores estabelecidos nas tabelas da página seguinte (Orientação - essas temperaturas podem variar dependendo da potência, tamanhos de chassi, classificação do gabinete metálico etc.).
- O conversor de frequência está protegido contra curtos-circuitos nos terminais U, V, W do motor.
- Se uma das fases da 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 verifica constantemente os níveis críticos de temperatura interna, corrente de carga, tensão alta no circuito intermediário e baixas velocidades do motor. Em resposta a um nível crítico, o conversor de frequência pode ajustar a frequência de chaveamento e/ou alterar o padrão de chaveamento para assegurar o desempenho do conversor de frequência.

10.3 Tabelas de Fusíveis

É recomendável usar fusíveis e disjuntores no lado da alimentação como proteção no caso de defeito em componente dentro do conversor de frequência (1ª falha).

OBSERVAÇÃO!

Isso é obrigatório para garantir conformidade com a IEC 60364 para CE ou NEC 2009 para UL.

⚠️ ADVERTÊNCIA

O pessoal e a propriedade devem ser protegidos contra a consequência de defeito de componentes internamente no conversor de frequência.

Proteção do Circuito de Derivação

Para proteger a instalação contra perigos de choques elétricos e de incêndio, todos os circuitos de derivação em uma instalação, engrenagens de chaveamento, máquinas etc. devem estar protegidas contra curto circuitos e sobrecorrentes de acordo com as regulamentações nacionais/internacionais.

OBSERVAÇÃO!

As recomendações dadas não cobrem proteção de circuito de derivação para UL!

Proteção contra curto circuito:

Danfoss recomenda usar os fusíveis mencionados a seguir para proteger a equipe de manutenção e a propriedade no caso de defeito de componente no conversor de frequência.

Proteção contra sobrecorrente:

O conversor de frequência fornece proteção de sobrecarga para limitar as ameaças à vida humana, danos à propriedade e evitar o risco de incêndio devido ao superaquecimento dos cabos na instalação. O conversor de frequência está equipado com proteção de sobrecorrente interna (4-18 Limite de Corrente) que pode ser utilizada para proteção de sobrecarga na entrada de corrente (excluídas as aplicações UL). Além disso, os fusíveis ou disjuntores podem ser utilizados para fornecer a proteção de sobrecorrente na instalação. A proteção de sobrecorrente sempre deve ser executada de acordo com as regulamentações nacionais.

10.3.1 Recomendações

⚠️ ADVERTÊNCIA

Em caso de mau funcionamento, se as recomendações a seguir não forem seguidas poderão ocorrer danos desnecessários no conversor de frequência e em outro equipamento.

A tabela a seguir traz uma lista das correntes nominais recomendadas. Os fusíveis recomendados são do tipo gG para tamanhos de potência de pequena a média. Para potências maiores, são recomendados fusíveis aR. Para disjuntores, os tipos Moeller foram testados para obter uma recomendação. Outros tipos de disjuntores podem ser usados, desde que limitem a energia no conversor de frequência para um nível igual ou inferior ao dos tipos Moeller.

Se forem escolhidos fusíveis/disjuntores de acordo com as recomendações, os danos possíveis no conversor de frequência se limitarão a danos dentro da unidade.

Para obter mais informações, consulte a Nota da Aplicação *Fusíveis e disjuntores*, MN.90.TX.YY

10.3.2 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), 240 V ou 480 V ou 500 V ou 600 V dependendo das características nominais da tensão do conversor de frequência. Com o fusível apropriado, a característica nominal de corrente de curto circuito (SCCR) do conversor de frequência é 100.000 Arms.

Gabinete metálico	Potência do FC 300	Tamanho de fusível recomendado	Recomendado Fusível máx.	Disjuntor recomendado	Nível máx. de desarme
Tamanho	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.25-1.5	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
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
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	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabela 10.1 200-240V, chassi de tamanhos A, B e C

Gabinete metálico	Potência do FC 300	Tamanho de fusível recomendado	Recomendado Fusível máx.	Disjuntor recomendado	Nível máx. de desarme
Tamanho	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	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
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

Tabela 10.2 380-500V, Tamanhos de Chassi A, B, C, D, E e F

Gabinete metálico	Potência do FC 300	Tamanho de fusível recomendado	Recomendado Fusível máx.	Disjuntor recomendado	Nível máx. de desarme
Tamanho	[kW]			Moeller	[A]
A2	0-75-4.0	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
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	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
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 10.3 525-600V, Tamanhos de Chassi A, B e C
10

Proteção	Potência do FC 300	Tamanho de fusível recomendado	Recomendado Fusível máx.	Disjuntor recomendado	Nível máx. de desarme
Tamanho	[kW]			Moeller	[A]
B2	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
C2	30 37 45 55 75	gG-63 (30) gG-63 (37) gG-80 (45) gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
D	37-315	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	-	-
E	355-560	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	-	-
F	630-1200	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	-	-

Tabela 10.4 525-690V, Tamanhos de Chassi B, C, D, E e F

Em conformidade com UL

É obrigatório que os fusíveis e disjuntores atendam a 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), 240 V ou 480 V ou 500 V ou 600 V, dependendo das características nominais de tensão do conversor de frequência. Com o fusível apropriado, o Valor de Corrente de Curto Circuito (SCCR-Short Circuit Current Rating) é 100.000 Arms.

Potência do FC 300	Fusível máx. recomendado					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Tipo RK1 ¹⁾	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	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	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabela 10.5 200-240V, chassi de tamanhos A, B e C

Potência do FC 300	Fusível máx. recomendado			
	SIBA	Fusível Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1 ³⁾
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	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabela 10.6 200-240V, chassi de tamanhos A, B e C

FC 300	Fusível máx. recomendado			
	Bussmann	Fusível Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Tipo JFHR2 ²⁾	JFHR2	JFHR2 ⁴⁾	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	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 10.7 200-240V, chassi de tamanhos A, B e C

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

FC 300	Fusível máx. recomendado					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	Tipo CC
0,37-1,1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
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	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabela 10.8 380-500V, Tamanhos de Chassi A, B e C

FC 302	Fusível máx. recomendado			
	SIBA	Fusível Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1
0,37-1,1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	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
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabela 10.9 380-500V, Tamanhos de Chassi A, B e C

FC 302	Fusível máx. recomendado			
	Bussmann	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut	Fusível Littell
[kW]	JFHR2	J	JFHR2 ¹⁾	JFHR2
0,37-1,1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	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	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 10.10 380-500V, Tamanhos de Chassi A, B e C

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

FC 302	Fusível máx. recomendado					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	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	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	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-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 10.11 525-600V, Tamanhos de Chassi A, B e C

FC 302	Fusível máx. recomendado			
	SIBA	Fusível Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo RK1	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	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 10.12 525-600V, Tamanhos de Chassi 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.

FC 302 [kW]	Fusível máx. recomendado							
	Pré- fusível máx.	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Fusível Littell E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/H SJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* Em conformidade com UL somente 525-600 V

Tabela 10.13 525-690V*, Tamanhos de Chassi B e C

10.4 Torques de Aperto de Conexão

Gabinete metálico	Potência (kW)				Torque (Nm)					
	200-240V	380-480/500V	525-600V	525-690V	Tensão de	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		1,8	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 22	18 22	11 22	4,5 4,5	4,5 4,5	3,7 3,7	3,7 3,7	3 3	0,6 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		10	10	10	10	3	0,6
C4	30 - 37	55 - 75	55 - 75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabela 10.14 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	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
Índice	
A	
A53.....	19
A54.....	19
Adaptação Automática Do Motor.....	50, 28
Advertências.....	53
Alarmes.....	53
Alimentação	
De Rede Elétrica.....	68, 73, 74, 75
De Rede Elétrica (L1, L2, L3).....	78
AMA	
Com T27 Conectado.....	45
Sem T27 Conectado.....	45
Aperto Dos Terminais.....	91
Aprovações.....	1
Aterramento	
Aterramento.....	14, 15, 25, 26
Usando Cabo Blindado.....	14
Auto	
On.....	52
On (Automático Ligado).....	33, 50
B	
Barramento CC.....	57
Bloqueio	
Externo.....	38
Por Desarme.....	53
C	
Cabo	
Blindado.....	9, 13, 26
De Aterramento.....	26, 14
Cabos	
De Controle.....	18
De Controle Blindados.....	18
Do Motor.....	9, 13, 14, 58
Características	
De Controle.....	81
De Torque.....	78
Nominais Da Corrente.....	9
Nominais De Corrente.....	57
Cartão	
De Controle, Comunicação Serial RS-485.....	81
De Controle, Comunicação Serial USB.....	81
De Controle, Saída De +10 V CC.....	80
De Controle, Saída De 24 V CC.....	80
Comando	
De Execução.....	30
De Parada.....	51
Comandos	
Externos.....	7, 50
Remotos.....	6
Comprimentos De Cabo E Seções Transversais.....	81
Comunicação Serial.....	6, 11, 16, 18, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 58, 23, 81
Conduíte.....	13, 26
Conduítes.....	26
Conexões	
De Aterramento.....	14, 26
De Potência.....	13
Configuração	
Configuração.....	30, 32
Rápida.....	28
Controladores Externos.....	6
Controle	
Do Freio Mecânico.....	23
Local.....	31, 33, 50
Conversores De Frequência Múltipla.....	13, 14
Corrente	
CC.....	7, 51
De Carga Total.....	9, 25
De Entrada.....	15
De Fuga.....	25, 14
De Fuga (>3,5 MA).....	14
De Saída.....	51, 57
Do Motor.....	7, 28, 57, 61, 32
TNS.....	7
D	
Dados	
Do Motor.....	28, 30, 34, 58, 29, 57, 61
Técnicos.....	78
Danfoss FC.....	24
Definições De Advertência E Alarme.....	54
Delta	
Aterrado.....	15
Flutuante.....	15
Dependentes Da Potência.....	68
Derating.....	57, 9
Desarme.....	53
Desconexão De Entrada.....	15
Desempenho	
De Saída (U, V, W).....	78
Do Cartão De Controle.....	81
Digital Inputs.....	37
Disjuntores.....	26
E	
EMC.....	26, 58
Energia De Entrada.....	65
Entrada	
CA.....	7, 15
De Potência.....	26
Digital.....	16, 18, 52, 58

Índice	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
Entradas	
Analógicas.....	16, 56, 79
De Pulso/Encoder.....	80
Digitais.....	52
Digitais:.....	78
Equipamento Opcional.....	6, 19, 27
Equipamentos Opcionais.....	15
Espaço	
Livre.....	59, 9
Para Ventilação.....	26
Especificações.....	5, 10, 24, 68
Estrutura De Menu.....	33, 39
Exemplo De Programação.....	36
Exemplos	
De Aplicações.....	45
De Programação Do Terminal.....	37
Exibições De Advertências E Alarmes.....	53
F	
Fator De Potência.....	7, 15, 26
Feedback	
Feedback.....	19, 26, 60, 51, 63
Do Sistema.....	6
Fiação	
Da Rede Elétrica CA.....	11
De Controle.....	13, 14, 26, 17, 15
De Controle Do Termistor.....	15
Do Motor.....	13, 14
Do Motor E A.....	26
Filtro RFI.....	15
Fio	
Blindado.....	13
De Controle.....	17
Terra.....	14
Forma De Onda CA.....	6, 7
Frenagem.....	59, 50
Frequência	
De Chaveamento.....	57
De Comutação.....	52
Função De Desarme.....	13
Funcionamento Permissivo.....	51
Fusíveis.....	26, 60, 26, 65, 83
Fusível.....	13
H	
Hand	
On.....	30
On (Manual Ligado).....	33, 50
Harmônicas.....	7
I	
Içamento.....	10
IEC 61800-3.....	15
Inicialização	
Inicialização.....	34
Manual.....	34
Inspeção De Segurança.....	25
Instalação.....	5, 9, 10, 13, 17, 24, 26, 27, 58
Interruptor De Desconexão.....	27
Interruptores De Desconexão.....	25
Isolamento De Ruído.....	13, 26
L	
Limite	
De Corrente.....	30, 58
De Torque.....	30
Limites De Temperatura.....	26
Log	
De Alarmes.....	34
De Falhas.....	32, 34
Loops De Aterramento.....	18
[
[Main Menu] (Menu Principal).....	32
M	
Malha	
Aberta.....	19, 36
Fechada.....	19
Mensagens	
De Falhas.....	56
De Status.....	50
Menu	
Principal.....	36
Rápido.....	32, 38, 32
Modbus RTU.....	24
Modo	
Automático.....	32
De Status.....	50
Local.....	30
Monitoramento Do Sistema.....	53
Montagem.....	10, 26
Múltiplos Motores.....	25
N	
Nível De Tensão.....	78
O	
Opcional De Comunicação.....	59
Operação Local.....	31
P	
Painel De Controle Local.....	31

Índice	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
Partida	
Partida.....	5, 34, 36, 25, 26, 65
Do Sistema.....	30
Local.....	30
PELV	15, 48
Placa Traseira	10
Potência	
De Entrada.....	13, 14, 15, 25, 53, 7
Do Motor.....	11, 13, 14, 61
Pré-partida	25
Programação	
Programação.....	5, 18, 30, 32, 33, 34, 38, 39, 44, 56, 27, 36
Do Terminal.....	18
Remota.....	44
Programações Dos Parâmetros De Cópia	33
Programando	31
Proteção	
De Motor.....	82
De Sobrecarga.....	9, 13
Do Circuito De Derivação.....	83
E Recursos.....	82
Para Motores.....	13
Transiente.....	7
Q	
Quick Menu	36
R	
RCD	14
Rede	
Elétrica.....	13, 32, 33
Elétrica CA.....	6, 7, 15
Elétrica Isolada.....	15
Referência	
Referência.....	1, 45, 50, 52, 32
De Velocidade.....	19, 30, 37, 50, 45
Real.....	51
Remota.....	51
Registro De Alarmes	32
Reinicializa	34
Reinicialização	
Reinicialização.....	62
Automática.....	31
Reinicializada	59
Reinicializado	52, 53, 57
Reinicializar	31
Requisitos De Espaço Livre	9
Reset	33
Resfriamento	9
Resolução	
Resolução.....	65
De Problemas.....	5, 56
Rotação	
Do Encoder.....	29
Do Motor.....	29, 32
Ruído Elétrico	14
S	
Saída	
Analógica.....	16, 80
Digital.....	80
Do Motor.....	78
Saídas De Relé	16, 81
Setpoint	52
Símbolos	1
Sinais De Entrada	18, 19
Sinal	
De Controle.....	36, 37, 50
De Entrada.....	36
De Saída.....	39
Sistema De Controle	6
Sistemas De Controle	6
Sobrecarga De Corrente	52
Sobretensão	30, 51
Status Do Motor	6
T	
Tamanhos De Fio	13, 14
Teclas	
De Menu.....	32
De Navegação.....	27, 33, 36, 50, 31
Do Menu.....	31
Operacionais.....	33
Tempo	
De Aceleração.....	30
De Desaceleração.....	30
Tensão	
Da Alimentação.....	25
Da Rede Elétrica.....	51
De Alimentação.....	15, 16, 57, 60
De Entrada.....	27, 53, 57
De Rede.....	57
De Rede Trifásica.....	61
Externa.....	36
Induzida.....	13
Terminais	
De Controle.....	11, 28, 33, 37, 50, 52, 17
De Entrada.....	11, 15, 19, 25, 56
De Saída.....	11, 25
Terminal	
53.....	36, 19, 36
54.....	19
Termistor	15, 48, 57
Teste	
De Controle Local.....	30
Funcional.....	5, 30, 25
Tipos De Advertência E Alarme	53

Índice	Instruções de Utilização do VLT®AutomationDrive
--------	--

Travamento Externo..... 18

V

Velocidades Do Motor..... 27

Vizinhança..... 82



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.

