



# Instruções de Utilização

## VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/302

0,25-75 kW





## Índice

<b>1 Introdução</b>	4
1.1 Objetivo do Manual	4
1.2 Recursos adicionais	4
1.3 Versão do documento e do software	4
1.4 Visão Geral do Produto	4
1.5 Aprovações e certificações	7
1.6 Descarte	7
<b>2 Segurança</b>	8
2.1 Símbolos de segurança	8
2.2 Pessoal qualificado	8
2.3 Segurança e Precauções	8
<b>3 Instalação Mecânica</b>	10
3.1 Desembalagem	10
3.1.1 Itens fornecidos	10
3.2 Ambientes de instalação	10
3.3 Montagem	10
<b>4 Instalação Elétrica</b>	13
4.1 Instruções de Segurança	13
4.2 Instalação compatível com EMC	13
4.3 Aterramento	13
4.4 Esquemático de fiação	15
4.5 Acesso	17
4.6 Conexão do Motor	17
4.7 Ligação da Rede Elétrica CA	18
4.8 Fiação de Controle	18
4.8.1 Tipos de Terminal de Controle	18
4.8.2 Fiação para os Terminais de Controle	20
4.8.3 Ativando a operação do motor (Terminal 27)	20
4.8.4 Seleção de entrada de tensão/corrente (Interruptores)	20
4.8.5 Controle do Freio Mecânico	21
4.8.6 Comunicação serial RS485	21
4.9 Lista de Verificação de Instalação	23
<b>5 Colocação em funcionamento</b>	24
5.1 Instruções de Segurança	24
5.2 Aplicando Potência	24
5.3 Operação do painel de controle local	24

5.3.1	Layout do Painel de Controle Local Gráfico	25
5.3.2	Programações dos Parâmetros	26
5.3.3	Efetuar Upload/Download de Dados do/para o LCP	26
5.3.4	Alterar programação do parâmetro	26
5.3.5	Restaurando Configurações Padrão	27
5.4	Programação Básica	27
5.4.1	Colocação em funcionamento com SmartStart	27
5.4.2	Colocação em funcionamento via [Main Menu]	28
5.4.3	Setup de Motor Assíncrono	28
5.4.4	Setup do motor PM	29
5.4.5	Setup do Motor SynRM com VVC+	31
5.4.6	Adaptação Automática do Motor (AMA)	31
5.5	Verificando a rotação do motor	32
5.6	Verificando a Rotação do Encoder	32
5.7	Teste de controle local	32
5.8	Partida do Sistema	33
<b>6</b>	<b>Exemplos de Setup de Aplicações</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Manutenção, Diagnóstico e Resolução de Problemas</b>	<b>40</b>
7.1	Manutenção e serviço	40
7.2	Mensagens de Status	40
7.3	Tipos de Advertência e Alarme	43
7.4	Lista das advertências e alarmes	43
7.5	Resolução de Problemas	52
<b>8</b>	<b>Especificações</b>	<b>55</b>
8.1	Dados Elétricos	55
8.1.1	Alimentação de Rede Elétrica 200-240 V	55
8.1.2	Alimentação de rede elétrica 380-500 V	58
8.1.3	Alimentação de rede elétrica 525-600 V (somente FC 302)	61
8.1.4	Alimentação de rede elétrica 525-690 V (somente FC 302)	64
8.2	Alimentação de Rede Elétrica	67
8.3	Saída do Motor e dados do motor	67
8.4	Condições ambiente	68
8.5	Especificações de Cabo	68
8.6	Entrada/Saída de controle e dados de controle	68
8.7	Fusíveis e Disjuntores	72
8.8	Torques de Aperto de Conexão	79
8.9	Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões	80
<b>9</b>	<b>Apêndice</b>	<b>82</b>

9.1 Símbolos, abreviações e convenções	82
9.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros	82
<b>Índice</b>	<b>89</b>

# 1 Introdução

## 1.1 Objetivo do Manual

Estas instruções de utilização fornecem informações para instalação e colocação em funcionamento segura do conversor de frequência.

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

Leia e siga as instruções de utilização para usar o conversor de frequência profissionalmente e com segurança, e preste atenção especial às instruções de segurança e advertências gerais. Mantenha estas instruções de utilização sempre disponíveis com o conversor de frequência.

VLT® é marca registrada.

## 1.2 Recursos adicionais

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

- O *Guia de Programação do VLT® AutomationDriveFC 301/FC 302* fornece mais detalhes sobre como trabalhar com parâmetros e muitos exemplos de aplicação.
- O *Guia de Design do VLT® AutomationDriveFC 301/FC 302* fornece informações detalhadas sobre capacidades e funcionalidade para o projeto de sistemas de controle do motor.
- Instruções para operação com equipamento opcional.

Publicações e manuais complementares estão disponíveis na Danfoss. Consulte [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) para listagens.

## 1.3 Versão do documento e do software

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

Edição	Observações	Versão do software
MG33AQxx	Substitui MG33APxx	7.XX

Tabela 1.1 Versão do Software e do Manual

## 1.4 Visão Geral do Produto

### 1.4.1 Uso pretendido

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

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

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

Dependendo da configuração, o conversor de frequência pode ser usado em aplicações independentes ou fazer parte de um dispositivo ou instalação maior.

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

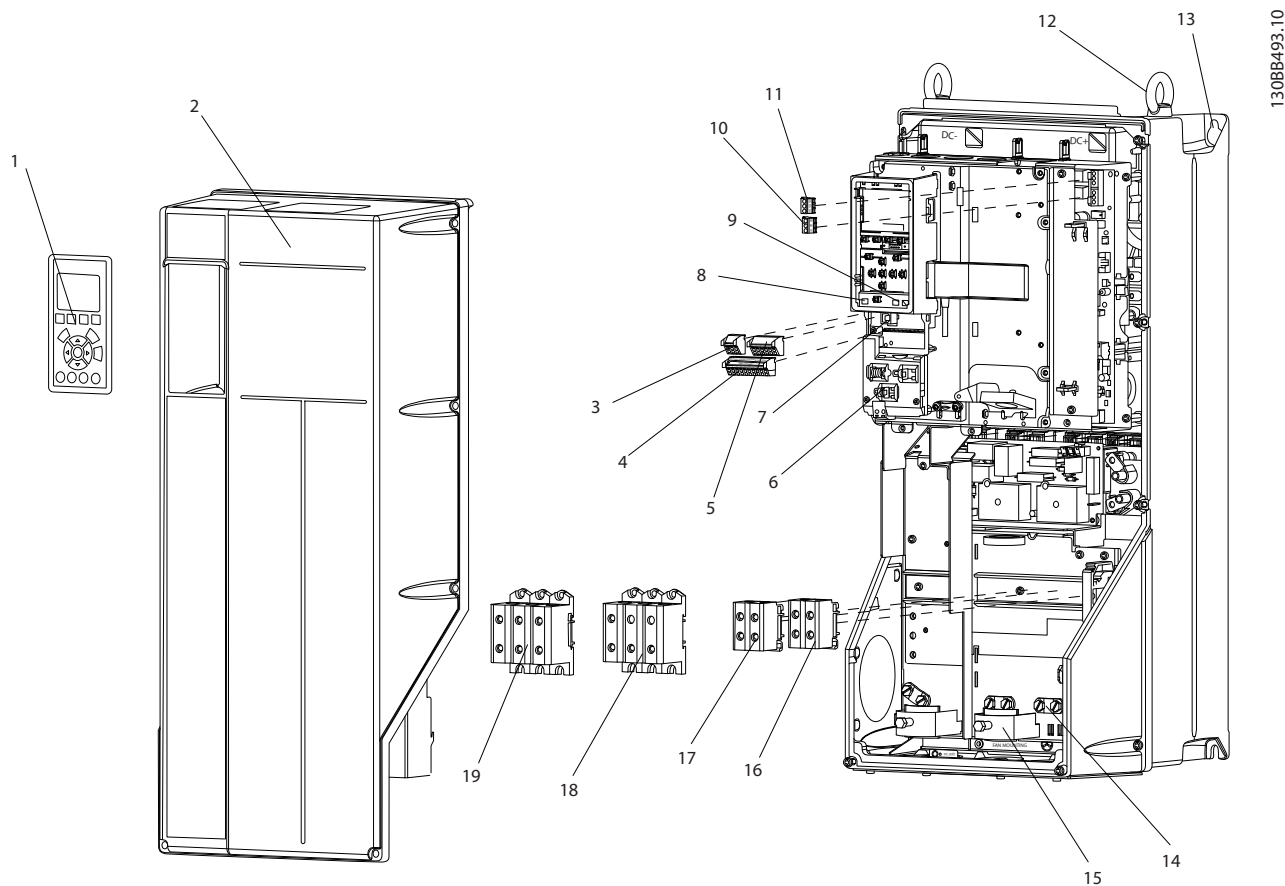
### **AVISO!**

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

### **Alerta de má utilização**

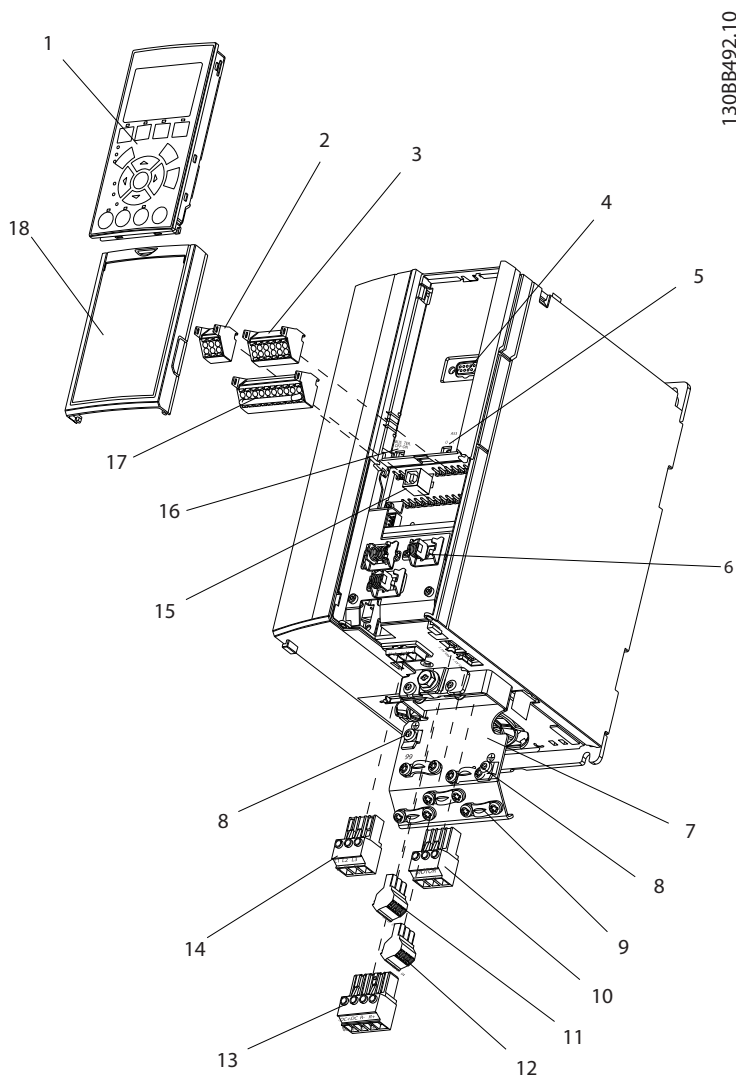
Não utilize o conversor de frequência em aplicações que não são compatíveis com ambientes e condições de operação especificados. Certifique-se de estar em conformidade com as condições especificadas em *capítulo 8 Especificações*.

1.4.2 Visões Explodidas



1	Painel de controle local (LCP)	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tampa	12	Anel de elevação
3	RS485 conector de fieldbus	13	Slot de montagem
4	E/S digital e alimentação de 24 V	14	Braçadeira de aterramento (PE)
5	Conector de E/S analógico	15	Blindagem do cabo conector
6	Blindagem do cabo conector	16	Terminal do freio (-81, +82)
7	Conector USB	17	Terminal de Load Sharing (Barramento CC) (-88, +89)
8	Interruptor de terminal de fieldbus	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)	-	-

Ilustração 1.1 Visão explodida Gabinete metálico Tamanhos B e C, IP55 e IP66



1	Painel de controle local (LCP)	10	Terminais de saída do motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 conector de fieldbus (+68, -69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Conector de E/S analógico	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Plugue de entrada do LCP	13	Freio (-81, +82) e terminais de Load Sharing (-88, +89)
5	Interruptores analógicos (A53), (A54)	14	Terminais de entrada da rede elétrica 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Blindagem do cabo conector	15	Conector USB
7	Placa de terminaçãodo ponto de aterramento	16	Interruptor de terminal de fieldbus
8	Braçadeira de aterramento (PE)	17	E/S digital e alimentação de 24 V
9	Braçadeira de aterramento de cabo blindado e alívio de tensão	18	Tampa

Ilustração 1.2 Visão explodida Gabinete metálico Tamanho A, IP20



### 1.4.3 Diagrama de blocos do conversor de frequência

Ilustração 1.3 é um diagrama de blocos dos componentes internos do conversor de frequência. Consulte Tabela 1.2 para saber suas funções.

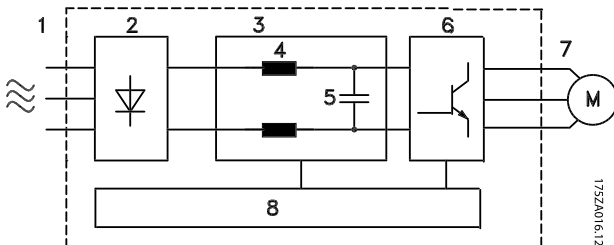


Ilustração 1.3 Diagrama de Blocos do Conversor de Frequência

Área	Título	Funções
8	Circuito de controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potência de entrada, processamento interno, saída e corrente do motor são monitorados para fornecer operação e controle eficientes.</li> <li>• A interface do usuário e os comandos externos são monitorados e executados.</li> <li>• A saída e o controle do status podem ser fornecidos.</li> </ul>

Tabela 1.2 Legenda para Ilustração 1.3

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

### 1.4.4 Tamanhos do gabinete metálico e valor nominal da potência

Para saber os tamanhos de gabinete metálico e os valores nominais da potência dos conversores de frequência, consulte capítulo 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões.

### 1.5 Aprovações e certificações

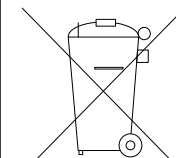


Mais aprovações e certificações estão disponíveis. Entre em contato com o parceiro Danfoss local. Conversores de frequência com gabinete metálico tamanho T7 (525-690 V) são certificados pela UL somente para 525-600 V.

O conversor de frequência atende os requisitos de retenção de memória térmica UL 508C. Para obter mais informações, consulte a seção Proteção Térmica do Motor no guia de design específico do produto.

Para estar em conformidade com o Contrato Europeu com relação ao Transporte internacional de produtos perigosos por cursos d'água terrestres (ADN), consulte Instalação compatível com ADN no guia de design específico do produto.

### 1.6 Descarte



Não descarte equipamento que contenha componentes elétricos junto com o lixo doméstico. Colete-o separadamente em conformidade com a legislação local atualmente em vigor.

## 2

## 2 Segurança

### 2.1 Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos são usados neste manual:

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

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

#### **⚠️ CUIDADO**

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

#### **AVISO!**

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

### 2.2 Pessoal qualificado

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

Pessoal qualificado é definido como pessoal treinado, autorizado a instalar, comissionar e manter o equipamento, sistemas e circuitos em conformidade com as leis e normas pertinentes. Além disso, o pessoal deve estar familiarizado com as instruções e as medidas de segurança descritas nestas instruções de utilização.

### 2.3 Segurança e Precauções

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **ALTA TENSÃO**

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

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

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **PARTIDA ACIDENTAL**

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

Para impedir a partida do motor:

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

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **TEMPO DE DESCARGA**

O conversor de frequência contém capacitores de barramento CC que podem permanecer carregados mesmo quando o conversor de frequência não estiver ligado. Pode haver alta tensão presente mesmo quando as luzes indicadoras de advertência estiverem apagadas. Se não se aguardar o tempo especificado após a energia ser removida para executar serviço de manutenção ou reparo, o resultado poderá ser morte ou lesões graves.

1. Pare o motor.
2. Desconecte a rede elétrica CA, motores de imã permanente e fontes de alimentação do barramento CC remotas, incluindo backup de bateria, UPS e conexões do barramento CC com outros conversores de frequência.
3. Aguarde os capacitores fazerem descarga completa antes de realizar qualquer serviço de manutenção. O intervalo de tempo de espera está especificado em *Tabela 2.1*.

Tensão [V]	Tempo de espera mínimo (minutos)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 hp)	–	5,5–37 kW (7,5–50 hp)
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 hp)	–	11–75 kW (15–100 hp)
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 hp)	–	11–75 kW (15–100 hp)
525–690	–	1,5–7,5 kW (2–10 hp)	11–75 kW (15–100 hp)

Tabela 2.1 Tempo de Descarga

## ⚠️ ADVERTÊNCIA

### RISCO DE CORRENTE DE FUGA

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

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

## ⚠️ ADVERTÊNCIA

### EQUIPAMENTO PERIGOSO

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

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

## ⚠️ ADVERTÊNCIA

### ROTAÇÃO DO MOTOR ACIDENTAL

#### ROTAÇÃO LIVRE

A rotação acidental de motores de ímã permanente cria tensão e pode carregar a unidade, resultando em ferimentos graves, morte ou danos ao equipamento.

- Certifique-se que os motores de ímã permanente estão bloqueados para impedir rotação acidental.

## ⚠️ CUIDADO

### RISCO DE FALHA INTERNA

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

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

### 3 Instalação Mecânica

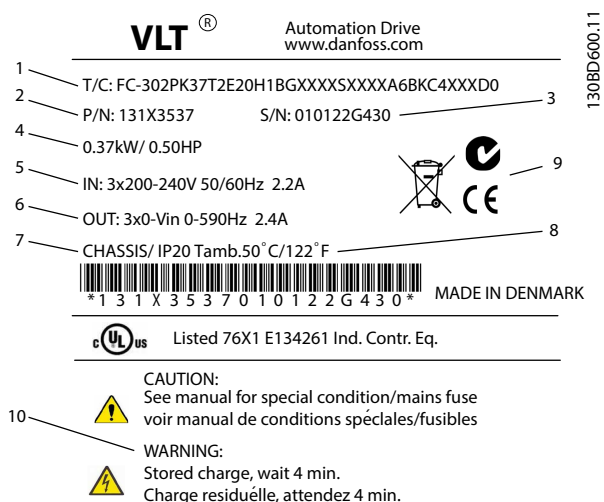
3

#### 3.1 Desembalagem

##### 3.1.1 Itens fornecidos

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

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



1	Código de tipo
2	Número do código
3	Número de série
4	Valor nominal da potência
5	Tensão de entrada, frequência e corrente (em baixa/alta tensão)
6	Tensão de saída, frequência e corrente (em baixa/alta tensão)
7	Tipo de gabinete e características nominais do IP
8	Temperatura ambiente máxima
9	Certificações
10	Tempo de descarga (advertência)

Ilustração 3.1 Plaqueta de identificação do produto (Exemplo)

#### AVISO!

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

##### 3.1.2 Armazenagem

Assegure que os requisitos de armazenagem estão atendidos. Consulte *capítulo 8.4 Condições ambiente* para obter mais detalhes.

#### 3.2 Ambientes de instalação

#### AVISO!

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

##### Vibração e choque

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

Para obter especificações detalhadas das condições ambiente, consulte *capítulo 8.4 Condições ambiente*.

#### 3.3 Montagem

#### AVISO!

A montagem incorreta pode resultar em superaquecimento e desempenho reduzido.

##### Resfriamento

- Certifique-se de que seja fornecido o espaço inferior e superior para o resfriamento do ar. Consulte *Ilustração 3.2* para requisitos de espaçamento.

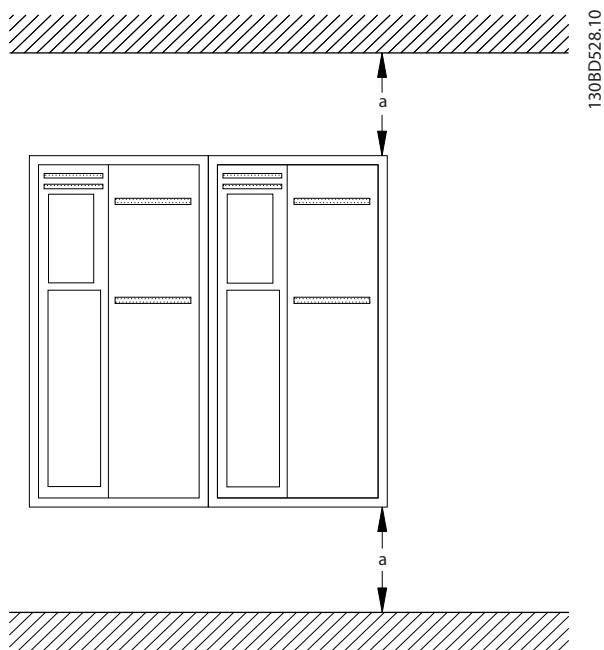


Ilustração 3.2 Espaço Livre para Resfriamento Acima e Abaixo

Gabinete metálico	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Tabela 3.1 Requisitos Mínimos de Espaço Livre para Fluxo de Ar

**Elevação**

- Para determinar um método de içamento seguro, verifique o peso da unidade, consulte *capítulo 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões*.
- Garanta que o dispositivo de içamento é apropriado para a tarefa.
- Se necessário, planeje um guincho, guindaste ou empilhadeira com as características nominais apropriadas para mover a unidade
- Para içamento, use anéis de guincho na unidade, quando fornecidos.

**Montagem**

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

4. Use a furação de montagem com slot na unidade para montagem em parede, quando fornecida.

**Montagem com placa de montagem e trilhos**

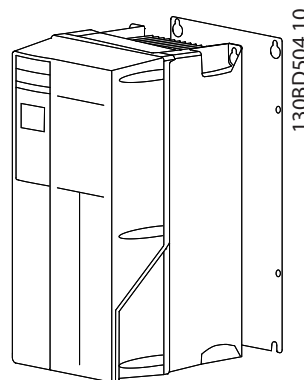


Ilustração 3.3 Montagem Correta com Placa de Montagem

**AVISO!**

A placa de montagem é necessária quando montada em trilhos.

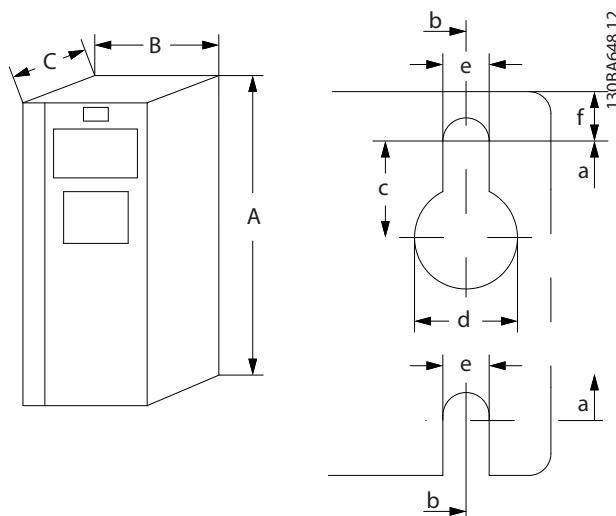


Ilustração 3.4 Furação de montagem na parte superior e inferior (consulte *capítulo 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões*)

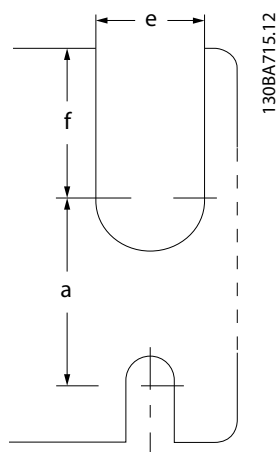


Ilustração 3.5 Furação de montagem na parte superior e inferior (B4, C3 e C4)

## 4 Instalação Elétrica

### 4.1 Instruções de Segurança

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

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### TENSÃO INDUZIDA

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

- Estenda os cabos de motor de saída separadamente ou
- Use cabos blindados.

#### **⚠️ ACUIDADO**

##### PERIGO DE CHOQUE

O conversor de frequência pode causar uma corrente CC no condutor PE. Falhar em seguir as recomendações pode fazer com que o RCD não forneça a proteção pretendida.

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

##### Proteção de sobrecorrente

- Equipamento de proteção adicional como proteção contra curto-circuito ou proteção térmica do motor entre o motor e o conversor de frequência é necessário para aplicações com vários motores.
- É necessário um fusível de entrada para fornecer proteção contra curto circuito e proteção de sobre corrente. Se não forem fornecidos de fábrica, os fusíveis devem ser fornecidos pelo instalador. Consulte as características nominais máximas dos fusíveis em *capítulo 8.7 Fusíveis e Disjuntores*.

##### Tipos e características nominais dos fios

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

Consulte *capítulo 8.1 Dados Elétricos* e *capítulo 8.5 Especificações de Cabo* para obter tamanhos e tipos de fio recomendados.

### 4.2 Instalação compatível com EMC

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

### 4.3 Aterramento

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### RISCO DE CORRENTE DE FUGA

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

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

##### Para segurança elétrica

- Aterre o conversor de frequência de acordo com os padrões e diretivas aplicáveis.
- Use um fio terra dedicado para potência de entrada, potência do motor e fiação de controle.
- Não aterre um conversor de frequência em outro, em estilo encadeado.
- Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
- Seção transversal mínima do cabo: 10 mm<sup>2</sup> (ou 2 fios terra nominais terminados separadamente).

**Para instalação compatível com EMC**

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

**AVISO!****EQUALIZAÇÃO POTENCIAL**

Risco de interferência elétrica quando o potencial do ponto de aterramento entre o conversor de frequência e o sistema for diferente. Instale cabos de equalização entre os componentes do sistema. Recomenda-se a seção transversal do cabo: 16 mm<sup>2</sup>.



4.4 Esquemático de fiação

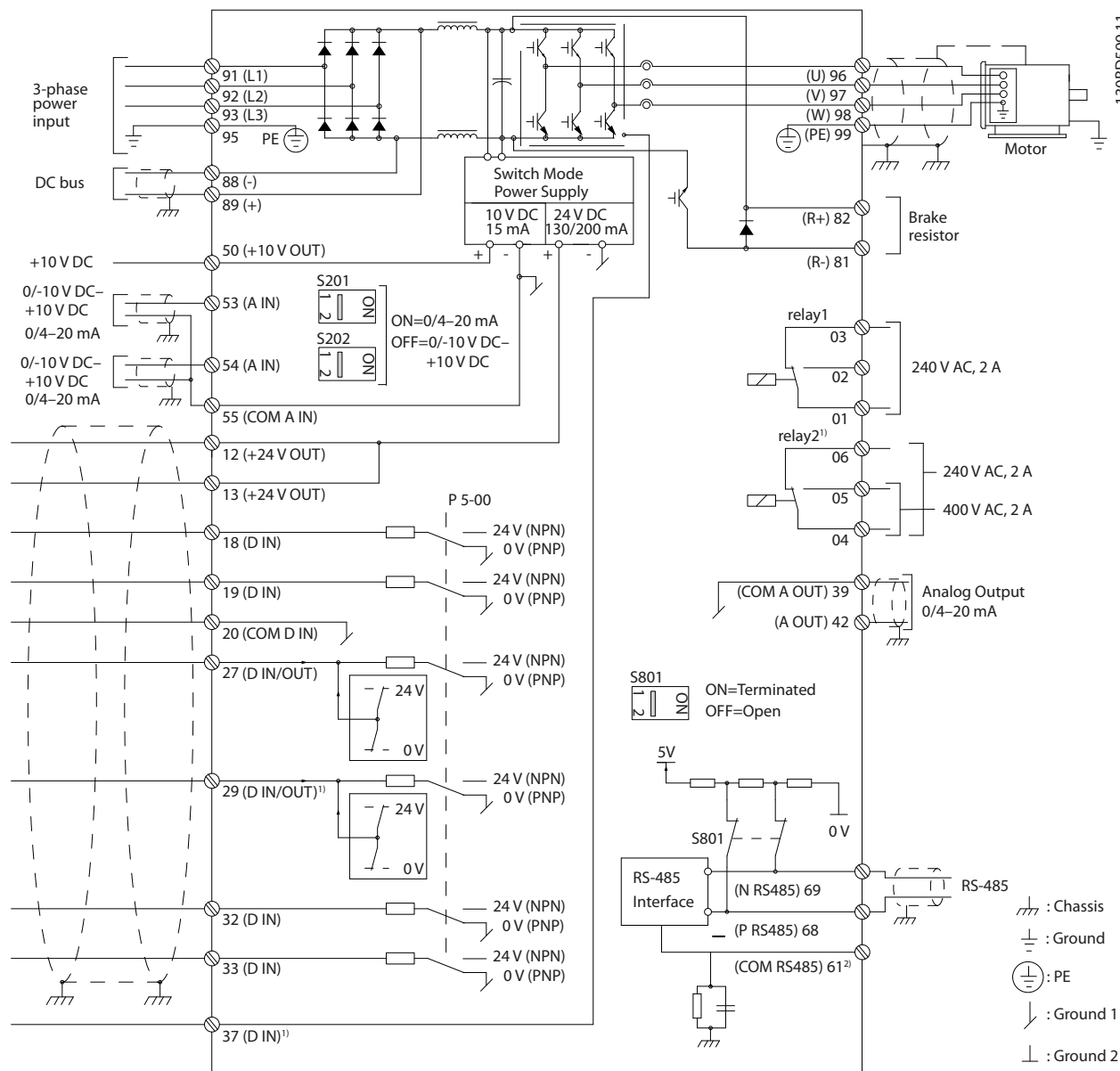


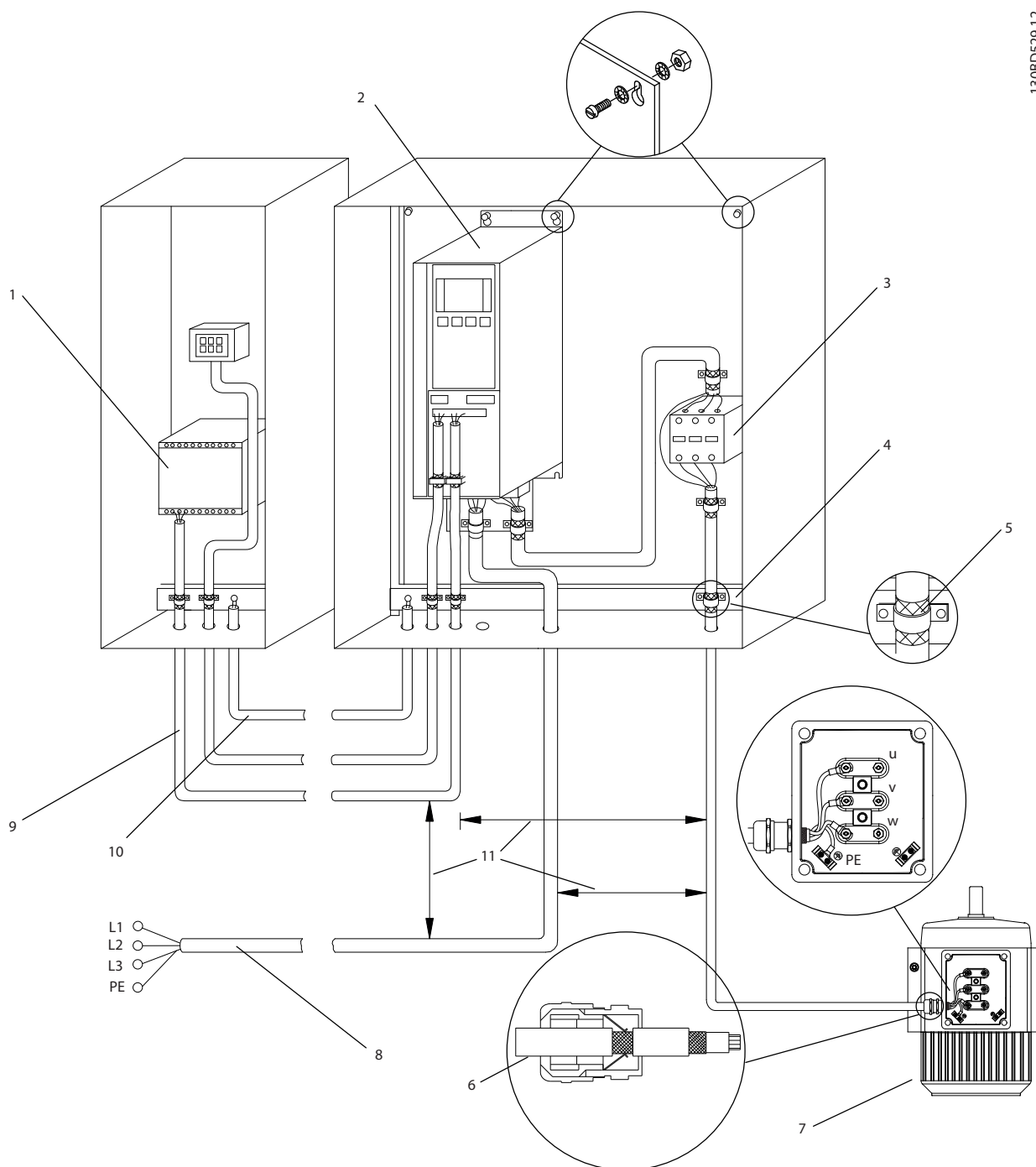
Ilustração 4.1 Esquemático de fiação básica

A = analógica, D = digital

1) \*O terminal 37 (opcional) é usado para Safe Torque Off (STO). Para saber as instruções de instalação, consulte as *Instruções de utilização de Safe Torque Off do VLT®*. O terminal 37 não está incluído no FC 301 (exceto gabinete metálico tipo A1). O Relé 2 e o Terminal 29, não têm função no FC 301.

2) Não conectar a blindagem do cabo.

4



1	PLC	7	Motor, trifásico e PE (blindado)
2	Conversor de frequência	8	Rede elétrica, trifásica e PE reforçado (não blindado)
3	Contatorde saída	9	Fiação de controle (blindado)
4	Braçadeira de cabo	10	Equalização de potencial mínimo 16 mm <sup>2</sup> (0,025 pol <sup>2</sup> )
5	Isolamento do cabo (descascado)	11	Espaço livre entre cabos de controle, cabo de motor e cabo de rede elétrica: Mínimo 200 mm (7,9 pol)
6	Bucha de cabo		

Ilustração 4.2 Compatível-com EMC Conexão Elétrica

Para obter mais informações sobre EMC, consulte capítulo 4.2 Instalação compatível com EMC

**AVISO!****INTERFERÊNCIA DE EMC**

Use cabos blindados para o motor e a fiação de controle e cabos separados para energia de entrada, fiação do motor e fiação de controle. A falha em isolar a potência, o motor e os cabos de controle pode resultar em comportamento acidental ou desempenho reduzido. É necessário espaço livre de no mínimo 200 mm (7,9 pol) entre os cabos de controle, de potência e do motor.

**4.5 Acesso**

- Remova a tampa com uma chave de fenda (consulte *Ilustração 4.3*) ou soltando os parafusos de fixação (consulte *Ilustração 4.4*).

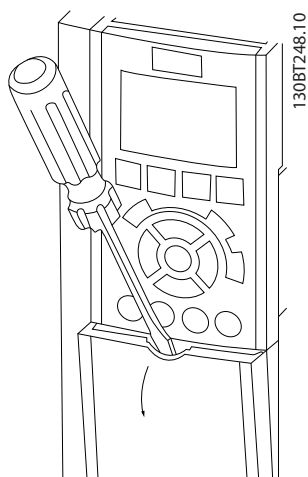


Ilustração 4.3 Acesso à fiação do IP20 e gabinetes metálicos IP21

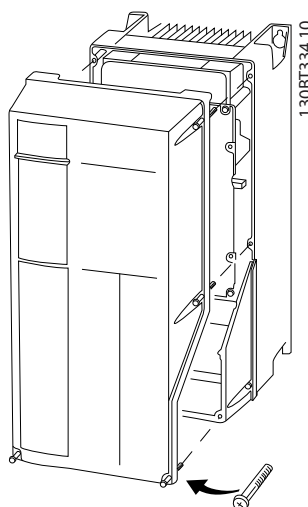


Ilustração 4.4 Acesso à fiação do IP55 e gabinetes metálicos IP66

Aperte os parafusos da tampa usando os torques de aperto especificados em *Tabela 4.1*.

Gabinete metálico	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Nenhum parafuso para apertar para A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tabela 4.1 Torques de Aperto das Tampas [Nm]

**4.6 Conexão do Motor****▲ADVERTÊNCIA****TENSÃO INDUZIDA**

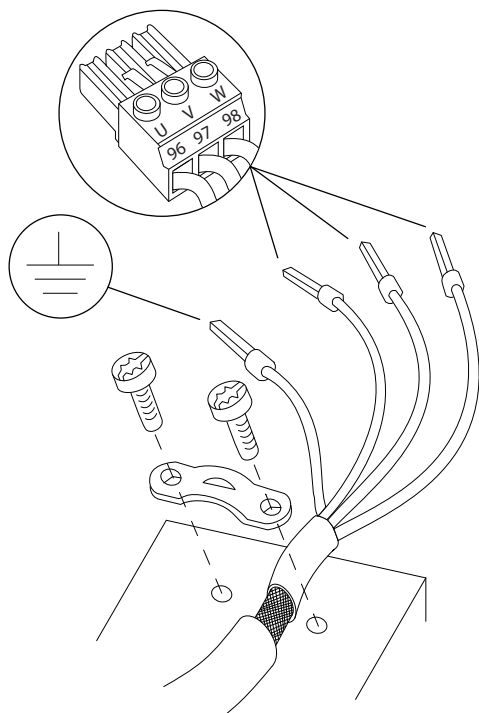
A tensão induzida dos cabos de motor de saída estendidos juntos pode carregar capacitores do equipamento, mesmo com o equipamento desligado e travado. Se os cabos de motor de saída não forem estendidos separadamente ou não forem utilizados cabos blindados, o resultado poderá ser a morte ou lesões graves.

- Estenda os cabos de motor de saída separadamente ou
- Use cabos blindados.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo. Para saber os tamanhos máximos dos fios, consulte *capítulo 8.1 Dados Elétricos*.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
- Extratores da fiação do motor ou painéis de acesso são fornecidos na base de unidades IP21 (NEMA1/12) e superiores.
- Não conecte um dispositivo de partida ou de troca de polo (por exemplo, motor Dahlander ou motor assíncrono de anel de deslizamento) entre o conversor de frequência e o motor.

**Procedimento**

1. Descasque um pedaço do isolamento do cabo externo.
2. Posicione o fio descascado sob a braçadeira de cabo para estabelecer fixação mecânica e contato elétrico entre a blindagem do cabo e o terra.
3. Conecte o fio terra ao terminal de aterramento mais próximo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas em *capítulo 4.3 Aterramento*, consulte *Ilustração 4.5*.
4. Conecte a fiação do motor trifásico nos terminais 96 (U), 97 (V) e 98 (W), consulte *Ilustração 4.5*.

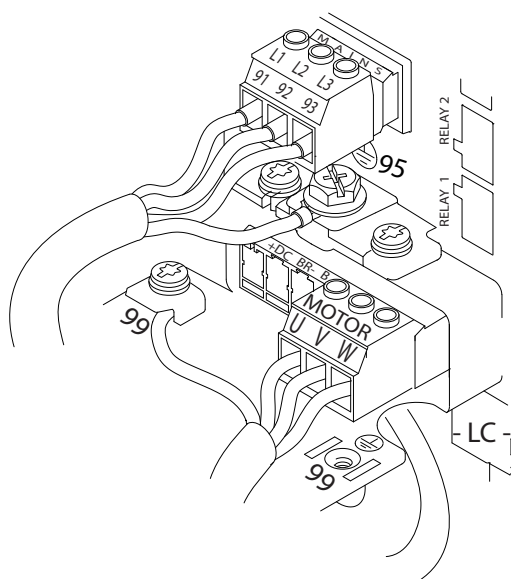
5. Aperte os terminais de acordo com as informações fornecidas em *capítulo 8.8 Torques de Aperto de Conexão*.



1308DS31.10

Ilustração 4.5 Conexão do Motor

Ilustração 4.6 representa a entrada da rede elétrica, o motor e o ponto de aterramento de conversores de frequência básicos. As configurações reais variam com os tipos de unidade e equipamentos opcionais.



1308BB920.10

Ilustração 4.6 Exemplo de Fiação do Motor, da Rede Elétrica e do Ponto de Aterramento

## 4.7 Ligação da Rede Elétrica CA

- Determine o tamanho da fiação com base na corrente de entrada do conversor de frequência. Para saber os tamanhos máximos dos fios, consulte *capítulo 8.1 Dados Elétricos*.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo.

### Procedimento

1. Conecte a fiação de entrada de alimentação trifásica CA nos terminais L1, L2 e L3 (ver *Ilustração 4.6*).
2. Dependendo da configuração do equipamento, conecte a potência de entrada nos terminais de entrada da rede elétrica ou na desconexão de entrada.
3. Aterre o cabo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas em *capítulo 4.3 Aterramento*.
4. Quando alimentado por uma fonte de rede elétrica isolada (rede elétrica IT ou delta flutuante) ou rede elétrica TT/TN-S com uma perna aterrada (delta aterrado), certifique-se de que *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* está ajustado para [0] Off para evitar danos ao barramento CC e reduzir as correntes de capacidade de aterramento de acordo com a IEC 61800-3.

## 4.8 Fiação de Controle

- Isole a fiação de controle dos componentes de alta potência no conversor de frequência.
- Quando o conversor de frequência está conectado a um termistor, garanta que a fiação de controle do termistor seja blindada e tenha o isolamento reforçado/duplo. É recomendável tensão de alimentação de 24 V CC. Ver *Ilustração 4.7*.

### 4.8.1 Tipos de Terminal de Controle

Ilustração 4.7 e Ilustração 4.8 mostram os conectores do conversor de frequência removíveis. As funções de terminal e a configuração padrão estão resumidas em *Tabela 4.2* e *Tabela 4.3*.

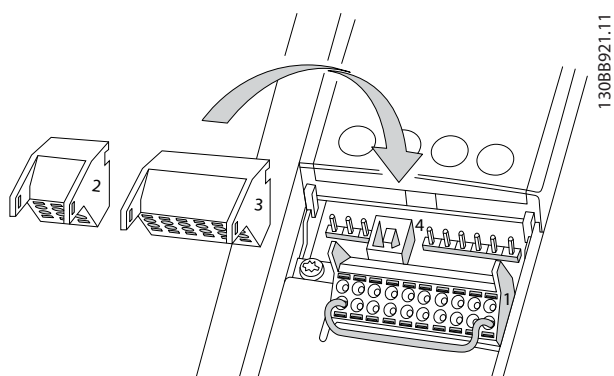


Ilustração 4.7 Locais do Terminal de Controle

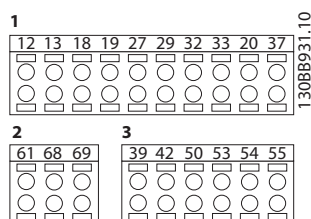


Ilustração 4.8 Números dos Terminais

- O conector 1 fornece quatro terminais de entrada digital programáveis, dois terminais digitais adicionais programáveis como entrada ou saída, tensão de alimentação do terminal de 24 V CC e um comum para tensão opcional de 24 V CC fornecida pelo cliente. FC 302 e FC 301 (opcional no gabinete metálico A1) também fornecem uma entrada digital para a função STO.
- Terminais (+)68 e (-)69 do conector 2 para conexão de comunicação serial RS485.
- O conector 3 fornece duas entradas analógicas, uma saída analógica, tensão de alimentação de 10 V CC e comuns para as entradas e a saída.
- O conector 4 é uma porta USB disponível para uso com o Software de Setup do MCT 10.

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
<b>Entradas/saídas digitais</b>			
12, 13	–	+24 V CC	Fonte de alimentação de 24 V CC para entradas digitais e transdutores externos. Corrente de saída máxima 200 mA (130 mA for FC 301) para todas as cargas de 24 V.

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
18	5-10	[8] Partida	Entradas digitais.
19	5-11	[10] Reversão	
32	5-14	[0] Sem operação	
33	5-15	[0] Sem operação	
27	5-12	[2] Parada por inércia inversa	Para entrada digital ou saída digital. A configuração padrão é entrada.
29	5-13	[14] JOG	
20	–	–	Comum para entradas digitais e potencial de 0 V para alimentação de 24 V.
37	–	STO	Entrada segura.
<b>Entradas/saídas analógicas</b>			
39	–	–	Comum para saída analógica
42	6-50	[0] Sem operação	Entrada analógica programável. 0-20 mA ou 4-20 mA com máximo de 500 Ω.
50	–	+10 V CC	Tensão de alimentação analógica de 10 V CC para potenciômetro ou termistor. 15 mA máximo.
53	6-1*	Referência	Entrada analógica.
54	6-2*	Feedback	Para tensão ou corrente. Interruptores A53 e A54 seleccione mA ou V.
55	–	–	Comum para entrada analógica.

Tabela 4.2 Descrição do Terminal, entradas/saídas digitais, entradas/saídas Entradas/Saídas

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
<b>Comunicação serial</b>			
61	–	–	Filtro RC integrado para blindagem do cabo. SOMENTE para conectar a blindagem se surgirem problemas de EMC.

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
68 (+)	8-3*	-	Interface RS485. Um interruptor do cartão de controle é fornecido para resistência de terminação.
69 (-)	8-3*	-	
Relés			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Sem operação	Saída do relé com Formato C. Para tensão CC ou CA e carga indutiva ou resistiva.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Sem operação	

Tabela 4.3 Descrição do Terminal, Comunicação Serial

**Terminal adicional**

- Duas saídas do relé com Formato C. A localização das saídas depende da configuração do conversor de frequência.
- Terminais localizados no equipamento integrado opcional. Consulte o manual fornecido com o opcional do equipamento.

**4.8.2 Fiação para os Terminais de Controle**

Os conectores do terminal de controle podem ser desconectados do conversor de frequência para facilitar a instalação, como mostrado em *Ilustração 4.9*.

**AVISO!**

Mantenha os fios de controle o mais curto possível e separados dos cabos de energia elevada para minimizar a interferência.

1. Abra o contato introduzindo uma pequena chave de fenda no slot acima do contato e empurre a chave de fenda ligeiramente para cima.

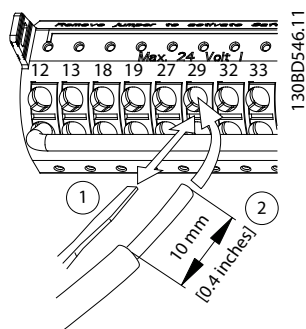


Ilustração 4.9 Conectando os fios de controle

2. Introduza 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 estabelecido bem firme e não está frouxo. Fiação de controle frouxa pode ser a fonte de falhas do equipamento ou de operação não ideal.

Consulte *capítulo 8.5 Especificações de Cabo* Consulte para saber tamanhos de fios de terminais de controle e *capítulo 6 Exemplos de Setup de Aplicações* para conexões da fiação de controle típicas.

**4.8.3 Ativando a operação do motor (Terminal 27)**

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

- O terminal de entrada digital 27 é projetado para receber comando de bloqueio externo de 24 V CC.
- Quando não for usado um dispositivo de bloqueio, instale um jumper entre o terminal de controle 12 (recomendado) ou 13 e o terminal 27. jumper fornece um sinal interno de 24 V no terminal 27.
- 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.

**4.8.4 Seleção de entrada de tensão/corrente (Interruptores)**

Os terminais de entrada analógica 53 e 54 permitem a configuração do sinal de entrada de tensão (0-10 V) ou de corrente (0/4-20 mA).

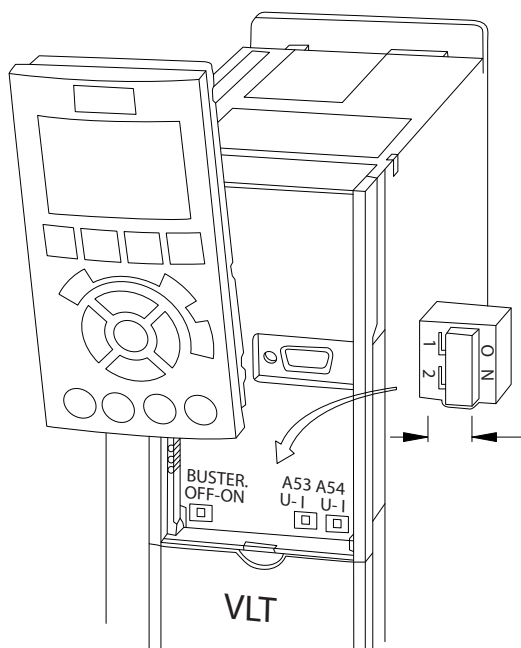
**Programação do parâmetro padrão:**

- Terminal 53: sinal de referência de velocidade em malha aberta (consulte *parâmetro 16-61 Definição do Terminal 53*).
- Terminal 54: sinal de feedback em malha fechada (ver *parâmetro 16-63 Definição do Terminal 54*).

**AVISO!**

Desconecte a energia do conversor de frequência antes de alterar as posições do interruptor.

1. Remova o LCP (consulte Ilustração 4.10).
2. Remova qualquer equipamento opcional que esteja cobrindo os interruptores.
3. Configure os interruptores A53 e A54 para selecionar o tipo de sinal. U seleciona tensão, I seleciona corrente.



130BD530.10

Ilustração 4.10 Localização dos Interruptores dos Terminais 53 e 54

Para executar o Safe Torque Off é necessária fiação adicional para o conversor de frequência. Consulte *Conversores de frequência VLT® - Instruções de utilização de Safe Torque Off* para obter mais informações.

4.8.5 Controle do Freio Mecânico

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

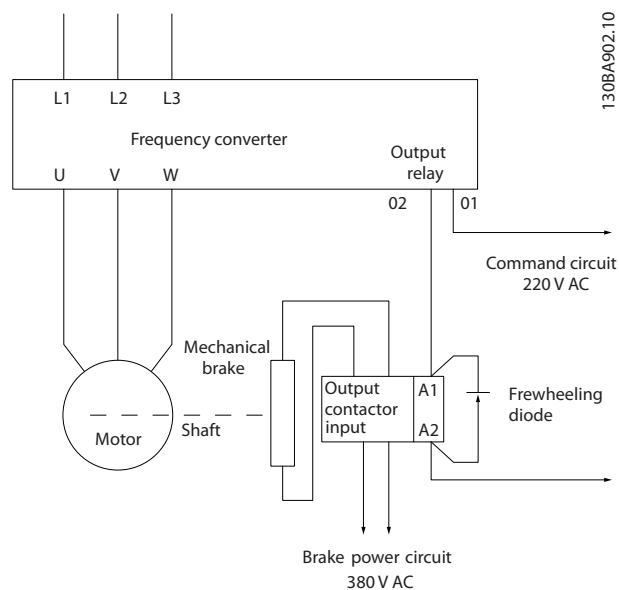
- Controle o freio usando qualquer saída do relé ou saída digital (terminal 27 ou 29).
- A saída deve ser mantida fechada (sem tensão) durante o período em que o conversor de frequência não puder manter o motor parado, por exemplo, ao fato de a carga ser excessivamente pesada.
- Selecione [32] *Controle do freio mecânico* no grupo do parâmetro 5-4\* *Relés* para aplicações com freio eletromecânico.

- O freio é liberado quando a corrente do motor exceder o valor em *parâmetro 2-20 Corrente de Liberação do Freio*.
- O freio é acionado quando a frequência de saída for menor que a frequência programada no *parâmetro 2-21 Velocidade de Ativação do Freio [RPM]* ou *parâmetro 2-22 Velocidade de Ativação do Freio [Hz]* e somente se o conversor de frequência estiver executando um comando de parada.

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

**AVISO!**

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



130BA902.10

Ilustração 4.11 Conectando o Freio Mecânico ao Conversor de Frequência

4.8.6 Comunicação serial RS485

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

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

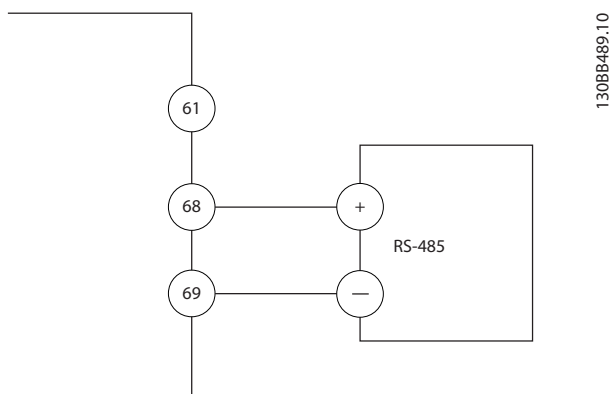


Ilustração 4.12 Diagrama da Fiação de Comunicação Serial

4

Para setup de comunicação serial básica, selecione o seguinte

1. Tipo de protocolo em *parâmetro 8-30 Protocolo*.
  2. Endereço do conversor de frequência em *parâmetro 8-31 Endereço*.
  3. Baud rate em *parâmetro 8-32 Baud Rate*.
- Dois protocolos de comunicação são internos ao conversor de frequência:
    - 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 Opcionais.
  - Selecionar um protocolo de comunicação específico altera várias programações do parâmetro padrão para corresponder às especificações desse protocolo e torna disponíveis os parâmetros específicos do protocolo adicional.
  - Cartões opcionais para o conversor de frequência estão disponíveis para fornecer protocolos de comunicação adicionais. Consulte a documentação da placa opcional para obter instruções de instalação e operação.



## 4.9 Lista de Verificação de Instalação

Antes de concluir a instalação da unidade, inspecione a instalação por completo, como está detalhado na *Tabela 4.4*. Verifique e marque esses itens quando concluídos.

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

Tabela 4.4 Lista de Verificação de Instalação

### **⚠ CUIDADO**

#### RISCO POTENCIAL NO CASO DE FALHA INTERNA

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

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

## 5 Colocação em funcionamento

### 5.1 Instruções de Segurança

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

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### ALTA TENSÃO

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

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

##### Antes de aplicar potência:

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

### 5.2 Aplicando Potência

Aplique energia ao conversor de frequência utilizando as seguintes etapas:

1. Confirme se a tensão de entrada está balanceada dentro de 3%. Se não estiver, corrija o desbalanceamento da tensão de entrada antes de

continuar. Repita este procedimento após a correção da tensão.

2. Certifique-se de que a fiação do equipamento opcional corresponde à aplicação da instalação.
3. Certifique-se de que todos os dispositivos do operador estão na posição OFF (desligado). As portas do painel devem estar fechadas e as tampas presas com segurança.
4. Aplique energia à unidade. Não dê partida no conversor de frequência agora. Para unidades com uma chave de desconexão, vire para a posição ON (Ligado) para aplicar potência no conversor de frequência.

### 5.3 Operação do painel de controle local

O painel de controle local (LCP) é a combinação do display e do teclado numérico na parte frontal das unidades.

##### O LCP possui várias funções de usuário:

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

Um opcional numérico LCP (NLCP) também está disponível. O NLCP opera de maneira semelhante ao LCP. Consulte o guia de programação do produto relevante para obter detalhes sobre o uso do NLCP.

#### **AVISO!**

Para colocação em funcionamento via PC, instale **Software de Setup do MCT 10**. O software está disponível para download (versão básica) ou para solicitação de pedido (versão avançada, número do código 130B1000). Para obter mais informações e downloads, consulte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

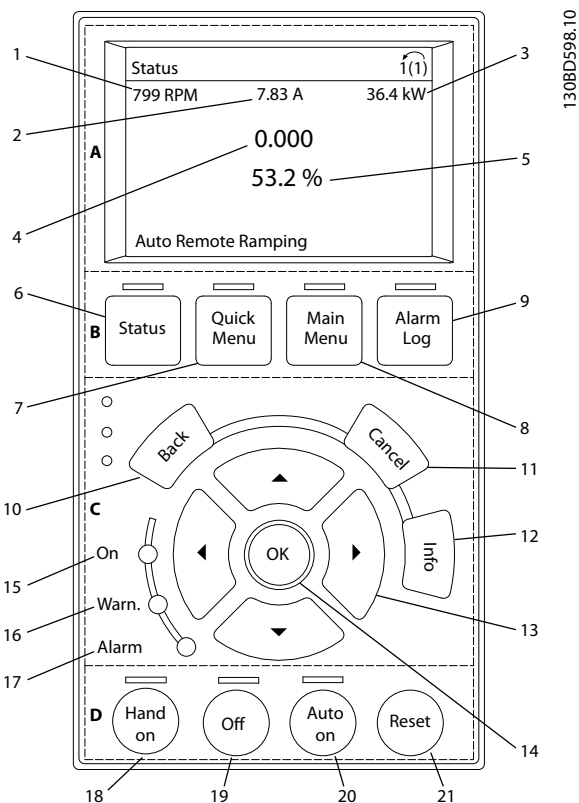
#### **AVISO!**

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

### 5.3.1 Layout do Painel de Controle Local Gráfico

O painel de controle local gráfico (GLCP) é dividido em 4 grupos funcionais (consulte *Ilustração 5.1*).

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



1308D598.10

Ilustração 5.1 GLCP

#### A. Área do display

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

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

Display.	Número do parâmetro	Configuração padrão
1	0-20	[1617] Velocidade [rpm]
2	0-21	[1614] Corrente do Motor
3	0-22	[1610] Potência [kW]
4	0-23	[1613] Frequência
5	0-24	[1602] Referência %

Tabela 5.1 Legenda para Ilustração 5.1, Área do display

#### B. Teclas do menu do display

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

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

Tabela 5.2 Legenda para Ilustração 5.1, Teclas do menu do display

#### C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs)

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

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

Tabela 5.3 Legenda para Ilustração 5.1, Teclas de navegação

	Indicador	Cor	Função
15	On	Verde	A luz indicadora ON é ativada quando o conversor de frequência receber energia da tensão de rede, de terminais de comunicação serial CC ou de uma alimentação de 24 V externa.
16	Advertência	Amarelo	Quando as condições de advertência forem atendidas, a luz amarela ADVERT acende e um texto é exibido na área do display identificando o problema.
17	Alarme	Vermelho	Uma condição de falha faz a luz vermelha de alarme piscar e um texto de alarme é exibido.

Tabela 5.4 Legenda para *Ilustração 5.1*, Luzes indicadoras (LEDs)

#### D. Teclas de operação e reinicializar

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

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

Tabela 5.5 Legenda para *Ilustração 5.1*, Teclas de operação e reinicializar

### AVISO!

O contraste do display pode ser ajustado pressionando [Status] e as teclas [▲]/[▼].

#### 5.3.2 Programações dos Parâmetros

Para estabelecer a programação correta da aplicação geralmente é necessário programar funções em vários parâmetros relacionados. Os detalhes dos parâmetros são fornecidos em *capítulo 9.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros*.

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

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

#### 5.3.3 Efetuando Upload/Download de Dados do/para o LCP

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

#### 5.3.4 Alterar programação do parâmetro

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

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

**Visualizar alterações**

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

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

**5.3.5 Restaurando Configurações Padrão****AVISO!**

**Risco de perder programação, dados do motor, localização e registros de monitoramento por meio de restauração das configurações padrão. Para fornecer um backup, transfira os dados por upload para o LCP antes da inicialização.**

A restauração da programação do parâmetro padrão é feita pela inicialização do conversor de frequência. A inicialização é executada por meio do *parâmetro 14-22 Modo Operação* (recomendado) ou manualmente.

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

**Procedimento de inicialização recomendado, via parâmetro 14-22 Modo Operação**

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

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

6. *Alarme 80, Drive inicializado no valor padrão* é mostrado.
7. Pressione [Reinicializar] para retornar ao modo de operação.

**Procedimento de inicialização manual**

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

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

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

- *Parâmetro 15-00 Horas de funcionamento.*
- *Parâmetro 15-03 Energizações.*
- *Parâmetro 15-04 Superaquecimentos.*
- *Parâmetro 15-05 Sobretensões.*

**5.4 Programação Básica****5.4.1 Colocação em funcionamento com SmartStart**

O assistente SmartStart permite a configuração rápida do motor básico e parâmetros de aplicação.

- O SmartStart inicia automaticamente na primeira energização ou após a inicialização do conversor de frequência.
- Siga as instruções na tela para concluir a colocação em funcionamento do conversor de frequência. O SmartStart pode sempre ser reativado selecionando *Quick Menu Q4 - SmartStart*.
- Para colocação em funcionamento sem o assistente SmartStart, consulte *capítulo 5.4.2 Colocação em funcionamento via [Main Menu]* ou o Guia de Programação.

**AVISO!**

**Os dados do motor são necessários para setup do SmartStart. Os dados necessários normalmente estão disponíveis na plaqueta de identificação do motor.**

## 5.4.2 Colocação em funcionamento via [Main Menu]

A programação do parâmetro recomendada é para fins de partida e verificação. A configuração da aplicação pode variar.

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

1. Pressione [Main Menu] no LCP.
2. Pressione as teclas de navegação para rolar até o grupo do parâmetro 0-\*\* Operação/Display e pressione [OK].

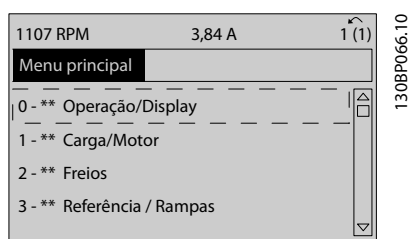


Ilustração 5.2 Main Menu (Menu Principal)

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

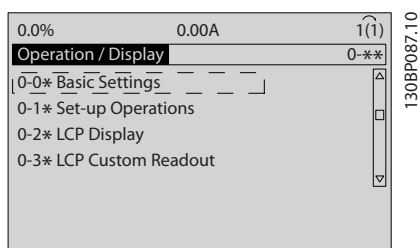


Ilustração 5.3 Operação/Display

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

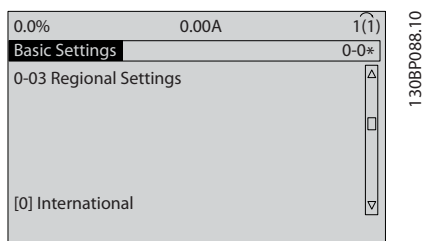


Ilustração 5.4 Configurações Básicas

5. Use as teclas de navegação para selecionar [0] Internacional ou [1] América do Norte conforme apropriado e pressione [OK]. (Isso altera a configuração padrão de vários parâmetros básicos).
6. Pressione [Main Menu] no LCP.
7. Pressione as teclas de navegação para rolar até parâmetro 0-01 Idioma.
8. Selecione o idioma e pressione [OK].
9. Se um fio do jumper é colocado entre os terminais de controle 12 e 27, deixe parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital no padrão de fábrica. Caso contrário, selecione [0] Sem operação em parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital.
10. Faça as programações específicas da aplicação nos seguintes parâmetros:
  - 10a Parâmetro 3-02 Referência Mínima.
  - 10b Parâmetro 3-03 Referência Máxima.
  - 10c Parâmetro 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1.
  - 10d Parâmetro 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1.
  - 10e Parâmetro 3-13 Tipo de Referência. Vinculado ao Hand/Auto\* Local Remoto.

## 5.4.3 Setup de Motor Assíncrono

Insira os dados a seguir do motor. Essas informações são encontradas na plaqueta de identificação do motor.

1. Parâmetro 1-20 Potência do Motor [kW] ou parâmetro 1-21 Potência do Motor [HP].
2. Parâmetro 1-22 Tensão do Motor.
3. Parâmetro 1-23 Frequência do Motor.
4. Parâmetro 1-24 Corrente do Motor.
5. Parâmetro 1-25 Velocidade nominal do motor.

Ao funcionar em princípio de controle de fluxo ou para desempenho ideal no modo VVC<sup>+</sup>, dados do motor adicionais são necessários para configurar os parâmetros a seguir. Encontre os dados na folha de dados do motor (esses dados tipicamente não estão disponíveis na plaqueta de identificação do motor). Execute uma adaptação automática do motor (AMA) completa usando parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA) [1] Ativar AMA completa ou insira os parâmetros manualmente. Parâmetro 1-36 Resistência de Perda do Ferro (Rfe) é sempre inserida manualmente.

1. *Parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs).*
2. *Parâmetro 1-31 Resistência do Rotor (Rr).*
3. *Parâmetro 1-33 Reatância Parasita do Estator (X1).*
4. *Parâmetro 1-34 Reatância Parasita do Rotor (X2).*
5. *Parâmetro 1-35 Reatância Principal (Xh).*
6. *Parâmetro 1-36 Resistência de Perda do Ferro (Rfe).*

#### Ajuste específico da aplicação ao executar VVC<sup>+</sup>

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

#### Ajuste específico da aplicação ao executar fluxo

O princípio de controle de fluxo é o princípio de controle preferido para obter desempenho ideal do eixo em aplicações dinâmicas. Execute uma AMA, pois esse modo de controle requer dados do motor precisos. Dependendo da aplicação, poderão ser necessários ajustes posteriores.

Consulte *Tabela 5.6* para obter recomendações relacionadas à aplicação.

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia	Mantenha valores calculados.
Aplicações de alta inércia	<i>Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade.</i> Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação. Defina os tempos de rampa correspondentes à aplicação. Aceleração muito rápida causa sobrecarga de corrente ou excesso de torque. Desaceleração muito rápida causa desarme por sobretensão.
Alta carga em baixa velocidade	<i>Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade.</i> Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação.
Aplicação sem carga	Ajuste este parâmetro <i>parâmetro 1-18 Min. Current at No Load</i> para obter operação mais suave do motor reduzindo ripple de torque e vibração.

Aplicação	Configurações
Somente princípio de controle de fluxo sensorless	Ajustar <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo.</i> Exemplo 1: Se o motor oscilar a 5 Hz e for necessário desempenho dinâmico a 15 Hz, programe <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo</i> para 10 Hz. Exemplo 2: Se a aplicação envolve mudanças de carga dinâmica em baixa velocidade, reduza <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo.</i> Observe o comportamento do motor para assegurar que a frequência de mudança do modelo não é reduzida demais. Sintomas de frequência de mudança do modelo são oscilações do motor ou desarme do conversor de frequência.

Tabela 5.6 Recomendações para aplicações de Fluxo

## 5.4.4 Setup do motor PM

### AVISO!

Válido somente para FC 302.

Esta seção descreve como fazer setup de um motor PM.

#### Etapas iniciais de programação

Para ativar a operação do motor PM, selecione [1] PM, SPM não saliente em *parâmetro 1-10 Construção do Motor.*

#### Programando os dados do motor

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

Os dados necessários podem ser encontrados na plaqueta de identificação do motor e na folha de dados do motor.

Programe os parâmetros a seguir na ordem indicada:

1. *Parâmetro 1-24 Corrente do Motor.*
2. *Parâmetro 1-25 Velocidade nominal do motor.*
3. *Parâmetro 1-26 Torque nominal do Motor.*
4. *Parâmetro 1-39 Pólos do Motor.*

Execute uma AMA completa usando *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* [1] *Ativar AMA completa.* Se uma AMA completa não for executada, configure os parâmetros a seguir manualmente:

1. *Parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs)*  
Insira a resistência de enrolamento do estator de linha para comum (Rs). Se houver somente dados

de linha-linha disponíveis, divida o valor de linha-linha por 2 para obter o valor comum das linhas.

2. *Parâmetro 1-37 Indutância do eixo-d (Ld)*

Insira a linha para indutância direta do eixo comum do motor PM.

Se houver somente dados de linha-linha disponíveis, divida o valor de linha-linha por 2 para obter o valor comum das linhas.

3. *Parâmetro 1-40 Força Contra Eletromotriz em 1000RPM.*

Insira a Força Contra Eletro Motriz de linha para linha do Motor PM a 1000 RPM (valor RMS). Força Contra Eletro Motriz é a tensão gerada por um motor PM quando não houver um conversor de frequência conectado e o eixo for girado externamente. Normalmente é especificada para velocidade nominal do motor ou para 1000 rpm medidas entre duas linhas. Se o valor não estiver disponível para uma velocidade do motor de 1000 RPM, calcule o valor correto da seguinte maneira:

Se a Força Contra Eletro Motriz for, por exemplo, 320 V a 1800 rpm, pode ser calculada a 1000 rpm da seguinte maneira:

$$\text{Força contra eletro motriz} = (\text{Tensão/RPM}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$

**Operação do motor de teste**

1. Dê partida no motor em baixa velocidade (100 a 200 rpm). Se o motor não funcionar, verifique a instalação, a programação geral e os dados do motor.
2. Verifique se a função partida em *parâmetro 1-70 Modo de Partida PM* adequa-se aos requisitos da aplicação.

**Detecção de rotor**

Esta função é a seleção recomendada para aplicações em que a partida do motor começa da imobilidade, por exemplo, bombas ou transportadores. Em alguns motores, é ouvido um som quando o conversor de frequência executa a detecção de rotor. Isto não danifica o motor.

**Estacionamento**

Esta função é a seleção recomendado para aplicações em que o motor está girando em baixa velocidade, por exemplo, rotação livre em aplicações de ventilador.

*Parâmetro 2-06 Corrente de Estacionamento* e *parâmetro 2-07 Tempo de Estacionamento* podem ser ajustados. Aumentar a configuração de fábrica desses parâmetros para aplicações com alta inércia.

**Ajuste específico da aplicação ao executar VVC+**

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

Dar partida à velocidade nominal. Se a aplicação não funcionar bem, verifique as configurações VVC+ PM. *Tabela 5.7* contém recomendações para várias aplicações.

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia $I_{\text{Carga}}/I_{\text{Motor}} < 5$	Aumente <i>parâmetro 1-17 Const. de tempo do filtro de tensão</i> por um fator de 5 a 10. Reduza <i>parâmetro 1-14 Ganho de Amortecimento</i> . Reduza <i>parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade (&lt;100%)</i> .
Aplicações de baixa inércia $50 > I_{\text{Carga}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Mantenha os valores padrão.
Aplicações de alta inércia $I_{\text{Carga}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Aumente <i>parâmetro 1-14 Ganho de Amortecimento</i> , <i>parâmetro 1-15 Const. de Tempo do Filtro de Baixa Veloc</i> e <i>parâmetro 1-16 Const. de Tempo do Filtro de Alta Veloc</i> .
Alta carga em baixa velocidade <30% (velocidade nominal)	Aumente <i>parâmetro 1-17 Const. de tempo do filtro de tensão</i> Aumente <i>parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade</i> para ajustar o torque de partida. 100% de corrente fornece torque nominal como torque de partida. Este parâmetro é independente de <i>parâmetro 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> e <i>parâmetro 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Funcionar em nível de corrente maior que 100% durante tempo prolongado pode superaquecer o motor.

**Tabela 5.7** Recomendações para Várias Aplicações

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

**Ajuste específico da aplicação ao executar fluxo**

O princípio de controle de fluxo é o princípio de controle preferido para obter desempenho ideal do eixo em aplicações dinâmicas. Execute uma AMA, porque esse modo de controle requer dados do motor precisos. Dependendo da aplicação, poderão ser necessários ajustes posteriores.

Ver *capítulo 5.4.3 Setup de Motor Assíncrono* para obter recomendações específicas da aplicação.



### 5.4.5 Setup do Motor SynRM com VVC<sup>+</sup>

Esta seção descreve como configurar um motor SynRM com VVC<sup>+</sup>.

#### **AVISO!**

O assistente SmartStart cobre a configuração básica de motores SynRM.

#### Etapas iniciais de programação

Para ativar a operação do motor SynRM, selecione [5] Sinc. Retutância em parâmetro 1-10 Construção do Motor.

#### Programando os dados do motor

Após realizar as etapas de programação iniciais, os parâmetros relacionados ao motor SynRM nos grupos do parâmetro 1-2\* Dados do Motor, 1-3\* Adv. Dados do Motor e 1-4\* Avanç. Dados do Motor Avançados II estão ativos. Use os dados da plaqueta de identificação do motor e a folha de dados do motor para programar os seguintes parâmetros na ordem indicada:

1. Parâmetro 1-23 Frequência do Motor.
2. Parâmetro 1-24 Corrente do Motor.
3. Parâmetro 1-25 Velocidade nominal do motor.
4. Parâmetro 1-26 Torque nominal do Motor.

Execute a AMA completa usando parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA) [1] Ativar AMA completa ou insira os seguintes parâmetros manualmente:

1. Parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs).
2. Parâmetro 1-37 Indutância do eixo-d (Ld).
3. Parâmetro 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).
4. Parâmetro 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).
5. Parâmetro 1-48 Inductance Sat. Point.

#### Ajustes específicos da aplicação

Dar partida à velocidade nominal. Se a aplicação não funcionar bem, verifique as configurações VVC<sup>+</sup> SynRM. Tabela 5.8 fornece recomendações específicas da aplicação:

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia $I_{Carga}/I_{Motor} < 5$	Aumente parâmetro 1-17 Const. de tempo do filtro de tensão por um fator de 5 a 10. Reduza parâmetro 1-14 Ganho de Amortecimento. Reduza parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade (<100%).
Aplicações de baixa inércia $50 > I_{Carga}/I_{Motor} > 5$	Mantenha os valores padrão.

Aplicação	Configurações
Aplicações de alta inércia $I_{Carga}/I_{Motor} > 50$	Aumente parâmetro 1-14 Ganho de Amortecimento, parâmetro 1-15 Const. de Tempo do Filtro de Baixa Veloc e parâmetro 1-16 Const. de Tempo do Filtro de Alta Veloc.
Carga alta em baixa velocidade <30% (velocidade nominal)	Aumente parâmetro 1-17 Const. de tempo do filtro de tensão Aumente parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade para ajustar o torque de partida. 100% de corrente fornece torque nominal como torque de partida. Este parâmetro é independente de parâmetro 30-20 High Starting Torque Time [s] e parâmetro 30-21 High Starting Torque Current [%]). Funcionar em nível de corrente maior que 100% durante tempo prolongado pode superaquecer o motor.
Aplicações dinâmicas	Aumente parâmetro 14-41 Magnetização Mínima do AEO para aplicações altamente dinâmicas. Ajustar parâmetro 14-41 Magnetização Mínima do AEO garante bom balanceamento entre eficiência energética e dinâmica. Ajuste parâmetro 14-42 Frequência AEO Mínima para especificar a frequência mínima na qual o conversor de frequência deverá usar magnetização mínima.
Tamanhos de motor menores que 18 kW	Evite tempo de desaceleração curto.

Tabela 5.8 Recomendações para Várias Aplicações

Se o motor começar a oscilar a uma certa velocidade, aumente parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento. Aumente o valor do ganho de amortecimento em pequenas etapas. Dependendo do motor, esse parâmetro pode ser programado entre 10% e 100% maior que o valor padrão.

### 5.4.6 Adaptação Automática do Motor (AMA)

AMA é um procedimento que otimiza 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 da plaqueta de identificação inseridos.

- O eixo do motor não gira e não danifica o motor durante a operação da AMA
- Alguns motores poderão não conseguir executar a versão completa do teste. Nesse caso, selecione [2] *ativar AMA reduzida*.
- Se houver um filtro de saída conectado ao motor, selecione [2] *Ativar AMA reduzida*.
- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes*.
- Esse procedimento deve ser executado em um motor frio para se obter os melhores resultados

#### Para executar AMA

1. Pressione [Main Menu] para acessar os parâmetros.
2. Role até o grupo do parâmetro 1-\*\* *Carga e Motor e pressione* [OK].
3. Role até o grupo do parâmetro 1-2\* *Dados do motor e pressione* [OK].
4. Role até *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA) e pressione* [OK].
5. Selecione [1] *Ativar AMA completa* e pressione [OK].
6. Siga as instruções na tela.
7. O teste executará automaticamente e indicará quando estiver concluído.
8. Os dados avançados do motor são inseridos no grupo do parâmetro 1-3\* *avanço. Dados do motor*.

## 5.5 Verificando a rotação do motor

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

1. Pressione [Hand On].
2. Pressione [▶] para obter referência de velocidade positiva.
3. Verifique se a velocidade exibida é positiva.

Quando *parâmetro 1-06 Sentido Horário* 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 *parâmetro 1-06 Sentido Horário* estiver programado para [1] *Inversão* (sentido anti-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.

## 5.6 Verificando a Rotação do Encoder

Verifique a rotação do encoder somente se for usado feedback do encoder. Para obter mais informações sobre o opcional do encoder, consulte o manual do opcional.

1. Selecione [0] *Malha aberta* em *parâmetro 1-00 Modo Configuração*.
2. Selecione [1] *Encoder de 24 V* em *parâmetro 7-00 Fonte do Feedb. do PID de Veloc.*
3. Pressione [Hand On].
4. Pressione [▶] para referência de velocidade positiva (*parâmetro 1-06 Sentido Horário* em [0] *Normal*).
5. Em *parâmetro 16-57 Feedback [RPM]*, verifique se o feedback é positivo.

### AVISO!

#### FEEDBACK NEGATIVO

Se o feedback for negativo, a conexão do encoder está incorreta. Use *parâmetro 5-71 Term 32/33 Sentido do Encoder* ou *parâmetro 17-60 Sentido doFeedback* para inversão do sentido ou reversão dos cabos do encoder. *Parâmetro 17-60 Sentido doFeedback* está disponível somente com o opcional VLT® Encoder Input MCB 102.

## 5.7 Teste de controle local

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

Em caso de problemas de aceleração ou desaceleração, consulte *capítulo 7.5 Resolução de Problemas*. Consulte *capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes* para reinicializar o conversor de frequência após um desarme.

## 5.8 Partida do Sistema

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

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

Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte ou *capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes*.

## 6 Exemplos de Setup de Aplicações

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

- A programação do parâmetro são os valores padrão regionais, a menos que indicado de outro modo (selecionados em *parâmetro 0-03 Definições Regionais*).
- Os parâmetros associados aos terminais e suas configurações estão mostrados ao lado dos desenhos
- Os ajustes de interruptor necessários para os terminais analógicos A53 ou A54 também são mostrados.

### AVISO!

Ao usar o recurso STO opcional, um fio de jumper pode ser necessário entre o terminal 12 (ou 13) e o terminal 37 para o conversor de frequência operar com valores de programação padrão de fábrica.

### 6.1 Exemplos de Aplicações

#### 6.1.1 AMA

FC		Parâmetros	
		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)	[1] Ativar AMA completa
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital	[2] Parada por inércia inversa
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	<b>Notas/comentários:</b> Programe o grupo do parâmetro 1-2* <i>Dados do Motor</i> de acordo com o motor. D na 37 é opcional.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.1 AMA com T27 conectado

FC		Parâmetros	
		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)	[1] Ativar AMA completa
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital	[0] Sem operação
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	<b>Notas/comentários:</b> Programe o grupo do parâmetro 1-2* <i>Dados do Motor</i> de acordo com o motor. D na 37 é opcional.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.2 AMA sem T27 conectado

#### 6.1.2 Velocidade

FC		Parâmetros	
		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parâmetro 6-11 Terminal 53 Tensão Alta	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parâmetro 6-14 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Baixo	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parâmetro 6-15 Terminal 53 Ref./Feedb. Valor Alto	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Valor padrão	
D IN	37		
+10 V	50	<b>Notas/comentários:</b> D na 37 é opcional.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.3 Referência de Velocidade Analógica (Tensão)

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-12	4 mA*
+24 V	13	Terminal 53	
D IN	18	Corrente Baixa	
D IN	19	Parâmetro 6-13	20 mA*
COM	20	Terminal 53	
D IN	27	Corrente Alta	
D IN	29	Parâmetro 6-14	0 Hz
D IN	32	Terminal 53	
D IN	33	Ref./Feedb. Valor	
D IN	37	Baixo	
+10 V	50	Parâmetro 6-15	50 Hz
A IN	53	Terminal 53	
A IN	54	Ref./Feedb. Valor	
COM	55	Alto	
A OUT	42	* = Valor padrão	
COM	39	<b>Notas/comentários:</b> D na 37 é opcional.	

Tabela 6.4 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[8] Partida*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19	Parâmetro 5-12	[19] Congelar referência
COM	20	Terminal 27,	
D IN	27	Entrada Digital	
D IN	29	Parâmetro 5-13	[21] Aceleração
D IN	32	Terminal 29,	
D IN	33	Entrada Digital	
D IN	37	Parâmetro 5-14	[22] Desaceleração
+10 V	50	Terminal 32,	
A IN	53	Entrada Digital	
A IN	54	* = Valor padrão	
COM	55	<b>Notas/comentários:</b> D na 37 é opcional.	
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.6 Aceleração/Desaceleração

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53	
D IN	18	Tensão Baixa	
D IN	19	Parâmetro 6-11	10 V*
COM	20	Terminal 53	
D IN	27	Tensão Alta	
D IN	29	Parâmetro 6-14	0 Hz
D IN	32	Terminal 53	
D IN	33	Ref./Feedb. Valor	
D IN	37	Baixo	
+10 V	50	Parâmetro 6-15	1.500 Hz
A IN	53	Terminal 53	
A IN	54	Ref./Feedb. Valor	
COM	55	Alto	
A OUT	42	* = Valor padrão	
COM	39	<b>Notas/comentários:</b> D na 37 é opcional.	

Tabela 6.5 Referência de Velocidade (utilizando um Potenciômetro Manual)

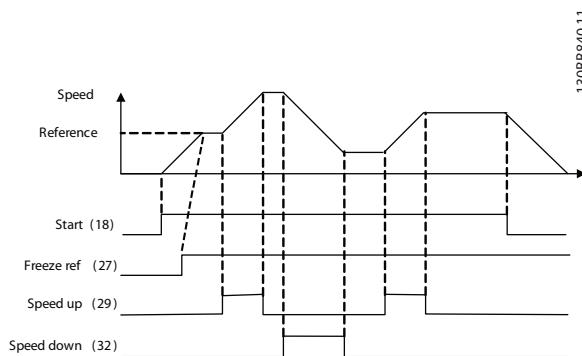


Ilustração 6.1 Aceleração/Desaceleração

6.1.3 Partida/Parada

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

Tabela 6.7 Comando de partida/parada com parada segura opcional

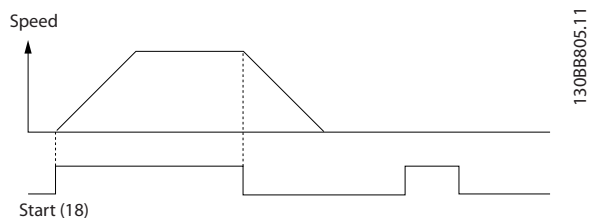


Ilustração 6.2 Comando de Partida/Parada com Parada Segura

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[9] Partida por pulso
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19	Parâmetro 5-12	[6] Parada por inércia inversa
COM	20	Terminal 27,	
D IN	27	Entrada Digital	
D IN	29	* = Valor padrão	
D IN	32	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	33	Se parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital estiver ajustado para [0] Sem Operação, não é necessário um fio de jumper para o terminal 27.	
D IN	37	D na 37 é opcional.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.8 Parada/Partida por Pulso

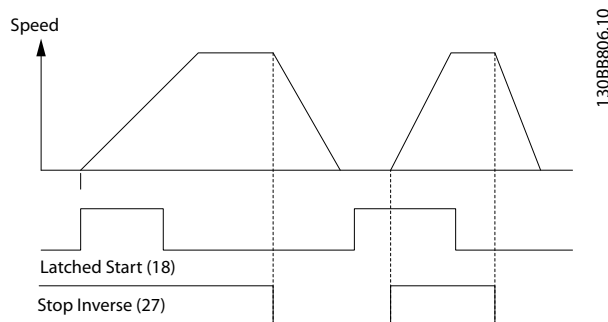


Ilustração 6.3 Partida por pulso/parada por inércia inversa

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[8] Partida
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19	Parâmetro 5-11	[10] Reversão
COM	20	Terminal 19,	
D IN	27	Entrada Digital	
D IN	29		
D IN	32	Parâmetro 5-12	[0] Sem
D IN	33	Terminal 27,	operação
D IN	37	Entrada Digital	
+10 V	50	Parâmetro 5-14	[16] Ref
A IN	53	Terminal 32,	predefinida bit
A IN	54	Entrada Digital	0
COM	55	Parâmetro 5-15	[17] Ref
A OUT	42	Terminal 33	predefinida bit
COM	39	Entrada Digital	1
		Parâmetro 3-10	
		Referência	
		Predefinida	
		Referência	25%
		predefinida 0	50%
		Referência	75%
		predefinida 1	100%
		Referência	
		predefinida 2	
		Referência	
		predefinida 3	
		* = Valor padrão	
		<b>Notas/comentários:</b>	
		D na 37 é opcional.	

Tabela 6.9 Partida/parada com reversão e 4 velocidades pré-programadas

### 6.1.4 Reset do Alarme Externo

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-11	[1] Reinicializar
+24 V	13	Terminal 19,	
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19		
COM	20	* = Valor padrão	
D IN	27	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	29	D na 37 é opcional.	
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 6.10 Reset do Alarme Externo

### 6.1.5 RS485

		Parâmetros																																																													
		Função	Configuração																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+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	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	Parâmetro 8-30 <i>Protocolo</i> FC* Parâmetro 8-31 <i>Endereço</i> 1* Parâmetro 8-32 <i>Baud Rate</i> 9600* * = Valor padrão <b>Notas/comentários:</b> Selecione o protocolo, o endereço e a baud rate nos parâmetros mencionados anteriormente. D na 37 é opcional.
FC																																																															
+24 V	12																																																														
+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																																																														
A IN	53																																																														
A IN	54																																																														
COM	55																																																														
A OUT	42																																																														
COM	39																																																														
R1	01																																																														
	02																																																														
	03																																																														
R2	04																																																														
	05																																																														
	06																																																														
	61																																																														
	68																																																														
	69																																																														

Tabela 6.11 Conexão de Rede da RS-485

### 6.1.6 Termistor do motor

## ⚠️ ADVERTÊNCIA

### ISOLAÇÃO DO TERMISTOR

Risco de ferimentos pessoais ou danos ao equipamento.

- Use somente termistores com isolamento reforçado ou duplo para atender os requisitos de isolamento PELV.

		Parâmetros																																											
		Função	Configuração																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>U - I</td><td></td></tr> <tr><td>A53</td><td></td></tr> </tbody> </table>		VLT		+24 V	12	+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	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			U - I		A53		130BB686.12	Parâmetro 1-90 [2] <i>Desarme do</i> <i>Proteção</i> <i>Térmica do</i> <i>Motor</i> termistor Parâmetro 1-93 [1] <i>Entrada</i> <i>Fonte do</i> analógica 53 <i>Termistor</i> * = Valor Padrão <b>Notas/comentários:</b> Se somente uma advertência for necessária, parâmetro 1-90 <i>Proteção Térmica do Motor</i> deverá ser programado para [1] <i>Advertência do termistor</i> . D na 37 é opcional.
VLT																																													
+24 V	12																																												
+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																																												
A IN	53																																												
A IN	54																																												
COM	55																																												
A OUT	42																																												
COM	39																																												
U - I																																													
A53																																													

Tabela 6.12 Termistor do motor



6.1.7 SLC

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 4-30 Função Perda Fdbk do Motor	[1] Advertência
+24 V	13		
D IN	18	Parâmetro 4-31 Erro Feedb Veloc. Motor	100 rpm
D IN	19		
COM	20	Parâmetro 4-32 Timeout Perda Feedb Motor	5 s
D IN	27		
D IN	29	Parâmetro 7-00 Fonte do Feedb. do PID de Veloc.	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	Parâmetro 17-1 1 Resolução (PPR)	1024*
D IN	37		
+10 V	50	Parâmetro 13-0 0 Modo do SLC	[1] On
A IN	53		
A IN	54	Parâmetro 13-0 1 Iniciar Evento 2 Parar Evento	[19] Advertência
COM	55		
A OUT	42	Parâmetro 13-1 0 Operando do Comparador	[21] Advertência nº.
COM	39		
		Parâmetro 13-1 1 Operador do Comparador	[1] ≈*
		Parâmetro 13-1 2 Valor do Comparador	90
		Parâmetro 13-5 1 Evento do SLC 2 Ação do SLC	[22] Comparador 0
		Parâmetro 5-40 Função do Relé	[80] Saída digital do SL A
		= Valor Padrão	

Tabela 6.13 Usando SLC para programar um relé

Notas/comentários:

Exceder o limite no monitor de feedback emite a advertência 90, Monitor de feedback. O SLC monitora a advertência 90, Monitor de feedback e quando a advertência passar a ser TRUE (Verdadeiro), o relé 1 é acionado. O equipamento externo indica que manutenção é necessária. Se o erro de feedback ficar abaixo do limite novamente dentro de 5 s, o conversor de frequência continua e a advertência desaparece. Mas o relé 1 ainda é acionado até [Reset] ficar pressionado no LCP.

6.1.8 Controle do Freio Mecânico

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-40 Função do Relé	[32] Ctrl. freio mecân.
+24 V	13		
D IN	18	Parâmetro 5-10 Terminal 18 Entrada Digital	[8] Partida*
D IN	19		
COM	20	Parâmetro 5-11 Terminal 19, Entrada Digital	[11] Partida reversa
D IN	27		
D IN	29	Parâmetro 1-71 Atraso da Partida	0,2
D IN	32		
D IN	33	Parâmetro 1-72 Função de Partida	[5] VVC+/FLUXO
D IN	37		
+10 V	50	Parâmetro 1-76 Corrente de Partida	I <sub>m,n</sub>
A IN	53		
A IN	54	Parâmetro 2-20 Corrente de Liberação do Freio	Dependente da aplicação
COM	55		
A OUT	42	Parâmetro 2-21 Velocidade de Ativação do Freio [RPM]	Metade do deslizamento nominal do motor
COM	39		
		= Valor Padrão	
		Notas/comentários: -	

Tabela 6.14 Controle do Freio Mecânico

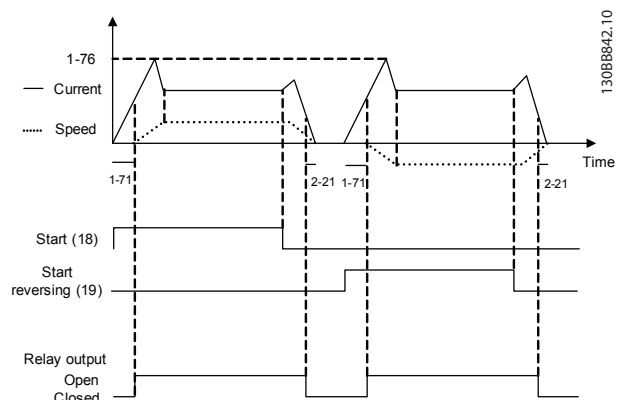


Ilustração 6.4 Controle do Freio Mecânico

## 7 Manutenção, Diagnóstico e Resolução de Problemas

Este capítulo inclui orientações de serviço e manutenção, mensagens de status, advertências e alarmes e resolução de problemas básica.

### 7.1 Manutenção e serviço

Sob condições normais de operação e perfis de carga, o conversor de frequência é isento de manutenção em toda sua vida útil projetada. Para evitar panes, perigos e danos, examine o conversor de frequência em intervalos regulares dependendo das condições de operação. As peças gastas ou danificadas devem ser substituídas por peças de reposição originais ou peças padrão. Para suporte e serviço, consulte [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **PARTIDA ACIDENTAL**

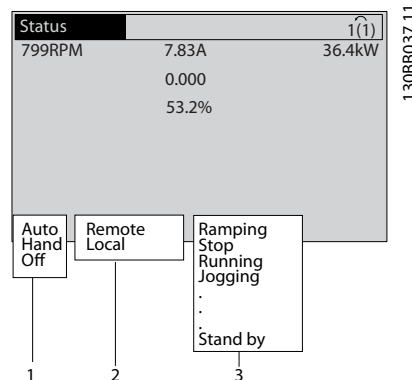
Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, alimentação CC ou load sharing, o motor poderá dar partida a qualquer momento. Partida acidental durante a programação, serviço ou serviço de manutenção pode resultar em morte, ferimentos graves ou danos à propriedade. O motor pode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

Para impedir a partida do motor:

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

### 7.2 Mensagens de Status

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



1	Modo de operação (consulte Tabela 7.1)
2	Fonte da referência (ver Tabela 7.2)
3	Status de operação (ver Tabela 7.3)

Ilustração 7.1 Display do Status

Tabela 7.1a Tabela 7.3 descrevem as mensagens de status mostradas.

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 conversor de frequência é controlado nos terminais de controle e/ou na comunicação serial.
Hand On (Manual Ligado)	O conversor de frequência é controlado pelas teclas de navegação no LCP. Os comandos de parada, reinicializar, reversão, freio CC e outros sinais aplicados aos terminais de controle substituem o controle local.

Tabela 7.1 Modo de operação

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

Tabela 7.2 Fonte da Referência

Freio CA	[2] Freio CA é selecionado em <i>parâmetro 2-10 Função de Frenagem</i> . O freio CA magnetiza o motor em excesso para conseguir uma redução de velocidade controlada.
AMA termina OK	AMA foi executada com sucesso.
AMA pronta	AMA está pronta para começar. Pressione [Hand On] para iniciar.
AMA em execução	O processo AMA está em andamento.
Frenagem	O circuito de frenagem está em operação. A energia regenerativa é absorvida pelo resistor de frenagem.
Frenagem máx.	O circuito de frenagem está em operação. O limite de potência do resistor de frenagem, definido no <i>parâmetro 2-12 Limite da Potência de Frenagem (kW)</i> , foi atingido.
Parada por inércia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parada por inércia inversa foi selecionada como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está conectado.</li> <li>Parada por inércia ativada pela comunicação serial.</li> </ul>
Ctrl. desaceleração	<p>[1] O controle <i>Desaceleração</i> foi selecionado em <i>parâmetro 14-10 Falh red elétr.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A tensão de rede está abaixo do valor programado em <i>parâmetro 14-11 Tensão de Rede na Falha de Rede</i> na falha da rede elétrica</li> <li>O conversor de frequência desacelera o motor usando uma desaceleração controlada.</li> </ul>
Corrente Alta	A corrente de saída do conversor de frequência está acima do limite programado no <i>parâmetro 4-51 Advertência de Corrente Alta</i> .
Corrente Baixa	A corrente de saída do conversor de frequência está abaixo do limite programado em <i>parâmetro 4-52 Advertência de Velocidade Baixa</i> .
Retenção CC	[1] <i>Retenção CC</i> está selecionada em <i>parâmetro 1-80 Função na Parada</i> e um comando de parada está ativo. O motor é contido por uma corrente CC programada no <i>parâmetro 2-00 Corrente de Hold CC/Preaquecimento</i> .

Parada CC	<p>O motor é contido com uma corrente CC (<i>parâmetro 2-01 Corrente de Freio CC</i>) durante um tempo especificado (<i>parâmetro 2-02 Tempo de Frenagem CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A velocidade de ativação do freio CC é alcançada em <i>parâmetro 2-03 Veloc.Acion Freio CC [RPM]</i> e um comando de parada está ativo.</li> <li>[5] A <i>inversão da frenagem CC</i> está selecionada como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está ativo.</li> <li>O Freio CC é ativado via comunicação serial.</li> </ul>
Feedback alto	A soma de todos os feedbacks ativos está acima do limite de feedback programado no <i>parâmetro 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>parâmetro 4-56 Advert. de Feedb Baixo</i> .
Congelar frequência de saída	<p>A referência remota está ativa, o que mantém a velocidade atual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[20] <i>Congelar frequência de saída</i> está selecionada como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente está ativo. O controle da velocidade somente é possível por meio dos opcionais de terminal [21] <i>Aceleração</i> e [22] <i>Desaceleração</i>.</li> <li>Manter rampa é ativada por meio da comunicação serial.</li> </ul>
Solicitação de Congelar frequência de saída	Um comando de congelar frequência de saída foi dado, mas o motor permanece parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido.
Congelar ref.	[19] <i>Congelar Referência</i> está selecionada como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i> ). O terminal correspondente está ativo. O conversor de frequência salva a referência real. Alterar a referência somente é possível agora através das opções de terminal [21] <i>Aceleração</i> e [22] <i>Desaceleração</i> .
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>parâmetro 3-19 Velocidade de Jog [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [14] Jog foi selecionado como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente (por exemplo, terminal 29) está ativo.</li> <li>• A função Jog é ativada através da comunicação serial.</li> <li>• A função Jog está selecionada como reação a uma função de monitoramento (por exemplo, para a função sem sinal). A função de monitoramento está ativa.</li> </ul>
Verificação do motor	<p>Em <i>parâmetro 1-80 Função na Parada, [2] Verificação do motor</i> está selecionada. Um comando de parada está ativo. Para assegurar que um motor está conectado ao conversor de frequência, uma corrente de teste permanente é aplicada ao motor.</p>
Controle OVC	<p>O controle de sobretensão é ativado via <i>parâmetro 2-17 Controle de Sobretensão, [2] Ativado</i>. O motor conectado alimenta o conversor de frequência com energia generativa. O controle de sobretensão ajusta a relação V/Hz para o motor funcionar de modo controlado e evitar o desarme do conversor de frequência.</p>
Unidade de Potência Desativada	<p>(Somente conversores de frequência com uma fonte de alimentação de 24 V externa instalada). A alimentação de rede elétrica para o conversor de frequência foi removida, e o cartão de controle é alimentado pelos 24 V externos.</p>
Proteção md	<p>O modo de proteção está ativo. A unidade detectou um status crítico (sobrecarga de corrente ou sobretensão).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar desarme, a frequência de chaveamento é reduzida para 4 kHz.</li> <li>• Se possível, o modo proteção termina depois de aproximadamente 10 s.</li> <li>• O modo de proteção pode ser restringido no <i>parâmetro 14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor</i>.</li> </ul>
QStop	<p>O motor está desacelerando usando <i>parâmetro 3-81 Tempo de Rampa da Parada Rápida</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [4] <i>Parada por inércia inversa rápida</i> está selecionada como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está ativo.</li> <li>• A função de parada rápida está selecionada via comunicação serial.</li> </ul>

Rampa	<p>O motor é acelerado/desacelerado usando a aceleração/desaceleração ativa. A referência, um valor limite ou uma paralisação ainda não foi atingida.</p>
Ref. alta	<p>A soma de todas as referências ativas está acima do limite de referência programado no <i>parâmetro 4-55 Advert. Refer Alta</i>.</p>
Ref. baixa	<p>A soma de todas as referências ativas está abaixo do limite de referência programado em <i>parâmetro 4-54 Advert. de Refer Baixa</i>.</p>
Funcionar na ref.	<p>O conversor de frequência está operando na faixa de referência. O valor de feedback corresponde ao valor do setpoint.</p>
Pedido de funcionamento	<p>Um comando de partida foi dado, mas o motor fica parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido via entrada digital.</p>
Em funcionamento	<p>O conversor de frequência aciona o motor.</p>
Sleep Mode	<p>A função de economia de energia está ativada. O motor parou, mas reinicializará automaticamente quando necessário.</p>
Velocidade alta	<p>A velocidade do motor está acima do valor programado no <i>parâmetro 4-53 Advertência de Velocidade Alta</i>.</p>
Velocidade baixa	<p>A velocidade do motor está abaixo do valor programado no <i>parâmetro 4-52 Advertência de Velocidade Baixa</i>.</p>
Prontidão	<p>No modo Automático, o conversor de frequência dá partida no motor com um sinal de partida de uma entrada digital ou da comunicação serial.</p>
Retardo de partida	<p>Em <i>parâmetro 1-71 Atraso da Partida</i>, foi programado um tempo de atraso de partida. Um comando de partida está ativado e o motor dá a partida após o tempo de atraso da partida expirar.</p>
Partida para frente/ré	<p>[12] <i>Ativar partida para a frente</i> e [13] <i>Ativar partida reversa</i> são selecionadas como opcionais para 2 entradas digitais diferentes (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas digitais</i>). O motor dá partida para a frente ou reversa dependendo de qual terminal correspondente for ativado.</p>
Parada	<p>O conversor de frequência recebeu um comando de parada do LCP, da entrada digital ou da comunicação serial.</p>
Desarme	<p>Ocorreu um alarme e o motor está parado. Após a causa do alarme ser eliminada, o conversor de frequência pode ser reinicializado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial.</p>

Bloqueio por desarme	Ocorreu um alarme e o motor está parado. Após a causa do alarme ser eliminada, conecte a energia ao conversor de frequência. Em seguida, o conversor de frequência pode ser reinicializado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial.
----------------------	--

Tabela 7.3 Status da Operação

**AVISO!**

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

7.3 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 eliminada.

**Alarmes**

**Desarme**

Um alarme é emitido quando o conversor de frequência é desarmado, ou seja, o conversor de frequência suspende a operação para evitar a ocorrência de danos no conversor de frequência ou no sistema. O motor faz parada por inércia. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. Após a condição de falha ser corrigida, o conversor de frequência pode ser reinicializado. Em seguida, estará pronto para iniciar operação novamente.

**Reinicialização do conversor de frequência após um desarme/bloqueio por desarme, bloqueado por desarme.**

Um desarme pode ser reinicializado de quatro maneiras:

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

**Bloqueio por desarme**

A potência de entrada está ativada. O motor faz parada por inércia. O conversor de frequência continua monitorando o status do conversor de frequência. Remova a potência de entrada para o conversor de frequência, corrija a causa da falha e reinicialize o conversor de frequência.

**Exibições de advertências e alarmes**

- Uma advertência é mostrada no LCP junto com o número da advertência.
- Um alarme pisca junto com o número do alarme.

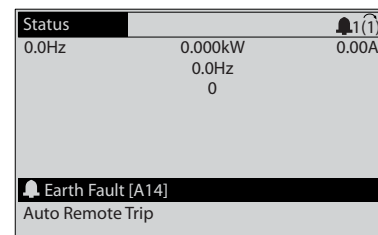
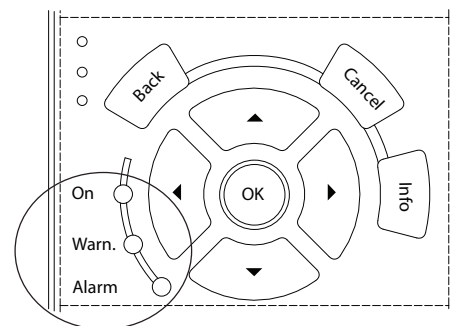


Ilustração 7.2 Exemplo de Alarme

Além do texto e do código do alarme no LCP, existem 3 luzes indicadoras de status.



	Luz indicadora de advertência	Luz indicadora de alarme
Advertência	On	Desligado
Alarme	Desligado	Ligado (Piscando)
Bloqueio por Desarme	On	Ligado (Piscando)

Ilustração 7.3 Luzes indicadoras de status

7.4 Lista das advertências e alarmes

As informações de advertência/alarme a seguir definem cada 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 é menos que 10 V do terminal 50.

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

Um curto-circuito em um potenciômetro conectado ou fiação do potenciômetro incorreta pode causar essa condição.

**Resolução de Problemas**

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

**ADVERTÊNCIA/ALARME 2, Erro de live zero**

Esta advertência ou alarme aparece somente se programado em *parâmetro 6-01 Função Timeout do Live Zero*. O sinal em 1 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 um dispositivo defeituoso enviando o sinal.

**Resolução de Problemas**

- Verifique as conexões em todos os terminais de entrada analógica.
  - Terminais 53 e 54 do cartão de controle para sinais, terminal 55 comum.
  - Terminais 11 e 12 para sinais do VLT® General Purpose I/O MCB 101, terminal 10 comum.
  - Terminais 1, 3 e 5 para sinais do VLT® Analog I/O Option MCB 109, terminais 2, 4 e 6 comuns.
- Certifique-se de que a programação do conversor de frequência e as configurações de chave correspondem ao tipo de sinal analógico.
- Execute um teste de sinal de terminal de entrada.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 3, Sem Motor**

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

**ADVERTÊNCIA/ALARME 4, Perda de fases de rede elétrica**

Há uma fase ausente no lado da alimentação ou o desbalanceamento da tensão de rede está muito alto. Esta mensagem também será exibida para um defeito no retificador de entrada, no conversor de frequência. Os opcionais são programados em *parâmetro 14-12 Função no Desbalanceamento da Rede*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a tensão de alimentação e as correntes de alimentação do conversor de frequência.

**ADVERTÊNCIA 5, Alta tensão do barramento CC**

A tensão do barramento CC é maior que o limite de advertência de alta tensão. O limite depende das características nominais de tensão do conversor de frequência. A unidade ainda está ativa.

**ADVERTÊNCIA 6, Baixa tensão do barramento CC**

A tensão do barramento CC é menor que o limite de advertência de baixa tensão. O limite depende das características nominais de tensão do conversor de frequência. A unidade ainda está ativa.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 7, Sobretensão CC**

Se a tensão do barramento CC exceder o limite, o conversor de frequência desarma após um determinado tempo.

**Resolução de Problemas**

- Conectar um resistor do freio.
- Aumentar o tempo de rampa.
- Mudar o tipo de rampa.
- Ative as funções em *parâmetro 2-10 Função de Frenagem*.
- Aumento *parâmetro 14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor*.
- Se o alarme/advertência ocorrer durante uma queda de energia, utilize o backup cinético (*parâmetro 14-10 Falh red elétr*).

**ADVERTÊNCIA/ALARME 8, Subtensão CC**

Se a tensão do barramento CC cair abaixo do limite de subtensão, o conversor de frequência verifica se há uma alimentação reserva de 24 V CC conectada. Se não houver alimentação de backup de 24 V CC conectada, o conversor de frequência realiza o desarme após um atraso de tempo fixado. O atraso de tempo varia com a potência da unidade.

**Resolução de Problemas**

- Verifique se a tensão de alimentação corresponde à tensão no conversor de frequência.
- Execute um teste de tensão de entrada.
- Execute um teste de circuito de carga leve.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 9, Sobrecarga do inversor**

O conversor de frequência funcionou com mais de 100% de sobrecarga durante muito tempo e está prestes a desconectar. O contador de proteção térmica eletrônica do inversor emite uma advertência a 98% e desarma a 100% com um alarme. O conversor de frequência não pode ser reinicializado antes do contador estar abaixo de 90%.

**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.
- Mostrar a carga térmica do conversor de frequência no LCP e monitorar o valor. Ao funcionar acima das características nominais de corrente contínua do conversor de frequência, o contador aumenta. Quando estiver funcionando abaixo das características nominais da corrente contínua do conversor de frequência, o contador irá diminuir.

**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 emite uma advertência ou um alarme quando o contador atingir 100% no *parâmetro 1-90 Proteção Térmica*

do Motor. A falha ocorre quando o motor funcionar com mais de 100% de sobrecarga 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 *parâmetro 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 *parâmetro 1-91 Ventilador Externo do Motor* se está selecionado.
- Executar AMA no *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* ajusta o conversor de frequência para o motor com maior precisão e reduz a carga térmica.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 11, Superaquecimento do termistor do motor

Verifique se o termistor está desconectado. Selecione se o conversor de frequência emite uma advertência ou um alarme em *parâmetro 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). Verifique também se o interruptor do terminal 53 ou 54 está ajustado para tensão. Verifique se *parâmetro 1-93 Thermistor Source* seleciona o terminal 53 ou 54.
- Ao usar o terminal 18, 19, 31, 32 ou 33 (entradas digitais), verifique se o termistor está conectado corretamente entre o terminal de entrada digital usado (somente entrada digital PNP) e o terminal 50. Selecione o terminal a usar em *parâmetro 1-93 Thermistor Source*.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 12, Limite de torque

O torque excedeu o valor em *parâmetro 4-16 Limite de Torque do Modo Motor* ou o valor em *parâmetro 4-17 Limite de Torque do Modo Gerador*. *Parâmetro 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 o limite de torque. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança em 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 aprox. 1,5 s, em seguida, o conversor de frequência desarma e emite um alarme. Carga de choque ou aceleração rápida com altas cargas de inércia podem causar essa falha. Se a aceleração durante a rampa for rápida, a falha também pode aparecer após o backup cinético.

Se o controle estendido de freio mecânico estiver selecionado, um desarme pode ser reiniciado externamente.

#### Resolução de Problemas

- Remova a potência e verifique se o eixo do motor pode ser girado.
- Verifique se potência do motor é compatível com conversor de frequência.
- Verifique se os dados do motor estão corretos nos *parâmetros 1-20 a 1-25*.

#### ALARME 14, Falha do ponto de aterramento (terra)

Há corrente da fase de saída para o terra, no cabo entre o conversor de frequência e o motor ou no próprio motor. Falha de aterramento é detectada pelo transdutores de corrente que medem a corrente de saída do conversor de frequência e a corrente que vai do motor ao conversor de frequência. Falha de aterramento é emitida se o desvio das duas correntes for muito grande (a corrente de saída do conversor de frequência deverá ser a mesma que a corrente que vai para o conversor de frequência).

#### Resolução de Problemas

- Remova a energia para o conversor de frequência e repare a falha de aterramento.
- Verifique se há falhas de aterramento no motor medindo a resistência ao aterramento dos cabos de motor e do motor com um megômetro.
- Reinicialize qualquer desvio individual de potencial nos transdutores de corrente 3 em FC 302. Execute a inicialização manual ou execute uma AMA completa. Esse método é mais relevante após alteração do cartão de potência.

**ALARME 15, Incompatibilidade de hardware**

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 a Danfoss.

- *Parâmetro 15-40 Tipo do FC.*
- *Parâmetro 15-41 Seção de Potência.*
- *Parâmetro 15-42 Tensão.*
- *Parâmetro 15-43 Versão de Software.*
- *Parâmetro 15-45 String de Código Real.*
- *Parâmetro 15-49 ID do SW da Placa de Controle.*
- *Parâmetro 15-50 ID do SW da Placa de Potência.*
- *Parâmetro 15-60 Opcional Montado.*
- *Parâmetro 15-61 Versão de SW do Opcional (para cada slot de opcional).*

**ALARME 16, Curto circuito**

Há curto circuito no motor ou na fiação do motor.

**Resolução de Problemas**

- Remova a alimentação do conversor de frequência e repare o curto-circuito.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 17, Tempo limite da control word**

Não há comunicação com o conversor de frequência.

A advertência estará ativa somente quando *parâmetro 8-04 Função Timeout da Control Word* NÃO estiver programado para [0] Off (Desligado).

Se *parâmetro 8-04 Função Timeout da Control Word* estiver programado para [5] Parada e Desarme, uma advertência é exibida e o conversor de frequência desacelera até parar e mostra um alarme.

**Resolução de Problemas**

- Verifique as conexões no cabo de comunicação serial.
- Aumento *parâmetro 8-03 Tempo de Timeout da Control Word*.
- Verifique a operação do equipamento de comunicação.
- Verifique a integridade da instalação com base nos requisitos de EMC.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 20, Erro da 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 é relatado no display.

**Resolução de Problemas**

- Programe o parâmetro afetado para um valor válido.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 22, Freio Mecânico para Içamento**

O valor dessa advertência/alarme mostra o tipo de advertência/alarme.

0 = A referência de torque não foi alcançada antes do timeout (*parâmetro 2-27 Tempo da Rampa de Torque*).

1 = Feedback do freio esperado não recebido antes do timeout (*parâmetro 2-23 Atraso de Ativação do Freio*, *parâmetro 2-25 Tempo de Liberação do Freio*).

**ADVERTÊNCIA 23, Falha de ventiladores internos**

A função de advertência de ventilador é uma função de proteção extra que verifica se o ventilador está girando/instalado. A advertência de ventilador pode ser desabilitada no *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

Para conversores de frequência com ventiladores CC há um sensor de feedback montado no ventilador. Se o ventilador for comandado para funcionar e não houver feedback do sensor, esse alarme é exibido. Para conversores de frequência com ventiladores CA, a tensão para o ventilador é monitorada.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a operação correta do ventilador.
- Aplique energia 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 de advertência de ventilador é uma função de proteção extra que verifica se o ventilador está girando/instalado. A advertência de ventilador pode ser desabilitada no *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

Para conversores de frequência com ventiladores CC há um sensor de feedback montado no ventilador. Se o ventilador for comandado para funcionar e não houver feedback do sensor, esse alarme é exibido. Para conversores de frequência com ventiladores CA, a tensão para o ventilador é monitorada.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a operação correta do ventilador.
- Aplique energia 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 do freio**

O resistor de frenagem é monitorado durante a operação. Se ocorrer um curto circuito, a função de frenagem é desabilitada e a advertência é exibida. O conversor de frequência ainda está operacional, mas sem a função de frenagem.



**Resolução de Problemas**

- Remova a energia para o conversor de frequência e substitua o resistor do freio (consulte *parâmetro 2-15 Verificação do Freio*).

**ADVERTÊNCIA/ALARME 26, Limite de carga do resistor do 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 barramento CC e no valor do resistor do freio programado em *parâmetro 2-16 Corr Máx Frenagem CA*. A advertência está ativa quando a energia de frenagem dissipada for maior que 90% da potência do resistor do freio. Se a opção [2] *Desarme* estiver selecionada em *parâmetro 2-13 Monitoramento da Potência d Frenagem*, o conversor de frequência desarma quando a energia de frenagem dissipada alcançar 100%.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 27, Defeito do circuito de frenagem**

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

**Resolução de Problemas**

- Remova a energia 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 *parâmetro 2-15 Verificação do Freio*.

**ALARME 29, Temperatura do dissipador de calor**

A temperatura máxima do dissipador de calor está excedida. Não é possível reinicializar a falha de temperatura até a temperatura cair abaixo de uma temperatura do dissipador de calor definida. Os pontos de desarme e de reinicialização são diferentes com baseado na capacidade de potência do conversor de frequência.

**Resolução de Problemas**

Verifique as condições a seguir.

- A temperatura ambiente está muito alta.
- Os cabos de motor são muito longos.
- A folga do fluxo de ar acima e abaixo do conversor de frequência está incorreta.
- Fluxo de ar bloqueado em volta do conversor de frequência.
- Ventilador do dissipador de calor danificado.
- Dissipador de calor sujo.

**ALARME 30, Fase U ausente no motor**

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

**Resolução de Problemas**

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

**ALARME 31, Fase V ausente no motor**

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

**Resolução de Problemas**

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

**ALARME 32, Fase W ausente no motor**

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

**Resolução de Problemas**

- Remova a energia 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.

**Resolução de Problemas**

- Deixe a unidade esfriar até a temperatura de operação.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 34, Falha de comunicação do Fieldbus**

O fieldbus no cartão do opcional de comunicação não está funcionando.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 35, Falha do 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 de rede elétrica**

Esta advertência/alarme estará ativa somente se a tensão de alimentação do conversor de frequência for perdida e *parâmetro 14-10 Falh red elétr* não estiver programado para a opção [0] *Sem função*. Verifique os fusíveis do 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, Defeito interno**

Quando ocorrer um defeito interno, é exibido um número de código definido na *Tabela 7.4* a seguir.

**Resolução de Problemas**

- Ciclo de potência.
- Verifique se o opcional está instalado corretamente.
- Verifique se há fiação solta ou ausente.

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

Número	Texto
0	A porta serial não pode ser inicializada. Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviços da Danfoss.
256–258	Os dados da EEPROM de potência estão incorretos ou são muito antigos. Substitua o cartão de potência.
512–519	Defeito interno. Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviços da Danfoss.
783	O valor do parâmetro está fora dos limites mínimo/máximo.
1024–1284	Defeito interno. Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de serviço da Danfoss.
1299	O software do opcional no slot A é muito antigo.
1300	O software do opcional no slot B é muito antigo.
1302	O software do opcional no slot C1 é muito antigo.
1315	O software do opcional no slot A não é suportado (não permitido).
1316	O software do opcional no slot B não é suportado (não permitido).
1318	O software do opcional no slot C1 não é suportado (não permitido).
1379–2819	Defeito interno. Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviços da Danfoss.
1792	Reinicialização de HW do DSP.
1793	Os parâmetros derivados do motor não foram transferidos corretamente para o DSP.
1794	Os dados de potência não foram transferidos na energização do DSP.
1795	O DSP recebeu muitos telegramas de SPI desconhecidos. O conversor de frequência também utiliza esse código de falha se o MCO não ligar corretamente, por exemplo, devido à proteção de EMC deficiente ou aterramento incorreto.
1796	Erro de cópia da RAM.
2561	Substitua o cartão de controle.
2820	Excesso de empilhamento do LCP.
2821	Estouro da porta serial.
2822	Estouro 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.
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.

Número	Texto
5376–6231	Defeito interno. Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviços da Danfoss.

Tabela 7.4 Códigos de Defeito Interno

#### 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 do terminal de saída digital 27

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

#### ADVERTÊNCIA 41, Sobrecarga do Terminal de Saída digital 29

Verifique a carga conectada ao terminal 29 ou remova a conexão de curto circuito. Verifique *parâmetro 5-00 Modo I/O Digital* e *parâmetro 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 terminal X30/6, verifique a carga conectada ao terminal X30/6 ou remova a conexão de curto-circuito. Verifique *parâmetro 5-32 Terminal X30/6 Saída Digital*.

Para o terminal X30/7, verifique a carga conectada ao terminal X30/7 ou remova a conexão de curto-circuito. Verifique *parâmetro 5-33 Terminal X30/7 Saída Digital*.

#### ALARME 43, Alimentação ext.

O Opcional de Relé Estendido MCB 113 do VLT® é montado sem 24 V CC externos. Conecte uma alimentação de 24 V CC externa ou especifique que não é usada alimentação externa via *parâmetro 14-80 Opc.Suprid p/Fonte 24VCC Extern, [0] Não*. Uma alteração em *parâmetro 14-80 Opc.Suprid p/Fonte 24VCC Extern* requer um ciclo de energização.

#### ALARME 45, Falha do ponto de aterramento 2

Falha de aterramento.

#### Resolução de Problemas

- Verifique o aterramento adequado e se há conexões soltas.
- Verifique o tamanho correto dos fios.
- Verifique se há curto-circuito ou correntes de fuga no cabo de motor.

#### ALARME 46, Alimentação do cartão de potência

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

Há três alimentações geradas pela alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência:

- 24 V
- 5 V
- $\pm 18$  V

Quando alimentado com 24 V CC com VLT® alimentação de 24 V CC 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 alimentação de 24 V CC, verifique se a fonte de alimentação é adequada.

#### ADVERTÊNCIA 47, Alimentação 24 V baixa

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

Há três alimentações geradas pela alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência:

- 24 V
- 5 V
- $\pm 18$  V

#### Resolução de Problemas

- Verifique se o cartão de potência está com defeito.

#### ADVERTÊNCIA 48, Alimentação 1,8 V baixa

A alimentação CC de 1,8 V usada no cartão de controle está fora dos limites permitidos. A 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 sobretensão.

#### ADVERTÊNCIA 49, Limite de velocidade

Quando a velocidade estiver fora da faixa especificada em *parâmetro 4-11 Lim. Inferior da Veloc. do Motor [RPM]* e *parâmetro 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]*, o conversor de frequência mostra uma advertência. Quando a velocidade estiver abaixo do limite especificado em *parâmetro 1-86 Velocidade de Desarme Baixa [RPM]* (exceto quando estiver dando partida ou parando) o conversor de frequência desarmará.

#### ALARME 50, Calibração AMA falhou

Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviços da Danfoss.

#### ALARME 51, Verificação AMA $U_{nom}$ 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 $I_{nom}$ baixa

A corrente do motor está muito baixa. Verifique as configurações em *parâmetro 1-24 Corrente do Motor*.

#### ALARME 53, Motor muito grande para AMA

O motor é muito grande para a AMA operar.

#### ALARME 54, Motor muito pequeno para AMA

O motor é muito pequeno para AMA operar.

#### ALARME 55, Parâmetro AMA fora de faixa

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

#### ALARME 56, AMA interrompida pelo usuário

A AMA é interrompida manualmente.

#### ALARME 57, Defeito interno da AMA

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

#### ALARME 58, Defeito interno da AMA

Entre em contato com o fornecedor Danfoss.

#### ADVERTÊNCIA 59, Limite de Corrente

A corrente está maior que o valor no *parâmetro 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 se necessário. Garanta que o sistema pode operar com segurança em um limite mais elevado.

#### ADVERTÊNCIA 60, Travamento 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, aplicar 24 V CC ao terminal programado para bloqueio 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.

#### Resolução de Problemas

- Verifique as programações para advertência/ alarme/desativação em *parâmetro 4-30 Função Perda Fdbk do Motor*.
- Ajuste o erro tolerável em *parâmetro 4-31 Erro Feedb Veloc. Motor*.
- Ajuste o tempo de perda de feedback tolerável em *parâmetro 4-32 Timeout Perda Feedb Motor*.

#### ADVERTÊNCIA 62, Frequência de Saída no Limite Máximo

A frequência de saída atingiu o valor programado em *parâmetro 4-19 Frequência Máx. de Saída*. Verifique as possíveis causas na aplicação. Aumente o limite de frequência de saída. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança com frequência de saída mais alta. A advertência é eliminada quando a saída cair abaixo do limite máximo.

#### ALARME 63, Freio mecânico baixo

A corrente do motor real não excedeu a corrente de liberação do freio dentro do intervalo de tempo de atraso da partida.

**ADVERTÊNCIA 64, Limite de Tensão**

A combinação da carga e velocidade exige uma tensão do motor maior que a tensão do barramento CC real.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 65, Superaquecimento do cartão de controle**

A temperatura de desativação 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, Temperatura baixa do dissipador de calor**

O conversor de frequência está muito frio para operar. Essa advertência baseia-se no sensor de temperatura no módulo de IGBT.

Aumente a temperatura ambiente da unidade. Uma quantidade de corrente em fluxo pode ser fornecida ao conversor de frequência toda vez que o motor for parado programando *parâmetro 2-00 Corrente de Hold CC/Preaquecimento* para 5% e *parâmetro 1-80 Função na Parada*.

**ALARME 67, A configuração do módulo opcional foi alterada**

Um ou mais opcionais foi acrescentado ou removido, desde o último desligamento. Verifique se a mudança de configuração é intencional e reinicialize a unidade.

**ALARME 68, Parada Segura ativada**

STO foi ativado. Para retomar a operação normal, aplique 24 V CC ao terminal 37 e, em seguida, envie um sinal de reinicializar (via barramento, E/S digital ou pressionando [Reset]).

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

O sensor de temperatura no cartão de potência está 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 FC**

O cartão de controle e o cartão de potência são incompatíveis. Para verificar a compatibilidade, entre em contato com o seu fornecedor Danfoss com o código do tipo da unidade na plaqueta de identificação e os números de peça dos cartões.

**ALARME 71, PTC 1 parada segura**

STO foi ativado no Cartão do Termistor do PTC do VLT® MCB 112 (motor muito quente). A operação normal pode ser retomada quando o MCB 112 aplicar novamente 24 V

CC ao Terminal 37 (quando a temperatura do motor atingir um nível aceitável) e quando a entrada digital do MCB 112 estiver desativada. Quando isso ocorrer, envie um sinal de reset (via barramento ou E/S Digital ou pressionando [Reinicializar]).

**ALARME 72, Defeito Perigosa**

STO com bloqueio por desarme. Uma combinação inesperada de comandos de STO ocorreu:

- O Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®ativa o X44/10, mas STO não está ativado.
- MCB 112 é o único dispositivo que usa STO (especificado por meio da seleção [4] PTC 1 Alarme ou [5] PTC 1 Advertência em *parâmetro 5-19 Terminal 37 Parada Segura*), STO é ativado e X44/10 não é ativado.

**ADVERTÊNCIA 73, Nova partida automática de parada segura**

Safe Torque Off ativado. Com a nova partida automática ativada, o motor pode dar partida quando a falha for eliminada.

**ALARME 74, Termistor do PTC**

Alarme relacionado ao VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. O PTC não está funcionando.

**ALARME 75, Sel. de perfil ilegal**

Não grave o valor do parâmetro com o motor em funcionamento. Pare o motor antes de gravar o perfil MCO em *parâmetro 8-10 Perfil da Control Word*.

**ADVERTÊNCIA 76, Setup da unidade potência**

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

**Resolução de Problemas**

Ao substituir um módulo de gabinete tamanho F, essa advertência ocorre se os dados específicos de potência no cartão de potência do módulo não correspondem ao restante do conversor de frequência. Confirme se a peça de reposição e o cartão de potência têm o número de peça correto.

**ADVERTÊNCIA 77, Modo de potência reduzida**

O conversor de frequência está operando em modo de potência reduzida (menos que o número permitido de seções do inversor). Essa advertência é gerada no ciclo de energização quando o conversor de frequência for programado para funcionar com menos inversores e permanece ligado.

**ALARME 78, Erro de tracking**

A diferença entre o valor do ponto de ajuste e o valor real excedeu o valor em *parâmetro 4-35 Erro de Tracking*. Desabilite a função ou selecione um alarme/advertência em *parâmetro 4-34 Função Erro de Tracking*. Investigue a mecânica em torno da carga e do motor, verifique as conexões de feedback do encoder do motor para o conversor de frequência. Selecione a função de feedback de motor no *parâmetro 4-30 Função Perda Fdbk do Motor*.

Ajuste a faixa de erro de tracking no *parâmetro 4-35 Erro de Tracking* e *parâmetro 4-37 Erro de Tracking Rampa*.

#### **ALARME 79, Configuração ilegal da seção de potência**

O código de peça cartão de escala não está correto ou não está instalado. O conector MK102 no cartão de potência pode não estar instalado.

#### **ALARME 80, Drive Inicializado para valor padrão**

As programações do parâmetro são inicializadas para a configuração padrão após um reset manual. Para limpar o alarme, reinicialize a unidade.

#### **ALARME 81, CSIV danificado**

O arquivo do CSIV tem erros de sintaxe.

#### **ALARME 82, Erro de Parâmetro CSIV**

CSIV falhou ao inicializar um parâmetro.

#### **ALARME 83, Combinação de opcionais ilegal**

Os opcionais montados são incompatíveis.

#### **ALARME 84, Sem opcional 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 layout do opcional. *Parâmetro 14-89 Option Detection* estiver programado para [0] *Configuração congelada* e o layout do opcional foi modificado.

- Para aplicar a mudança, habilite as mudanças de layout do opcional em *parâmetro 14-89 Option Detection*.
- Alternativamente, restaure a configuração correta do opcional.

#### **ADVERTÊNCIA 89, Deslizamento do freio mecânico**

O monitor do freio da grua detectou velocidade do motor superior a 10 RPM.

#### **ALARME 90, Monitor de feedback**

Verifique a conexão com o opcional de encoder/resolver e, se necessário, substitua o VLT® Encoder Input MCB 102 ou o VLT® Resolver Input MCB 103.

#### **ALARME 91, Configurações incorretas da Entrada analógica 54**

Programe o interruptor S202 na posição OFF (Desligado) (entrada de tensão) quando um sensor KTY estiver conectado ao terminal 54 de entrada analógica.

#### **ALARME 99, Rotor bloqueado**

O rotor está bloqueado.

#### **ADVERTÊNCIA/ALARME 104, Falha do ventilador de mistura**

O ventilador não está funcionando. O monitor do ventilador verifica se o ventilador está funcionando durante a energização ou sempre que o ventilador de

mistura estiver ligado. A falha do ventilador de mistura pode ser configurada como uma advertência ou como desarme por alarme em *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr*.

#### **Resolução de Problemas**

- Energize o conversor de frequência para determinar se a advertência/alarme retorna.

#### **ADVERTÊNCIA/ALARME 122, Rotação do motor inesperada**

O conversor de frequências executa uma função que requer que o motor esteja parado, por exemplo, retenção CC para motores PM.

#### **ADVERTÊNCIA 163, ATEX ETR advertência de limite de corrente**

O conversor de frequência funcionou acima da curva característica durante mais de 50 s. A advertência é ativada a 83% e desativada a 65% da sobrecarga térmica permitida.

#### **ALARME 164, ATEX ETR alarme de limite de corrente**

Operando acima da curva característica durante mais de 60 s dentro de um período de 600 s ativa o alarme e o conversor de frequência desarma.

#### **ADVERTÊNCIA 165, ATEX ETR advertência de limite de frequência**

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

#### **ALARME 166, ATEX ETR alarme de limite de frequência**

O conversor de frequência operou durante mais de 60 s (em um período de 600 s) abaixo da frequência mínima permitida (*parâmetro 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

#### **ADVERTÊNCIA 250, Peça de reposição nova**

Um componente do conversor de frequência foi substituído.

#### **Resolução de Problemas**

- Reinicialize o conversor de frequência para operação normal.

#### **ADVERTÊNCIA 251, Novo código do tipo**

O cartão de potência ou outros componentes foram substituídos e o código do tipo foi alterado.

#### **Resolução de Problemas**

- Reinicialize para remover a advertência e retomar a operação normal.

## 7.5 Resolução de Problemas

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Display escuro/Sem função	Energia de entrada ausente.	Consulte <i>Tabela 4.4.</i>	Verifique a fonte de alimentação de entrada
	Fusíveis ausentes ou abertos ou disjuntores desarmados.	Consulte <i>Fusíveis de potência abertos e disjuntor desarmado</i> nesta tabela para saber as causas possíveis.	Siga as recomendações fornecidas.
	Sem energia para o LCP.	Verifique o cabo do LCP para conexão correta ou danos.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Redução na tensão de controle (terminal 12 ou 50) ou nos terminais de controle.	Verifique a alimentação da tensão de controle de 24 V dos terminais 12/13 a 20-39 ou a alimentação de 10 V dos terminais 50-55.	Instale a fiação dos terminais corretamente.
	LCP incompatível (LCP de VLT® 2800 ou 5000/6000/8000/ FCD ou FCM).	-	Use somente LCP 101 (número do código 130B1124) ou LCP 102 (número do código 130B1107).
	Configuração de contraste errada.	-	Pressione [Status] + [▲]/[▼] 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 (SMPS) sobrecarregada devido à fiação de controle incorreta ou 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 permanecer 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 de <i>Display escuro/Sem função</i> nesta tabela.
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 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 (Espera).	Verifique a <i>parâmetro 5-10 Terminal 18 Entrada Digital</i> para configuração correta do terminal 18 (use a configuração padrão).	Aplique um sinal de partida válido para dar partida no motor.
	Sinal ativo de parada por inércia do motor (Parada por inércia).	Verifique a <i>parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital</i> para a configuração correta do terminal 27 (use a configuração padrão).	Aplique 24 V no terminal 27 ou programe esse terminal para [0] <i>Sem operação</i> .
Origem errada do sinal de referência.	Determine qual tipo de referência está ativo (local, remoto ou fieldbus) e verifique os seguintes detalhes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Referência predefinida (ativa ou não),</li> <li>Conexão de terminal.</li> <li>Escala dos terminais.</li> <li>Sinal de referência.</li> </ul>	Programe as configurações corretas. Verifique <i>parâmetro 3-13 Tipo de Referência</i> . Configure a referência predefinida ativa no grupo do parâmetro 3-1* <i>Referências</i> . Verifique a fiação correta. Verifique a escala dos terminais. Verifique o sinal de referência.	

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Motor girando no sentido errado.	Limite de rotação do motor.	Verifique se <i>parâmetro 4-10 Sentido de Rotação do Motor</i> está programado corretamente.	Programa as configurações corretas.
	Sinal de reversão ativo.	Verifique se há um comando de reversão programado para o terminal no grupo do parâmetro 5-1* Entradas digitais.	Desative o sinal de reversão.
	Conexão errada das fases do motor.	-	Consulte <i>capítulo 5.5 Verificando a rotação do motor</i> neste manual.
O motor não está alcançando a velocidade máxima.	Limites de frequência programados errados.	Verifique os limites de saída em <i>parâmetro 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]</i> , <i>parâmetro 4-14 Lim. Superior da Veloc do Motor [Hz]</i> e <i>parâmetro 4-19 Freqüência Máx. de Saída</i>	Programa limites corretos.
	Sinal de entrada de referência não escalonado corretamente.	Verifique a escala do sinal de entrada de referência em 6-0* Modo E/S analógica e no grupo do parâmetro 3-1* Referências.	Programa as configurações corretas.
Velocidade do motor instável	Programações do parâmetro incorretas.	Verifique as configurações de todos os parâmetros do motor, inclusive todas as configurações de compensação do motor. Para operação em malha fechada, verifique as configurações do PID.	Verifique as configurações no grupo do parâmetro 1-6* <i>Dependente da carga. Configuração</i> . Para operação em malha fechada, verifique as configurações no grupo do parâmetro 20-0* <i>Feedback</i> .
Motor funciona irregularmente	Excesso de magnetização.	Verifique se há configurações incorretas do motor em todos os parâmetros do motor.	Verifique as configurações do motor no grupo do parâmetro 1-2* <i>Dados do motor</i> , 1-3* <i>Dados avançados do motor</i> e 1-5* <i>Carregar Configuração Indep.</i>
Motor não freia	Configurações incorretas dos parâmetros do freio. Tempos de desaceleração possivelmente muito curtos.	Verifique os parâmetros do freio. Verifique as configurações do tempo de rampa.	Verifique o grupo do parâmetro 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 curto-circuito entre fases. Verifique se há curto-circuito nas fases do painel e do motor.	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 e procure conexões soltas.	Aperte as conexões soltas.
Desbalanceamento da corrente de rede elétrica maior que 3%	Problema com energia da rede elétrica (consulte a descrição <i>Alarme 4 Perda de fases de rede elétrica</i> ).	Gire os cabos de potência de entrada para a posição 1: A para B, B para C, C para A.	Se a perna desbalanceada seguir o fio, é um problema de energia. Verifique a alimentação de rede elétrica.
	Problema com o conversor de frequência.	Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: A para B, B para C, C para A.	Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de entrada, trata-se de um problema com o conversor de frequência. Entre em contato com o fornecedor.

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Desbalanceamento da corrente do motor maior que 3%	Problema com o motor ou a fiação do motor.	Gire os cabos de motor de saída uma posição: U para V, V para W, W para U.	Se a perna desbalanceada acompanhar o fio, o problema está no motor ou na fiação do motor. Verifique o motor e a fiação do motor.
	Problema com o conversor de frequência.	Gire os cabos de motor de saída uma posição: U para V, V para W, W para U.	Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de saída, o problema está na unidade. Entre em contato com o fornecedor.
Problemas de aceleração do conversor de frequência	Os dados do motor estão inseridos corretamente.	Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte <i>capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes</i> Verifique se os dados do motor foram inseridos corretamente.	Aumente o tempo de aceleração em <i>parâmetro 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1</i> . Aumente o limite de corrente em <i>parâmetro 4-18 Limite de Corrente</i> . Aumente o limite de torque em <i>parâmetro 4-16 Limite de Torque do Modo Motor</i> .
Problemas de desaceleração do conversor de frequência	Os dados do motor estão inseridos corretamente.	Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte <i>capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes</i> Verifique se os dados do motor foram inseridos corretamente.	Aumente o tempo de desaceleração em <i>parâmetro 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1</i> . Ative o controle de sobretensão em <i>parâmetro 2-17 Controle de Sobretensão</i> .

Tabela 7.5 Resolução de Problemas



## 8 Especificações

### 8.1 Dados Elétricos

#### 8.1.1 Alimentação de Rede Elétrica 200-240 V

Designação de tipo	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Potência no Eixo Típica [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
características nominais de proteção do gabinete metálico IP20 (somente FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Corrente de saída</b>									
Contínua (200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Intermitente (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) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Corrente de entrada máxima</b>									
Contínua (200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Intermitente (200-240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
<b>Especificações adicionais</b>									
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> de rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 (24))								
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4 (10,12,12)								
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Eficiência <sup>4)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.1 Alimentação de Rede Elétrica 200-240 V, PK25-P3K7

Designação de tipo	P5K5		P7K5		P11K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B3		B3		B4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
<b>Corrente de saída</b>						
Contínua (200-240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Intermitente (60 s sobrecarga) (200-240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Contínua kVA (208 V) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Corrente de entrada máxima</b>						
Contínua (200-240 V) [A]	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Intermitente (60 s sobrecarga) (200-240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
<b>Especificações adicionais</b>						
IP20 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,16 (6,8,6)		16,10,16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	239	310	371	514	463	602
Eficiência <sup>4)</sup>	0,96		0,96		0,96	

**Tabela 8.2 Alimentação de Rede Elétrica 200-240 V, P5K5-P11K**

Designação de tipo	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Intermitente (60 s sobrecarga) (200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Contínua kVA (208 V [kVA])	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (200-240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Intermitente (60 s sobrecarga) (200-240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
<b>Especificações adicionais</b>										
IP20 seção transversal do cabo máxima para rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Eficiência <sup>4)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

**8**
**Tabela 8.3 Alimentação de Rede Elétrica 200-240 V, P15K-P37K**

## 8.1.2 Alimentação de rede elétrica 380–500 V

Designação de tipo	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Potência no Eixo Típica [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
características nominais de proteção do gabinete metálico IP20 (somente FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–	–	–
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Sobrecarga de alta corrente de saída 160% durante 1 minuto</b>										
Potência no eixo [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Contínua (380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Intermitente (380–440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Contínua (441–500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermitente (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) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11
Contínua kVA (460 V) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermitente (380–440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23
Contínua (441–500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Intermitente (441–500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
<b>Especificações adicionais</b>										
IP20, IP21 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2(24))									
IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12)									
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)									
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Eficiência <sup>4)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.4 Alimentação de rede elétrica 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), PK37–P7K5

Designação de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B3		B3		B4		B4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21	B1		B1		B2		B2	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (380–440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (380–440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Contínua (441–500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Intermitente (60 s sobrecarga) (441–500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Contínua kVA (400 V) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Contínua kVA (460 V) [kVA]	–	21,5	–	27,1	–	31,9	–	41,4
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (380–440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (380–440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Contínua (441–500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Intermitente (60 s sobrecarga) (441–500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
<b>Especificações adicionais</b>								
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para o motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	291	392	379	465	444	525	547	739
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.5 Alimentação de rede elétrica 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P11K–P22K**

Designação de tipo	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (380–440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Contínua (441–500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Intermitente (60 s sobrecarga) (441–500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Contínua kVA (400 V) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Contínua kVA (460 V) [kVA]	–	51,8	–	63,7	–	83,7	–	104	–	128
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Contínua (441–500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Intermitente (60 s sobrecarga) (441–500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Especificações adicionais</b>										
IP20 seção transversal do cabo máxima para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 seção transversal do cabo máxima para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] <sup>3)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

**Tabela 8.6 Alimentação de rede elétrica 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P30K–P75K**

**8.1.3 Alimentação de rede elétrica 525–600 V (somente FC 302)**

Designação de tipo	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Potência no Eixo Típica [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Intermitente (525–550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Contínua (551–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Intermitente (551–600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Contínua kVA (525 V) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Contínua kVA (575 V) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Intermitente (525–600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
<b>Especificações adicionais</b>								
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> de rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 (24))							
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261
Eficiência <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tabela 8.7 Alimentação de rede elétrica 525–600 V (somente FC 302), PK75–P7K5**

Designação de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (525–550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Intermitente (525–550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Contínua (551–600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Intermitente (551–600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Contínua kVA (550 V) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Contínua kVA (575 V) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua a 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Intermitente a 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Contínua a 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Intermitente a 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
<b>Especificações adicionais</b>										
IP20 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para o motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] <sup>3)</sup>	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.8 Alimentação de rede elétrica 525–600 V (somente FC 302), P11K-P30K**



Designação de tipo	P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Intermitente (525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Contínua (551–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Intermitente (551–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Contínua kVA (550 V) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Contínua kVA (575 V) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
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
<b>Especificações adicionais</b>								
IP20 seção transversal do cabo máxima para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 seção transversal do cabo máxima para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 seção transversal do cabo máxima para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Perda de energia estimada na carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup>	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.9 Alimentação de rede elétrica 525–600 V (somente FC 302), P37K–P75K**

## 8.1.4 Alimentação de rede elétrica 525–690 V (somente FC 302)

Designação de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Sobrecarga Alta/Normal <sup>1)</sup>	HO/SEM	HO/SEM	HO/SEM	HO/SEM	HO/SEM	HO/SEM	HO/SEM
Potência no eixo típica (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Corrente de saída</b>							
Contínua (525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Intermitente (525–550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Contínua (551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Intermitente (551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Contínua kVA 525 V	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Continuous kVA 690 V	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Corrente de entrada máxima</b>							
Contínua (525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Intermitente (525–550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Contínua (551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Intermitente (551–690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Especificações adicionais</b>							
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> de rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 (24))						
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Perda de energia estimada na carga nominal máxima (W) <sup>3)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Eficiência <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.10 Gabinete metálico A3, Alimentação de rede elétrica 525–690 V IP20/Chassi protegido, P1K1–P7K5

Designação de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no eixo típica a 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Potência no eixo típica a 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B4		B4		B4		B4	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (525–550 V) [A]	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (525-550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Contínua (551–690 V) [A]	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (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 690 V) [kVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (a 550 V) (A)	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 550 V) (A)	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Contínua (a 690 V) (A)	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 690 V) (A)	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Especificações adicionais</b>								
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para rede elétrica/motor, divisão da carga e freio [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Perda de energia estimada na carga nominal máxima (W) <sup>3)</sup>	150	220	220	300	300	370	370	440
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.11 Gabinete metálico B2/B4, Alimentação de rede elétrica 525-690 V IP20/IP21/IP55 - Chassi/NEMA 1/NEMA 12 (somente FC 302), P11K-P22K**

Designação de tipo	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga Normal/Alta <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no eixo típica a 550 V (kW)	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Potência no eixo típica a 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (525–550 V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (525–550 V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Contínua (551–690 V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Intermitente (sobrecarga durante 60 s) (551–690 V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	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
contínua kVA (a 690 V) [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (a 550 V) [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 550 V) [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Contínua (a 690 V) [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	–	–
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 690 V) (A)	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	–	–
<b>Especificações adicionais</b>										
Seção transversal do cabo máxima para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Seção transversal do cabo máxima para divisão da carga e freio [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)									
Seção transversal do cabo máxima <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] <sup>3)</sup>	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.12 Gabinete metálico B4, C2, C3, Alimentação de rede elétrica 525-690 V IP20/IP21/IP55 - Chassi/NEMA1/NEMA 12 (somente FC 302), P30K-P75K**

Para saber as características nominais dos fusíveis, ver capítulo 8.7 Fusíveis e Disjuntores.

1) Sobrecarga alta = torque de 150% ou 160% durante 60 s. Sobrecarga Normal = torque de 110% durante 60 s.

2) Os 3 valores da seção transversal do cabo máxima são para fio único, fio flexível e fio flexível com bucha, respectivamente.

3) Aplica-se para dimensionamento do resfriamento do conversor de frequência. Se a frequência de chaveamento for mais alta que a configuração padrão, a perda de energia pode aumentar. O consumo de energia típico do LCP e do cartão de controle estão incluídos. Para saber os dados de perda de energia de acordo com EN 50598-2, consulte [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency)

4) Eficiência medida com corrente nominal. Para saber a classe de eficiência energética, consulte capítulo 8.4 Condições ambiente. Para saber as perdas de carga parcial, consulte [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 8.2 Alimentação de Rede Elétrica

### Alimentação de rede elétrica

Terminais de alimentação (6 pulsos)	L1, L2, L3
Terminais de alimentação (12 pulsos)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Tensão de alimentação	200–240 V ±10%
Tensão de alimentação	FC 301: 380–480 V/FC 302: 380–500 V ±10%
Tensão de alimentação	FC 302: 525–600 V ±10%
Tensão de alimentação	FC 302: 525–690 V ±10%

#### Tensão de rede elétrica baixa/queda da rede elétrica:

*Durante uma queda de tensão de rede ou queda da rede elétrica, o conversor de frequência continua até a tensão no barramento CC cair abaixo do nível mínimo de parada, que normalmente corresponde a 15% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência. Energização e torque total não podem ser esperados em tensão de rede menor do que 10% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência.*

Frequência de alimentação	50/60 Hz ±5%
Desbalanceamento máximo temporário entre fases de rede elétrica	3,0% da tensão de alimentação nominal
Fator de potência real ( $\lambda$ )	≥0,9 nominal com carga nominal
Fator de potência de deslocamento ( $\cos \phi$ )	próximo da unidade (>0,98)
Comutação na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) ≤ 7,5 kW	Máximo 2 vezes por minuto.
Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) 11 - 75 kW	Máximo 1 vez por minuto.
Comutação na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) ≥90 kW	Máximo de 1 vez cada 2 minutos.
Ambiente de acordo com EN60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

*A unidade é apropriada para uso em um circuito capaz de fornecer não mais que 100.000 Ampères RMS simétrico, máximo de 240/500/600/690 V.*

## 8.3 Saída do Motor e dados do motor

### Saída do motor (U, V, W<sup>1)</sup>)

Tensão de saída	0–100% da tensão de alimentação
Frequência de saída	0–590 Hz
Frequência de saída em modo de fluxo	0–300 Hz
Chaveamento na saída	Ilimitado
Tempos de rampa	0,01–3600 s

### Características do torque

Torque de partida (torque constante)	Máximo 160% durante 60 s <sup>1)</sup> uma vez em 10 minutos
Torque de sobrecarga/partida (torque variável)	Máximo de 110% até 0,5 s <sup>1)</sup> uma vez em 10 minutos
Tempo de subida do torque em fluxo (para 5 kHz $f_{sw}$ )	1 ms
Tempo de subida do torque em VVC <sup>+</sup> (independente de $f_{sw}$ )	10 ms

*1) A porcentagem está relacionada ao torque nominal.*

## 8.4 Condições ambiente

### Ambiente

Gabinete metálico	IP20/Chassi, IP21/Tipo 1, IP55/ Tipo 12, IP66/ Tipo 4X
Teste de vibração	1,0 g
THVD máximo	10%
Umidade relativa máxima	5–93% (IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante a operação
Ambiente agressivo (IEC 60068-2-43) teste com H <sub>2</sub> S	classe Kd
Temperatura ambiente <sup>1)</sup>	Máximo 50 °C (média de 24 horas máximo 45 °C)
Temperatura ambiente mínima, durante operação plena	0 °C
Temperatura ambiente mínima em desempenho reduzido	- 10 °C
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25 a +65/70 °C
Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating <sup>1)</sup>	1000 m
Normas de EMC, Emissão	EN 61800-3
Normas de EMC, Imunidade	EN 61800-3
Classe de eficiência energética <sup>2)</sup>	IE2

1) Consulte as condições especiais no guia de design, para:

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

2) Determinada de acordo com EN50598-2 em:

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

8

## 8.5 Especificações de Cabo

### Comprimentos de cabo e seções transversais de cabos de controle<sup>1)</sup>

Comprimento de cabo de motor máximo, blindado	150 m
Comprimento de cabo de motor máximo, não blindado	300 m
Seção transversal máxima para terminal de controle, fio flexível/rígido sem buchas de terminal do cabo	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível com buchas de terminal do cabo	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Seção transversal máxima para terminal de controle, fio flexível com buchas de terminal do cabo com colar	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Seção transversal mínima para terminais de controle	0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG

1) Para cabos de energia, consulte as tabelas de dados elétricos em capítulo 8.1 Dados Elétricos.

## 8.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle

### Entradas digitais

Entradas digitais programáveis	FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup>
Terminal número	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Lógica	PNP ou NPN
Nível de tensão	0–24 V CC
Nível de tensão, lógica 0 PNP	<5 V CC
Nível de tensão, lógica 1 PNP	>10 V CC
Nível de tensão, 0 lógico NPN <sup>2)</sup>	>19 V CC
Nível de tensão, 1 lógico NPN <sup>2)</sup>	<14 V CC
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Faixa de frequência de pulso	0–110 kHz
Largura de pulso mínima (ciclo útil)	4,5 ms
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aproximadamente 4 kΩ

STO terminal 37<sup>3, 4)</sup> (terminal 37 está fixo na lógica PNP)

Nível de tensão	0–24 V CC
Nível de tensão, lógica 0 PNP	< 4 V CC
Nível de tensão, lógica 1 PNP	>20 V CC
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Corrente de entrada típica a 24 V	50 mA rms
Corrente de entrada típica a 20 V	60 mA rms
Capacitância de entrada	400 nF

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

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

2) Exceto terminal de entrada 37 de STO.

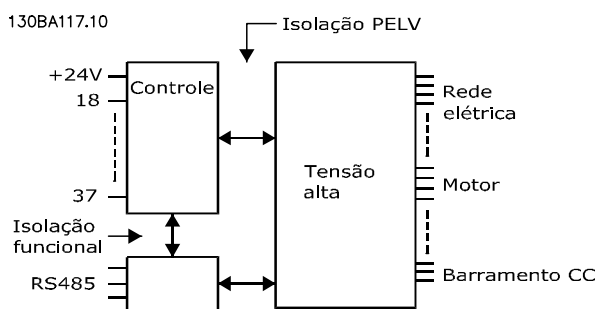
3) Consulte capítulo 4.8.5 Safe Torque Off (STO) para obter informações complementares sobre o terminal 37 e STO.

4) Ao usar um contator com uma bobina CC interna em combinação com STO 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 bobina. 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	-10 até +10 V (escalonável)
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aproximadamente 10 kΩ
Tensão máxima	±20 V
Modo de corrente	Chave S201/chave S202 = ON (I)
Nível de corrente	0/4 a 20 mA (escalonável)
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aproximadamente 200 Ω
Corrente máxima	30 mA
Resolução das entradas analógicas	10 bits (+ sinal)
Precisão das entradas analógicas	Erro máx. 0,5% da escala total
Largura de banda	100 Hz

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



**Ilustração 8.1** Isolamento PELV

#### Entradas de pulso/encoder

Entradas de pulso/encoder programáveis	2/1
Número do terminal de pulso/encoder	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> /32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>
Frequência máxima no terminal 29, 32, 33	110 kHz (acionado por push-pull)
Frequência máxima no terminal 29, 32, 33	5 kHz (coletor aberto)
Frequência mínima nos terminais 29, 32, 33	4 Hz
Nível de tensão	Consulte a seção 5-1* Entradas Digitais no guia de programação.
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	Aproximadamente 4 kΩ
Precisão da entrada de pulso (0,1–1 kHz)	Erro máximo: 0,1% do fundo de escala

Precisão da entrada do encoder (1-11 kHz) Erro máximo: 0,05% do fundo de escala

*As entradas do encoder e de pulso (terminais 29, 32, 33) são isoladas 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, 33=B.

#### Saída digital

Saída digital/pulso programável	2
Terminal número	27, 29 <sup>1)</sup>
Nível de tensão na saída de frequência/digital	0-24 V
Corrente de saída máxima (dissipador ou fonte)	40 mA
Carga máxima na saída de frequência	1 kΩ
Carga capacitiva máxima na saída de frequência	10 nF
Frequência de saída mínima na saída de frequência	0 Hz
Frequência de saída máxima na saída de frequência	32 kHz
Precisão da saída de frequência	Erro máximo: 0,1% do fundo de escala
Resolução 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 atual na saída analógica	0/4 a 20 mA
Carga máxima do GND - saída analógica menor que	500 Ω
Precisão na saída analógica	Erro máximo: 0,5% do fundo de escala
Resolução na saída analógica	12 bit

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

#### Cartão de controle, saída 24 V CC

Terminal número	12, 13
Tensão de saída	24 V +1, -3 V
Carga máxima	200 mA

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

#### Cartão de controle, saída 10 V CC

Terminal número	±50
Tensão de saída	10,5 V ±0,5 V
Carga máxima	15 mA

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

#### Cartão de controle, comunicação serial RS485

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

*O circuito de comunicação serial RS485 está funcionalmente separado de outros circuitos centrais e isolado galvanicamente da tensão de alimentação (PELV).*

#### Cartão de controle, comunicação serial USB

Padrão USB	1,1 (Velocidade máxima)
Plugue USB	Plugue 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 do relé**

Saídas do relé programáveis	FC 301 todo kW: 1/FC 302 todo kW: 2
Número do terminal do Relé 01	1-3 (desativado), 1-2 (ativado)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carga resistiva)	240 V AC, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> (carga indutiva @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Número do terminal do Relé 02 (somente FC 302)	4-6 (desativado), 4-5 (ativado)
Carga do terminal máx. (CA-1) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga resistiva) <sup>2)3)</sup> sobretensão cat. II	400 V AC, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga indutiva @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V AC, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga indutiva @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal mínima em 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Ambiente de acordo com EN 60664-1	Categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

1) IEC 60947 parte 4 e 5

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

2) Categoria de sobretensão II.

3) Aplicações UL 300 V AC2A.

**Desempenho do cartão de controle**

Intervalo de varredura	1 ms
<b>Características de controle</b>	
Resolução da frequência de saída em 0-590 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)	30-4000 RPM: Erro ±8 RPM
Precisão de velocidade (malha fechada), dependendo da resolução do dispositivo de feedback	0-6000 RPM: Error ±0,15 RPM
Precisão do controle de torque (feedback de velocidade)	erro máximo ±5% do torque nominal

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

## 8.7 Fusíveis e Disjuntores

Use fusíveis e/ou disjuntores recomendados no lado da alimentação como proteção no caso de pane em componente do conversor de frequência (primeira falha).

### **AVISO!**

O uso de fusíveis no lado de alimentação é obrigatório para o IEC 60364 (CE) e instalações de conformidade com a NEC 2009 (UL).

#### Recomendações:

- Fusíveis do tipo gG.
- Disjuntores tipo Moeller. Para outros tipos de disjuntores, assegure que a energia no conversor de frequência seja igual ou inferior à energia fornecida pelos tipos Moeller.

O uso de fusíveis e disjuntores recomendados garante que os possíveis danos ao conversor de frequência fiquem limitados a danos dentro da unidade. Para obter mais informações, consulte *Notas de Aplicação Fusíveis e disjuntores*.

Os fusíveis em *capítulo 8.7.1 Conformidade com a CE* a *capítulo 8.7.2 Em conformidade com o UL* são apropriados para uso em um circuito capaz de fornecer 100000 A<sub>rms</sub> (simétrico), dependendo das características nominais de tensão do conversor de frequência. Com o fusível adequado, as características nominais de corrente de curto-circuito (SCCR) do conversor de frequência são de 100.000 A<sub>rms</sub>.

## 8.7.1 Conformidade com a CE

## 200–240 V

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado Moeller	Nível de desarme máximo [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
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
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
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
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

Tabela 8.13 200–240 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C

## 380–500 V

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor Moeller recomendado	Nível de desarme máximo [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
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
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
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
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

Tabela 8.14 380–500 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C

**525-600 V**

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado Moeller	Nível de desarme máximo [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
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
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
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
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

**Tabela 8.15 525-600 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C**
**525-690 V**

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado Moeller	Nível de desarme máximo [A]
A3	1,1 1,5 2,2 3 4 5,5 7,5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55-75)	-	-

**Tabela 8.16 525-690 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C**

## 8.7.2 Em conformidade com o UL

## 200–240 V

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado					
	Bussmann Tipo RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
0,25–0,37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	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 8.17 200–240 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Tipo JFHR2 <sup>2)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz-Shawmut J
0,25–0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
7,5	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
15–18,5	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 8.18 200–240 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C

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

**380–500 V**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann 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 8.19 380–500 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C**
**8**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz Shawmut Tipo CC	Ferraz Shawmut Tipo RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J	Ferraz Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
0,37–1,1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1,5–2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
18	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
22	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
30	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
37	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
45	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
55	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

**Tabela 8.20 380–500 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C**

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

525–600 V

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado									
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz Shawmut Tipo RK1	Ferraz Shawmut J
0,75–1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5–2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 8.21 525–600 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C

525–690 V

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
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 8.22 525–690 V, Gabinete metálico Tipos A, B e C



Potência [kW]	Fusível máximo recomendado							
	Pré-fusível máx.	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz Shawmut E2137 J/HSJ
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

Tabela 8.23 525-690 V, Gabinete metálico Tipos B e C

## 8.8 Torques de Aperto de Conexão

Gabinete metálico	Torque [Nm]					
	Rede elétrica	Motor	Conexão CC	Freio	Terra	Relé
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 8.24 Aperto dos terminais

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

## 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões

Tipo de gabinete metálico	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Potência nominal [kW]	0,25-1,5	0,25-2,2	3-3,7	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	-
380-480/500 V	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37-4	0,37-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
525-600 V	-	-	0,75-7,5	-	0,75-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
525-690 V	-	-	1,1-7,5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	-	-	-	12/4X	12/4X	1/12/4X	1/12/4X	-	-	1/12/4X	1/12/4X	-	-	-
Altura [mm]														
Altura da placa de montagem	A <sup>1</sup>	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Altura com a placa de terminação do ponto de aterramento para cabos de fieldbus	A	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
Distância entre a furação de montagem	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
Largura [mm]														
Largura da placa de montagem	B	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Largura da placa de montagem com um opcional C	B	-	130	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
Largura da placa de montagem com dois opcionais C	B	-	150	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
Distância entre a furação de montagem	b	60	70	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
Profundidade [mm]														
Profundidade sem opcionais A/B	C	207	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Com opcionais A/B	C	222	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Furos para parafusos [mm]														
c	6,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8	-	12,5	12,5	-	-	-
d	8	11	11	12	12	19	19	12	-	19	19	-	-	-

Tipo de gabinete metálico	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Potência nominal [kW]	0,25-1,5	0,25-2,2	3-3,7	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	-
	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37-4	0,37-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	-	-	0,75-7,5	-	0,75-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	-	-	1,1-7,5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	-	-	Chassi Tipo 1	Type 12/4X	Type 12/4X	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	Chassi	Chassi	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	Chassi	Chassi	Chassi
	e ø 5	ø 5,5	ø 5,5	ø 6,5	ø 6,5	ø 9	ø 9	ø 6,8	8,5	ø 9	ø 9	8,5	8,5	-
	f 5	9	6,5	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	-
Peso máx. [kg]	2,7	4,9	6,6	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62
Torque de aperto da tampa dianteira [Nm]														
Tampa plástica (IP baixo)	Clique	Clique	Clique	-	-	Clique	Clique	Clique	Clique	Clique	Clique	Clique	Clique	-
Tampa metálica (IP55/66)	-	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	-

1) Consulte *Ilustração 3.4* e *Ilustração 3.5* para furação de montagem da parte superior e inferior.

Tabela 8.25 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões

## 9 Apêndice

### 9.1 Símbolos, abreviações e convenções

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

Tabela 9.1 Símbolos e abreviações

#### Convenções

Listas numeradas indicam os procedimentos.

As listas de itens indicam outras informações.

O texto em itálico indica:

- Referência cruzada.
- Link.
- Nome do parâmetro.
- Nome do grupo do parâmetro.
- Opcional de parâmetro.
- Rodapé.

Todas as dimensões são em [mm] (pol).

### 9.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros

0-0*	<b>Operação/Display</b>	1-04	Modo Sobrecarga	1-61	Compensação de Carga de Alta Velocidade	2-15	Verificação do freio	3-52	Tempo de Desaceleração da Rampa 2
0-0*	<b>Configurações Básicas</b>	1-05	Configuração de Modo Local	1-62	Velocidade	2-16	Corrente máx. do freio CA	3-55	Relação de Rampa-S Rampa 2 na Acel. Partida
0-01	Idioma	1-06	Sentido Horário	1-63	Compensação de Escorregamento	2-17	Controle de Sobretensão		
0-02	Unidade de Velocidade de Motor	1-07	Ajuste do Ângulo do Motor	1-64	Constante de Tempo de Compensação de Escorregamento	2-18	Condição de Verificação do Freio	3-56	Relação de Rampa-S Rampa 2 na Acel. Final da Acel.
0-03	Definições Regionais	1-1*	<b>Configurações especiais</b>	1-65	Amortecimento da ressonância	2-2*	<b>Freio Mecânico</b>	3-57	Relação de Rampa-S Rampa 2 na
0-04	Estado de Operação na Energização (Manual)	1-10	Construção do Motor	1-66	Constante de Tempo de Amortecimento da Ressonância	2-20	Corrente de Liberação do Freio		deceler. Partida
0-09	Monitor de Performance	1-11	Modelo do Motor	1-67	Constante de Tempo de Amortecimento da Ressonância	2-21	Velocidade de Ativação do Freio [RPM]	3-58	Relação de Rampa-S Rampa 2 na
0-1*	<b>Operações de Setup</b>	1-14	Ganho de Amortecimento	1-68	Corrente Mínima em Baixa Velocidade	2-22	Velocidade de Ativação do Freio [Hz]		deceler. Final da Acel.
0-10	Configuração Ativa	1-15	Constante de Tempo do Filtro de Baixa Velocidade	1-69	Tipo de Carga	2-23	Atraso de Ativação do Freio	3-6*	<b>Rampa 3</b>
0-11	Editar Setup	1-16	Constante de Tempo do Filtro de Alta Velocidade	1-70	Inércia do motor	2-24	Atraso da Parada	3-60	Tempo de Rampa 3
0-12	Este Setup está vinculado a	1-17	Constante de Tempo do filtro de tensão	1-71	Inércia do sistema	2-25	Tempo de Liberação do Freio	3-61	Tempo de Aceleração da Rampa 3
0-13	Leitura: Setups Vinculados	1-18	Corrente min.sem carga	1-72	<b>Ajustes da Partida</b>	2-26	Tempo de Liberação do Freio	3-62	Tempo de Desaceleração da Rampa 3
0-14	Linha de Display 1,1 Pequeno	1-20	Potência do Motor [kW]	1-73	Modo de Partida PM	2-27	Ref. de Torque	3-65	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-21	Linha de Display 1,2 Pequeno	1-21	Potência do Motor [HP]	1-74	Retardo de Partida	2-28	Fator de Ganho do Boost	3-66	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Final da Acel.
0-22	Linha de Display 1,3 Pequeno	1-22	Tensão do Motor	1-75	Função Partida	2-29	Tempo de desaceleração de torque	3-67	Relação de Rampa-S Rampa 3 na
0-23	Linha de Display 2 Grande	1-24	Corrente do Motor	1-76	Flying Start	2-30	Avanço Mec. Avanç.		deceler. Partida
0-24	Linha de Display 3 Grande	1-25	Velocidade Nominal do Motor	1-77	Velocidade de Partida [rpm]	2-31	Posição P Ganho proporcional de partida	3-68	Relação de Rampa-S Rampa 3 na
0-25	Meu Menu Pessoal	1-26	Motor Cont. Torque Nominal	1-80	Frequências de Partida [Hz]	2-32	Ganho proporcional de partida do PID de velocidade		deceler. Final da Acel.
0-3*	<b>Leitura Personalizada LCP</b>	1-29	Adaptação Automática do Motor (AMA)	1-81	<b>Ajustes de Parada</b>	2-33	Tempo integrado de partida do PID de velocidade	3-7*	<b>Rampa 4</b>
0-30	Unidade para leitura definida pelo usuário	1-3*	<b>Avanço Dados do Motor</b>	1-82	Função na Parada	2-33	Tempo do filtro passa-baixa de partida do PID de velocidade	3-70	Tempo de Rampa 4
0-31	Usuário	1-30	Resistência do Estator (Rs)	1-83	Parada [rpm]	3-3*	Referência / Rampas	3-71	Tempo de Aceleração da Rampa 4
0-32	Usuário	1-31	Resistência do Rotor (Rr)	1-84	Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]	3-0*	Limites de Ref.	3-72	Tempo de Desaceleração da Rampa 4
0-33	Fonte para leitura definida pelo usuário	1-32	Reatância Parasita do Estator (X1)	1-85	Função de Parada Precisa	3-0*	Unidade da Referência/Feedback	3-75	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-37	Texto do Display 1	1-33	Reatância Parasita do Rotor (X2)	1-90	Valor do Contador de Parada Precisa	3-0*	Referência de Jog [Hz]	3-76	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Final da Acel.
0-38	Texto do Display 2	1-34	Reatância Principal (Xh)	1-91	Atraso de Compensação de Velocidade	3-01	Referência Mínima	3-77	Relação de Rampa-S Rampa 4 na
0-39	Texto do Display 3	1-35	Resistência de Perda do Ferro (Rfe)	1-92	Parada Precisa	3-02	Referência Máxima	3-78	Relação de Rampa-S Rampa 4 na
0-4*	<b>Teclado do LCP</b>	1-36	Indutância do eixo-d (Ld)	1-93	Função de Referência	3-03	Função de Referência		deceler. Partida
0-40	Tecla [Hand on] do LCP	1-37	Indutância do eixo-q (Lq)	1-94	Referências	3-1*	Referências	3-8*	<b>Outras Rampas</b>
0-41	Tecla [Off] do LCP	1-41	Força Contra Eletro Motriz a 1000 rpm	1-95	Referência Predefinida	3-10	Referência de Jog [Hz]	3-80	Tempo de Rampa do Jog
0-42	Tecla [Auto on] do LCP	1-44	Ajuste do Ângulo do Motor	1-96	Valor de catch-up/slow down	3-11	Fonte da Referência	3-81	Tempo de Rampa da Parada Rápida
0-43	Tecla [Reinicializar] do LCP	1-45	Sat. da Indutância do eixo-q (LqSat)	1-97	ATEX ETR redução da velocidade limite de corrente	3-12	Referência Relativa Predefinida	3-82	Tempo de Rampa da Parada Rápida
0-44	Tecla [Off/Reset] do LCP	1-46	Ganho de Detecção de Posição	1-98	Recorrendo de Referência	3-13	Recurso de Referência 1	3-83	Parada Rápida Relação de Rampa-S na
0-45	Tecla [Drive Bypass] LCP	1-47	Calibração de Torque	1-99	ATEX ETR freq. pontos interpolação	3-14	Recurso de Referência 2		deceler. Partida
0-5*	<b>Copiar/Salvar</b>	1-48	Sat. da Indutância Ponto	2-0*	<b>Freios</b>	3-15	Recurso de Referência 3	3-84	Parada Rápida Relação de Rampa-S na
0-50	Cópia via LCP	1-50	Magnetização do Motor à Velocidade Zero	2-0*	<b>Freio CC</b>	3-16	Recurso de Referência de Escala Relativa	3-89	deceler. Final da Acel.
0-51	Cópia do Setup	1-51	Velocidade Mínima de Magnetização Normal [rpm]	2-0*	Corrente de hold CC	3-17	Velocidade de jog [rpm]	3-9*	Tempo do Filtro Passa-Baixa
0-6*	<b>Senha</b>	1-52	Velocidade Mínima de Magnetização Normal [Hz]	2-00	Corrente de hold CC	3-18	Tempo de Rampa	3-90	Potenciômetro Digital
0-61	Acesso ao Main Menu sem Senha	1-53	Freq. Desloc. Modelo	2-01	Corrente de Freio CC	3-19	Tempo de Rampa	3-91	Tamanho do Passo
0-62	Acesso ao Quick Menu (Quick Menu)	1-54	Redução de tensão no enfraquecimento do campo	2-02	Tempo de Freio CC	3-4*	Tempo de Rampa	3-92	Restauração da Energia
0-66	Acesso à Senha do Bus	1-55	Característica U/f - U	2-03	Velocidade de ativação do freio CC [rpm]	3-41	Tempo de Aceleração da Rampa 1	3-93	Limite Máximo
0-68	Senha dos parâmetros de segurança	1-56	Característica U/f - F	2-04	Velocidade de ativação do freio CC [Hz]	3-42	Tempo de Desaceleração da Rampa 1	3-94	Limite Mínimo
0-69	Proteção por senha dos parâmetros de segurança	1-58	Corrente de Pulso de Teste de Flying Start	2-05	Referência Máxima	3-45	Rampa 1 Relação de Rampa-S na Acel. Partida	3-95	Atraso de Rampa
1-1*	<b>Carga e Motor</b>	1-59	Frequência de Pulso de Teste de Flying Start	2-06	Referência Máxima	3-46	Rampa 1 Relação de Rampa-S na Acel. Final da Acel.	4-1*	<b>Limites/Advertências</b>
1-0*	<b>Programações Gerais</b>	1-60	Frequência de Teste de Flying Start	2-07	Corrente de Estacionamento	3-47	Relação de Rampa-S Rampa 1 na	4-10	Limites do Motor
1-01	Princípio de Controle do Motor	1-6*	<b>Depend. da Carga Configuração</b>	2-1*	Tempo de Estacionamento	3-48	Relação de Rampa-S Rampa 1 na	4-11	Sentido da Rotação do Motor
1-02	Fonte do Feedback de Motor de Fluxo	1-60	Compensação de Carga de Baixa Velocidade	2-10	Funções do Freio	3-48	Relação de Rampa-S Rampa 1 na	4-12	Limite Inferior da Velocidade do Motor [rpm]
1-03	Características do Torque			2-11	Função de Freio	3-5*	deceler. Final da Acel.	4-13	Limite Superior da Velocidade do Motor [Hz]



4-14	Limite Superior da Velocidade do Motor [Hz]	5-18	Terminal X30/4 Entrada Digital	6-00	Timeout do Live Zero	6-82	Terminal X45/3 Escala Máx.	7-43	Escala de Ganho do PID de Processo em Ref. Mínima
4-16	Limite de Torque do Modo Gerador	5-19	Terminal 37 Parada Segura	6-01	Função Timeout do Live Zero	6-83	Terminal X45/3 Controle do Bus	7-44	Escala de Ganho do PID de Processo em Ref. Máx.
4-17	Limite de Corrente	5-20	Terminal X46/1 Entrada Digital	6-1*	<b>Entrada Analógica 1</b>	6-84	Terminal X45/3 Prefecl. do Timeout de Saída	7-45	Process PID Feed Fwd Resource
4-18	Limite de Torque de Referência	5-21	Terminal X46/3 Entrada Digital	6-10	Terminal 53 Baixa Tensão	7-7*	<b>Controladores</b>	7-46	Process PID Feed Normal/ Inv. Ctrl.
4-19	Frequência de Saída Máx.	5-22	Terminal X46/5 Entrada Digital	6-11	Terminal 53 Alta Tensão	7-0*	<b>Ctrl. do PID de Velocidade</b>	7-48	Feed Forward do PID
4-2*	Fatores de Limite	5-23	Terminal X46/7 Entrada Digital	6-12	Terminal 53 Corrente Baixa	7-00	Fonte do Feedback do PID de Velocidade	7-49	Saída Normal/Inv. do PID de Processo
4-20	Fonte Fator do Limite de Torque	5-24	Terminal X46/9 Entrada Digital	6-13	Terminal 53 Corrente Alta	7-01	Droop do PID de Velocidade	7-5*	Avançado PID de processo II
4-21	Fonte Fator do Limite de Velocidade	5-25	Terminal X46/11 Entrada Digital	6-14	Terminal 53 Ref./Feedback Baixo Valor	7-02	Ganho Proporcional no PID de Velocidade	7-50	PID estendido do PID de processo
4-23	Fonte Fator do Limite de Verificação do Freio	5-26	Terminal X46/13 Entrada Digital	6-15	Terminal 53 Ref./Feedback Alto Valor	7-03	Tempo Integrado do PID de Velocidade	7-51	Process PID Feed Fwd Gain
4-24	Fator limite de verificação do freio	5-30	Terminal 27 Saída Digital	6-16	Terminal 53 Constante de Tempo do Filtro	7-04	Tempo de Diferenciação do PID de Velocidade	7-52	Aceleração do Process PID Feed Fwd
4-3*	<b>Mon. Velocidade do Motor</b>	5-31	Terminal 29 Saída Digital	6-2*	<b>Entrada Analógica 2</b>	7-05	Diferenciação do PID de velocidade	7-53	Desaceleração do Process PID Feed Fwd
4-30	Função Perda de Feedback de Motor	5-32	Term X30/6 Saída digital(MCB 101)	6-20	Terminal 54 Baixa Tensão	7-06	Limite de Ganho	7-56	Ref. do PID de Processo Tempo do Filtro
4-31	Erro de Velocidade de Feedback de Motor	5-33	Term X30/7 Saída digital (MCB 101)	6-21	Terminal 54 Alta Tensão	7-07	Período do Filtro Passa Baixa do PID de Velocidade	7-57	Fb. do PID de Processo Tempo do Filtro
4-32	Timeout Perda de Feedback de Motor	5-4*	<b>Relés</b>	6-22	Terminal 54 Corrente Baixa	7-08	Fator de feed forward do PID de velocidade	8-3*	<b>Com. e Opcionais</b>
4-34	Função Erro de Tracking	5-40	Relé de Função	6-23	Terminal 54 Corrente Alta	7-09	Correção do erro do PID de velocidade	8-0*	<b>Programações Gerais</b>
4-35	Erro de Tracking	5-41	Atraso de Ativação do Relé	6-24	Terminal 54 Ref./Feedback Baixo Valor	7-10	c/ Rampa	8-01	Tipo de Controle
4-36	Timeout do Erro de Tracking	5-42	Atraso de desabilitação, Relé	6-25	Terminal 54 Ref./Feedback Alto Valor	7-11	<b>Ctrl. do PI de Torque</b>	8-02	Origem da Control Word
4-37	Rampa do Erro de Tracking	5-50	Term. 29 Baixa Frequência	6-26	Terminal 54 Constante de Tempo do Filtro	7-12	Fonte do Feedback do PI de Torque	8-03	Tempo de Timeout da Control Word
4-38	Timeout Rampa do Erro de Tracking	5-51	Term. 29 Alta Frequência	6-3*	<b>Entrada Analógica 3</b>	7-13	Ganho Proporcional do PI de Torque	8-04	Função Timeout da Control Word
4-39	Timeout Rampa após Erro de Tracking	5-52	Term. 29 Ref./Feedback Baixo Valor	6-30	Terminal X30/11 Baixa Tensão	7-14	Tempo de Integração do PI de Torque	8-05	Função Final do Timeout
4-4*	<b>Monitor de velocidade</b>	5-53	Term. 29 Ref./Feedback Alto Valor	6-31	Terminal X30/11 Alta Tensão	7-15	Tempo do filtro passa-baixa do PI de Torque	8-06	Reinicializar Timeout da Control Word
4-43	Função do monitor de velocidade do motor	5-54	Constante de Tempo do Filtro de Pulso #29	6-34	Term. X30/11 Ref./Feedback Baixo Valor	7-16	Torque	8-07	Acionador de Diagnóstico
4-44	Monitor de Velocidade do Motor Máx.	5-55	Term. 33 Baixa Frequência	6-35	Term. X30/11 Ref./Feedback Alto Valor	7-17	Fator de feed forward do PI de Torque	8-08	Filtragem de leitura
4-45	Timeout do Monitor de Velocidade do Motor	5-56	Term. 33 Alta Frequência	6-36	Filtro	7-18	Tempo de Subida do Controlador de Corrente	8-1*	<b>Ctrl. Configurações da Word</b>
4-5*	<b>Aj. Advertências</b>	5-57	Term. 33 Ref./Feedback Baixo Valor	6-40	<b>Entrada Analógica 4</b>	7-19	<b>Process Ctrl. Feedb</b>	8-10	Perfil da Control Word
4-50	Advertência de Corrente Baixa	5-58	Term. 33 Ref./Feedback Alto Valor	6-41	Terminal X30/12 Baixa Tensão	7-20	Recurso de Feedback do CL de Processo 1	8-11	Status Word STW Configurável
4-51	Advertência de Corrente Alta	5-59	Constante de Tempo do Filtro de Pulso #33	6-42	Terminal X30/12 Alta Tensão	7-21	Recurso de Feedback do CL de Processo 2	8-12	Alarme/Warning word configurável
4-52	Advertência de Velocidade Baixa	5-6*	<b>Saída de Pulso</b>	6-46	Term. X30/12 Constante de Tempo do Filtro	7-22	do PID de Processo Estendido	8-13	CTW Configurável da Control Word
4-53	Advertência de Velocidade Alta	5-60	Terminal 27 Variável da Saída de Pulso	6-45	Term. X30/12 Ref./Feedback Baixo Valor	7-23	Controle Normal/Inversão do PID de Processo	8-14	Status Word STW Configurável
4-54	Advertência de Referência Baixa	5-62	Freq. Máx. da Saída de Pulso nº 27	6-5*	<b>Saída Analógica 1</b>	7-24	Anti Windup do PID de Processo	8-17	Bits de Parada / Paridade
4-55	Advertência de Referência Alta	5-63	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-50	Terminal 42 Saída	7-25	Velocidade Inicial do PID do Processo	8-19	Tempo de ciclo estimado
4-56	Advertência de Feedback Baixo	5-65	Freq. Máx. da Saída de Pulso nº 29	6-51	Terminal 42 Escala Mínima de Saída	7-26	Ganho Proporcional do PID de Processo	8-32	Baud rate da porta do FC
4-57	Advertência de Feedback Alto	5-66	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	6-52	Terminal 42 Escala Máxima de Saída	7-27	Tempo de Integração do PID de Processo	8-33	Tempo de ciclo estimado
4-58	Função Fase Ausente de Motor	5-68	Freq. Máx. de Saída de Pulso nº X30/6	6-53	Term 42 Ctrl do Barramento de Saída	7-28	Ganho Proporcional do PID de Processo	8-34	Tempo de ciclo estimado
4-59	Verificação do motor na partida	5-70	<b>Entrada do Encoder 24 V</b>	6-54	Terminal 42 Prefecl. do Timeout de Saída	7-29	Tempo de Integração do PID de Processo	8-35	Atraso de Resposta Mínimo
4-6*	<b>Bypass de Velocidade</b>	5-71	Term 32/33 Sentido do Encoder	6-55	Filtro de Saída Analógica	7-30	Tempo de Integração do PID de Processo	8-36	Atraso de Resposta Máx.
4-60	Velocidade de Bypass de [rpm]	5-8*	<b>Opcionais de E/S</b>	6-55	Terminal X45/1 Saída	7-31	Tempo de Integração do PID de Processo	8-37	Atraso Máx Inter-Caractere
4-61	Bypass de Velocidade De [Hz]	5-80	Atraso de Reconexão da Capa do AHF	6-6*	<b>Saída Analógica 2</b>	7-32	Tempo do Diferencial do PID de Processo	8-40	<b>Def. protocolo FC MC</b>
4-62	Velocidade de Bypass para [rpm]	5-9*	<b>Controlado por Bus</b>	6-60	Terminal X30/8 Saída	7-33	Dif. do PID de Processo Limite de Ganho	8-41	Seleção de Telegrama
4-63	Bypass de Velocidade Até [Hz]	5-90	Controle do bus digital e do relé	6-61	Terminal X30/8 Saída Mín.	7-34	Fator de Feed Forward do PID de Processo	8-42	Parâmetros para Sinais
5-0*	<b>Entrada/Saída Digital</b>	5-93	Controle do Bus da Saída de Pulso nº 27	6-62	Terminal X30/8 Máx. Escala	7-35	Tempo de Integração do PID de Processo	8-43	Configuração de Gravação do PC
5-00	Modo E/S Digital	5-94	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 27	6-63	Terminal X30/8 Controle do Bus	7-36	Tempo do Diferencial do PID de Processo	8-44	Configuração de Leitura do PC
5-01	Modo do Terminal 27	5-95	Controle do Bus da Saída de Pulso nº 29	6-64	Terminal X30/8 Prefecl. do Timeout de Saída	7-37	Tempo de Integração do PID de Processo	8-45	Comando da Transação BTM
5-02	Modo do Terminal 29	5-96	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 29	6-7*	<b>Saída Analógica 3</b>	7-38	Tempo de Integração do PID de Processo	8-46	Status da Transação BTM
5-1*	<b>Entradas Digitais</b>	5-97	Controle do Bus da Saída de Pulso nº X30/6	6-70	Terminal X45/1 Saída	7-39	Tempo de Integração do PID de Processo	8-47	Tempo do BTM
5-10	Terminal 18 Entrada Digital	5-98	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº X30/6	6-71	Terminal X45/1 Escala Mín.	7-40	Tempo de Integração do PID de Processo	8-48	Erros Máximos de BTM
5-11	Terminal 19 Entrada Digital	6-*	<b>Entrada/Saída Analógica</b>	6-72	Terminal X45/1 Escala Máx.	7-41	Tempo de Integração do PID de Processo	8-49	Registro de Erros de BTM
5-12	Terminal 27 Entrada Digital	6-0*	<b>Modo E/S Analógica</b>	6-73	Terminal X45/1 Controle do Bus	7-42	Tempo de Integração do PID de Processo	8-50	<b>Digital/Bus</b>
5-13	Terminal 29 Entrada Digital	6-01	Terminal X45/3 Saída	6-74	Saída	7-43	Tempo de Integração do PID de Processo	8-51	Selecionar parada por inércia
5-14	Terminal 32 Entrada Digital	6-02	Terminal X45/3 Saída	6-8*	<b>Saída Analógica 4</b>	7-44	Tempo de Integração do PID de Processo	8-52	Selecionar Parada Rápida
5-15	Terminal 33 Entrada Digital	6-03	Terminal X45/3 Escala Mín.	6-81	Terminal X45/3 Escala Mín.	7-45	Tempo de Integração do PID de Processo		

8-53	Selecionar Partida	10-06	Leitura do Contador de Erros de Recepção	12-27	Endereço mestre	13-15	RS-FF Operando S	14-53	Monitor do Ventilador
8-54	Selecionar Reversão	10-07	Leitura do Contador de Bus Off	12-28	Armazenar Valores dos Dados	13-16	RS-FF Operando R	14-55	Filtro de Saída
8-55	Selecionar Setup	10-07	Leitura do Contador de Bus Off	12-29	Gravar Sempre	13-20*	Temporizadores	14-56	Filtro de Saída de Capacitância
8-56	Selecionar Referência Predefinida	10-10	Seleção do Tipo de Dados de Processo	12-30	EtherNet/IP	13-20	Temporizador do Controlador do SL	14-57	Filtro de Saída de Indutância
8-57	Selecionar Profidrive OFF2	10-11	Gravação da Config dos Dados de Processo	12-31	Referência da Rede	13-40	Regras Lógicas	14-59	Número Real de Unidades do Inversor
8-58	Selecionar Profidrive OFF3	10-11	Gravação da Config dos Dados de Processo	12-32	Controle da Rede	13-40	Regra Lógica Booleana 1	14-7*	Compatibilidade
8-8*	Diagnóstico da Porta do FC	10-12	Leitura da Config dos Dados de Processo	12-33	Revisão do CIP	13-41	Operador de Regra Lógica 1	14-72	Legacy Alarm Word
8-80	Contador de Mensagens do Bus	10-13	Parâmetro de Advertência	12-34	Código CIP do Produto	13-42	Regra Lógica Booleana 2	14-73	Legacy Warning Word
8-81	Contador de Erros do Bus	10-14	Referência da Rede	12-35	Parâmetro de EDS	13-43	Operador de Regra Lógica 2	14-74	Leg. Ext. Status Word
8-82	Mensagens do Escravo Recebidas	10-14	Referência da Rede	12-37	Temporizador de Inibição do COS	13-44	Regra Lógica Booleana 3	14-8*	Opcionais
8-83	Contador de Erros do Escravo	10-15	Controle da Rede	12-38	Filtro COS	13-5*	Estados	14-80	Opcion. Aliment. por Fonte 24 V CC
8-9*	Jog do Bus	10-2*	Filtros COS	12-40	Modbus TCP	13-52	Ação do Controlador do SL	Ext.	
8-90	Velocidade do Jog do Bus 1	10-20	Filtro COS 1	12-40	Parâmetro de Status	14**	Funções Especiais	14-88	Armazenagem de dados de opcional
8-91	Velocidade do Jog do Bus 2	10-21	Filtro COS 2	12-41	Contador de Mensagem do Escravo	14-0*	Chaveamento do Inversor	14-89	Deteção de Opcionais
9**	Profidrive	10-22	Filtro COS 3	12-42	Contador de Mensagem de Exceção do Escravo	14-01	Frequência de Chaveamento	14-9*	Configurações de Defeito
9-00	Setpoint	10-23	Filtro COS 4	12-5*	EtherCAT	14-03	Sobremodulação	15**	Informação do Drive
9-07	Valor Real	10-3*	Acesso ao Parâmetro	12-50	Índice da Matriz	14-04	PWM Randômico	15-0*	Dados Operacionais
9-15	Configuração de Gravação do PCD	10-31	Armazenar Valores dos Dados	12-51	Endereço da Estação Configurado	14-06	Compensação de Tempo Ocioso	15-00	Horas de funcionamento
9-16	Configuração de Leitura do PCD	10-32	Revisão do DeviceNet	12-59	Status do EtherCAT	14-1*	Liga/Desliga Rede Elétrica	15-01	Horas de Funcionamento
9-18	Endereço do Nó	10-33	Gravar Sempre	12-60	ID do Nó	14-10	Falha de rede elétrica	15-02	Contador de kWh
9-19	Número do sistema da unidade de drive	10-34	Código do Produto DeviceNet	12-62	Tempo limite de SDO	14-11	Tensão de Rede na Falha de Rede Elétrica	15-03	Energizações
9-22	Seleção de Telegrafia	10-39	Parâmetros F do DeviceNet	12-63	Tempo limite de Ethernet básica	14-12	Função no Desbalanceamento de Rede	15-04	Superaquecimentos
9-23	Parâmetros para Sinais	10-50	Gravação da Config dos Dados de Processo.	12-66	Limites de	14-14	Função no Desbalanceamento de Rede	15-05	Sobretensões
9-27	Edição do Parâmetro	10-51	Leitura da Config dos Dados de Processo.	12-67	Contadores de limite	14-15	Função no Desbalanceamento de Rede	15-06	Reinicializar Contador de kWh
9-18	Endereço do Nó	10-51	Leitura da Config dos Dados de Processo.	12-68	Contadores acumulativos	14-15	Função no Desbalanceamento de Rede	15-07	Reinicializar Contador de Horas de Funcionamento
9-28	Controle de Processo	12**	Ethernet	12-69	Status do Ethernet PowerLink	14-16	Função no Desbalanceamento de Rede	15-1*	Configurações do Registro de Dados
9-44	Contador de Mensagem de Falha	12-00	Alocação do Endereço IP	12-8*	Outros Serviços Ethernet	14-20	Função no Desbalanceamento de Rede	15-10	Conteúdo do Registro
9-45	Código de Falha	12-00	Endereço IP	12-81	Servidor de FTP	14-21	Função no Desbalanceamento de Rede	15-11	Intervalo de Registro
9-47	Nº do Defeito	12-01	Endereço IP	12-82	Serviço SMTP	14-21	Função no Desbalanceamento de Rede	15-12	Evento de Disparo
9-52	Contador da Situação do defeito	12-02	Máscara de Sub-rede	12-83	Agente SNMP	14-22	Função no Desbalanceamento de Rede	15-13	Modo de Registro
9-53	Warning Word do Profibus	12-03	Gateway Padrão	12-84	Deteção de conflito de endereços	14-23	Função no Desbalanceamento de Rede	15-14	Amostras Antes de Acionar
9-63	Baud Rate Real	12-04	Servidor DHCP	12-89	Porta do Canal de Soquete Transparente	14-24	Função no Desbalanceamento de Rede	15-2*	Registro do Histórico
9-64	Identificação do Dispositivo	12-05	Contrato de Aluguel Expira	12-9*	Serviços Ethernet Avançados	14-25	Função no Desbalanceamento de Rede	15-21	Registro do Histórico: Valor
9-65	Número do Perfil	12-06	Servidores de Nome	12-90	Diagnóstico de Cabo	14-26	Função no Desbalanceamento de Rede	15-22	Registro do Histórico: Tempo
9-67	Control Word 1	12-07	Nome do Domínio	12-91	Cross-Over Automático	14-28	Função no Desbalanceamento de Rede	15-3*	Registro de Falhas
9-68	Status Word 1	12-08	Nome do Host	12-92	Espionagem IGMP	14-28	Função no Desbalanceamento de Rede	15-30	Registro de Falhas: Código de Erro
9-70	Editar Setup	12-09	Endereço Físico	12-93	Comprimento Errado de Cabo	14-29	Função no Desbalanceamento de Rede	15-31	Registro de Falhas: Valor
9-71	Valor dos Dados Salvos Profibus	12-10	Status do Link	12-94	Proteção contra Broadcast Storm	14-3*	Função no Desbalanceamento de Rede	15-32	Registro de Falhas: Tempo
9-72	ProfibusDriveReset	12-11	Duração do Link	12-95	Tempo limite de inatividade	14-30	Função no Desbalanceamento de Rede	15-4*	Identificação do drive
9-75	Identificação do DO	12-12	Negociação Automática	12-96	Config. da Porta	14-31	Função no Desbalanceamento de Rede	15-40	Tipo do FC
9-80	Parâmetros Definidos (1)	12-13	Velocidade do Link	12-97	Prioridade de QoS	14-32	Função no Desbalanceamento de Rede	15-41	Seção de Potência
9-81	Parâmetros Definidos (2)	12-14	Link Duplex	12-98	Contadores de Interface	14-33	Função no Desbalanceamento de Rede	15-42	Tensão
9-82	Parâmetros Definidos (3)	12-18	Supervisor MAC	12-99	Contadores de Mídia	14-35	Função no Desbalanceamento de Rede	15-43	Versão do Software
9-83	Parâmetros Definidos (4)	12-2*	Dados do Processo	13-0*	Definições do SLC	14-36	Função no Desbalanceamento de Rede	15-44	String do Código de Pedido
9-84	Parâmetros Definidos (5)	12-20	Instância de Controle	13-00	Modo Controlador do SL	14-36	Função no Desbalanceamento de Rede	15-45	String do Código do Tipo Real
9-85	Parâmetros Definidos (6)	12-21	Gravação da Config dos Dados de Processo	13-01	Iniciar Evento	14-40	Função no Desbalanceamento de Rede	15-46	Nº. do Pedido do Conversor de Frequência
9-88	Parâmetros Alterados (1)	12-22	Leitura da Config dos Dados de Processo	13-02	Parar Evento	14-41	Função no Desbalanceamento de Rede	15-47	Nº. de Pedido do Cartão de Potência.
9-90	Parâmetros Alterados (2)	12-23	Tamanho da Gravação da Config dos Dados de Processo	13-03	Reinicializar o SLC	14-41	Função no Desbalanceamento de Rede	15-48	Nº do Id do LCP
9-91	Parâmetros Alterados (3)	12-24	Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo	13-1*	Comparadores	14-42	Função no Desbalanceamento de Rede	15-49	ID do SW da Placa de Controle
9-92	Parâmetros Alterados (4)	12-24	Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo	13-10	Operando do Comparador	14-42	Função no Desbalanceamento de Rede	15-50	ID do SW da Placa de Potência
9-93	Parâmetros Alterados (5)	12-24	Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo	13-11	Operador do Comparador	14-43	Função no Desbalanceamento de Rede	15-51	Número de Série do Conversor de Frequência
9-94	Parâmetros Alterados (6)	12-24	Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo	13-12	Valor do Comparador	14-5*	Função no Desbalanceamento de Rede	15-53	Número de Série do Cartão de Potência
9-99	Contador de Revisões do Profibus	12-22	Leitura da Config dos Dados de Processo	13-1*	RS Flip Flops	14-51	Função no Desbalanceamento de Rede	15-54	Nome do arquivo de configuração
10**	Programações Comuns	10-00	Protocolo CAN	10-0*	Programações Comuns	10-00	Protocolo CAN		
10-00	Protocolo CAN	10-01	Seleção de Baud Rate	10-02	ID do MAC				
10-01	Seleção de Baud Rate	10-05	Leitura do Contador de Erros de Transmissão						

15-59	Nome do arquivo CSV	16-38	Estado do Controlador do SL	17-25	Velocidade do Oscilador	30-19	Freq. Delta do Wobble em escala	32-37	Geração do Relógio do Encoder
15-60	Ident. do Opcional	16-39	Temperatura do Cartão de Controle	17-26	Formato dos Dados do SSI	30-20	<b>30-2*</b> Avançado Ajuste de Partida	32-38	Absoluto
15-61	Opcional Montado	16-40	Buffer de Registro Cheio	17-34	Baudrate da HIPERFACE	30-21	Tempo do Torque de Partida Alto [s]	32-38	Comprimento de Cabo do Encoder
15-62	Versão do SW do Opcional	16-41	Linha de status inferior do LCP	17-5*	Interface Resolver	30-22	Corrente de Torque de Partida Alta [%]	32-39	Absoluto
15-63	Nº. do Pedido do Opcional	16-42	Corrente da Fase U do Motor	17-50	Polos	30-23	Tempo de Detecção do Rotor Bloqueado [s]	32-40	Terminação do Encoder
15-64	Nº. Série do Opcional	16-43	Corrente da Fase V do Motor	17-51	Tensão de Entrada	30-24	Erro de velocidade de detecção de rotor bloqueado [%]	32-43	Controle do Enc.1
15-70	Opcional no Slot A	16-44	Ref. de Velocidade Após Rampa [rpm]	17-52	Frequência de Entrada	30-25	Atraso de carga leve [s]	32-44	ID do nó do Enc.1
15-71	Versão do SW do Opcional - Slot A	16-48	Ref. de Velocidade Após Rampa [rpm]	17-53	Relação de Transformação	30-26	Corrente de carga leve [%]	32-45	Proteção CAN do Enc. 1
15-72	Opcional no Slot B	16-49	Origem da Falha de Corrente	17-56	Encoder Sim. Resolução	30-27	Velocidade de carga leve [%]	32-5*	Fonte do Feedback
15-73	Versão do SW do Opcional no Slot B	16-5*	Ref. e Feedback	17-59	Interface Resolver	30-28	Compatibilidade (I)	32-51	Fonte Escrava
15-74	Opcional no Slot C0/E0	16-50	Referência Externa	17-60	Sentido do Feedback	30-8*	Resistor do eixo-d (Ld)	32-52	MCO 302 Last Will
15-75	Versão do SW do Opcional no Slot C0/E0	16-51	Referência de Pulso	17-61	Monitorar.Sinal de Feedback	30-80	Inclinação do eixo-d (Ld)	32-6*	Mestre da Fonte
15-76	Opcional no Slot C1/E1	16-52	Feedback(Unidade)	17-70	Posição absoluta	30-81	Resistor do Freio (ohm)	32-60	Fator proporcional
15-77	Versão do SW do Opcional Slot C1/E1	16-53	Referência do DigiPot	17-71	Posição absoluta Unidade de exibição	30-83	Ganho Proporcional no PID de Velocidade	32-61	Fator derivativo
15-80	Horas de funcionamento do ventilador	16-57	Feedback [rpm]	17-72	Posição absoluta Escala de exibição	30-84	Ganho Proporcional do PID de Processo	32-62	Fator integral
15-81	Horas de funcionamento do ventilador predefinido	16-60	Entrada digital	17-73	Denominador de posição absoluta	31-00	Modo Bypass	32-63	Valor Limite p/ Soma Integral
15-89	Contador de Mudança de Configuração	16-61	Definição do Terminal 53	17-74	Desvio da posição absoluta	31-01	Atraso de Tempo de Partida de Bypass	32-64	Banda larga do PID
15-9*	Informações do Parâmetro	16-62	Entrada analógica 53	18-*	Leituras de Dados 2	31-02	Atraso de Tempo de Desarme de Bypass	32-65	Velocidade de alimentação para adiante
15-92	Parâmetros Definidos	16-63	Definição do Terminal 54	18-3*	Leituras Analógicas	31-03	Ativação do Modo de Teste	32-66	Aceleração de alimentação para adiante
15-93	Parâmetros Modificados	16-64	Entrada analógica 54	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	31-04	Status Word de Bypass	32-67	Erro Máximo de Posição Tolerado
15-98	Identificação do drive	16-65	Saída Analógica 42 [ mA]	18-37	Temp. Entrada X48/4	31-11	Horas de Funcionamento de Bypass	32-68	Comportamento Inverso para Escravo
15-99	Metadados de Parâmetro	16-66	Saída Digital [bin]	18-38	Temp. Entrada X48/7	31-19	Ativação Bypass Remoto	32-70	Tempo de Amostragem do Controle do PID
16-*	Exibição dos Dados	16-67	Freq. Entrada nº 29 [Hz]	18-39	Temp. Entrada X48/10	32-0*	Configurações Básicas do MCO	32-71	Tamanho da Janela Ctrl (Ativação)
16-0*	Status Geral	16-68	Freq. Entrada nº 33 [Hz]	18-43	Saída Analógica X49/7	32-00	Encoder 2	32-72	Tamanho da Janela Ctrl (Desativação)
16-00	Control Word	16-69	Saída de Pulso nº 27 [Hz]	18-44	Saída Analógica X49/9	32-01	Tipo Sinal Incremental	32-73	Tempo do filtro de limite integral
16-01	Referência [Unidade]	16-70	Saída de Pulso nº 29 [Hz]	18-45	Saída Analógica X49/11	32-02	Resolução Incremental	32-74	Tempo do filtro com erro de posição
16-02	Referência %	16-71	Saída do Relé [bin]	18-5*	Advertências/alarmes ativos	32-03	Protocolo Absoluto	32-8*	Velocidade e Aceleração
16-03	Status Word	16-72	Contador A	18-55	Números de alarmes ativos	32-04	Resolução Absoluta	32-81	A Rampa Mais Curta
16-05	Valor Real Principal [%]	16-73	Contador B	18-56	Números de advertências ativas	32-05	Baudrate do Encoder Absoluto X55	32-82	Tipo de Rampa
16-06	Posição absoluta	16-74	Prec. Parar Contador	18-6*	Entradas e Saídas 2	32-06	Comprimento de Cabo do Encoder Absoluto	32-83	Resolução de Velocidade
16-09	Leitura Personalizada	16-75	Entrada Analógica X30/11	18-90	Erro do PID de Processo	32-07	Frequência do Relógio do Encoder Absoluto	32-84	Velocidade. Padrão
16-1*	Status do Motor	16-76	Entrada Analógica X30/12	18-91	Saída do PID de Processo	32-08	Gerção do Relógio do Encoder Absoluto	32-85	Aceleração Padrão
16-10	Potência [kW]	16-77	Saída analógica X30/8 [mA]	18-92	Saída Pressa do PID de Processo	32-08	Comprimento de Cabo do Encoder Absoluto	32-86	Aceleração ascendente para jerk limitado
16-11	Potência [hp]	16-78	Saída Analógica X45/1 [mA]	18-93	Ganho escalonado de Saída do PID de Processo	32-09	Absoluto	32-87	Aceleração descendente para jerk limitado
16-12	Tensão do Motor	16-80	Porta do FC e Fieldbus	22-0*	Diversos	32-09	Monitoramento do Encoder Absoluto	32-88	Desaceleração ascendente para jerk limitado
16-13	Frequência	16-82	REF 1 do Fieldbus	30-0*	Wobbler	32-10	Direção Rotativa	32-89	Desaceleração descendente para jerk limitado
16-14	Corrente do Motor	16-84	Comunicação Opcional STW	30-01	Wobble Mode	32-11	Denominador da Unidade do Usuário	32-9*	Desenvolvimento.
16-15	Frequência [%]	16-85	CTW 1 da Porta do FC	30-02	Frequência Delta do Wobble [Hz]	32-12	Numerador da Unidade do Usuário	33-*	MCO Adv. Configurações
16-16	Torque [Nm]	16-86	REF 1 da Porta do FC	30-03	Freq. Delta do Wobble [%]	32-13	Controle do Enc.2	33-0*	Movimento para Início
16-17	Velocidade [rpm]	16-87	Alarme/Advertência da Leitura do Barramento	30-04	Resource	32-14	ID do nó do Enc.2	33-00	Forçar INICIO
16-18	Térmico Calculado do Motor	16-88	Alarme/Warning word configurável	30-06	Frequência de Jump do Wobble [Hz]	32-15	Proteção CAN do Enc.2	33-01	Ajuste Ponto Zero da Pos. Home
16-19	Temperatura Sensor KTY	16-9*	Leituras de Diagnóstico	30-07	Frequência de Jump do Wobble [%]	32-3*	Encoder 1	33-02	Rampa para Home Motion
16-20	Angulo do Motor	16-90	Alarm Word	30-08	Tempo de Sequência de Wobble	32-30	Tipo Sinal Incremental	33-03	Velocidade de Home Motion
16-21	Res. alto [%] torque	16-91	Alarm Word 2	30-09	Tempo de Acel/Decel do Wobble	32-31	Resolução Incremental	33-04	Comportamento durante HomeMotion
16-22	Potência do eixo do motor [kW]	16-92	Warning Word	30-10	Wobble Random Function	32-32	Protocolo Absoluto	33-10	Mestre do Fator de Sincronização
16-24	Resistência do estator calibrada	16-93	Warning Word 2	30-11	Relação de Wobble	32-33	Resolução Absoluta		
16-25	Torque [Nm] Alto	16-94	Ext. Status Word	30-12	Relação Randômica do Wobble Máx. Absoluto	32-35	Comprimento de Dados do Encoder Absoluto		
16-3*	Status do VLT	17-*	Feedback						
16-30	Tensão do Barramento CC	17-1*	Inc. Enc. Interface						
16-32	Energia do Freio /s	17-10	Tipo de Sinal						
16-33	Energia do Freio Média	17-11	Resolução (PPR)						
16-34	Temperatura do Dissipador de Calor	17-2*	Abs. Encoder Interface						
16-35	Térmico do Inversor	17-20	Seleção do Protocolo						
16-36	Inv. Nom. Corrente	17-21	Resolução (Posições/Rev)						
16-37	Inv. Corrente máx.	17-24	Comprimento dos Dados do SSI						



33-11	Escravo do Fator de Sincronização	33-82	Monitoram Status Drive	35-00	Term. X48/4 Unidade de Temperatura	42-11	Resolução do encoder	99-02	Seleção do DAC 3
33-12	Ajuste Posição p/ Sincronização	33-83	Comportamento após Erro	35-01	Term. Tipo de Entrada X48/4	42-12	Sentido do encoder	99-03	Seleção do DAC 4
33-13	Janela Precisão p/ Sinc. Posição	33-84	Comport. apósEsc.	35-02	Term. X48/7 Unidade de Temperatura	42-13	Relação de engrenagem	99-04	Escala DAC 1
33-14	Limite Rel Velocidade Escravo	33-85	MCO Alimentado por 24 V CC Externo	35-03	Term. Tipo de Entrada X48/7	42-14	Tipo de feedback	99-05	Escala DAC 2
33-15	Número Marcador do Mestre	33-86	Terminal no alarme	35-04	Term. X48/10 Unidade de Temperatura	42-15	Filtro de feedback	99-06	Escala DAC 3
33-16	Número Marcador do Escravo	33-87	Estado do terminal no alarme	35-05	Term. Tipo de Entrada X48/10	42-17	Erro de tolerância	99-07	Escala DAC 4
33-17	Distância do Marcador Mestre	33-88	Status word no alarme	35-06	Função do Alarme do Sensor de Temperatura	42-18	Temporizador de velocidade zero	99-08	Teste parâ 1
33-18	Distância do Marcador Escravo	33-9*	Config. word no alarme	35-1*	Temp. Entrada X48/4	42-19	Limite de velocidade zero	99-09	Teste parâ 2
33-19	Tipo de Marcador Mestre	33-90	ID do Nú. X62 MCO CAN	35-14	Temp. Entrada X48/4	42-2*	Entrada Segura	99-10	Slot Opcional DAC
33-20	Tipo de Marcador Escravo	33-91	Baud rate do X62 MCO CAN	35-14	Temp. X48/4 Constante de Tempo do Filtro	42-20	Função segura	99-11	Control de Hardware
33-21	Janela Tolerância do Marcador Mestre	33-94	Terminação serial do X60 MCO RS485	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	42-21	Tipo	99-12	RFI 2
33-22	Janela Tolerância do Marcador Escravo	33-95	Baud rate serial do X60 MCO RS485	35-16	Term. X48/4 Temp. Baixa Limit	42-22	Tempo de discrepância	99-13	Leituras de software
33-23	Iniciar Comport. de Sinc. do Marcador	34-0*	Leituras de Dados do MCO	35-17	Term. X48/4 Temp. Alta Limit	42-23	Tempo de sinal estável	99-14	Tempo ocioso
33-24	Número Marcador p/ Defeito	34-0*	Par. Gravação PCD	35-2*	Temp. Entrada X48/7	42-24	Comportamento de nova partida	99-15	Solicitações paramdb em fila
33-25	Número Marcador p/ Pronto	34-01	PCD 1 Gravar no MCO	35-24	Term. X48/7 Constante de Tempo do Filtro	42-3*	Geral	99-16	Núm de Sensores de Corrente
33-26	Filtro Velocidade	34-02	PCD 2 Gravar no MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-30	Reação a falha externa	99-17	Tempo tCon1
33-27	Offset do Tempo do Filtro	34-03	PCD 3 Gravar no MCO	35-26	Term. X48/7 Temp. Baixa Limit	42-31	Fonte de reinicialização	99-18	Tempo tCon2
33-28	Configuração do Filtro Marcador	34-04	PCD 4 Gravar no MCO	35-27	Term. X48/7 Temp. Alta Limit	42-33	Nome definido do parâmetro	99-19	Medida de Otimização de Tempo
33-29	Tempo do Filtro do Filtro Marcador	34-05	PCD 5 Gravar no MCO	35-3*	Temp. Entrada X48/10	42-35	Valor S-CRC	99-2*	Leituras do dissipador de calor
33-30	Correção Máxima do Marcador	34-06	PCD 6 Gravar no MCO	35-34	Term. X48/10 Constante de Tempo do Filtro	42-40	Tipo	99-21	HS Temp. (PC1)
33-31	Tipo de Sincronização	34-07	PCD 7 Gravar no MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor	42-41	Perfil de rampa	99-22	HS Temp. (PC2)
33-32	Adaptação da Velocidade de Alimentação para Adiante	34-08	PCD 8 Gravar no MCO	35-36	Term. X48/10 Temp. Baixa Limit	42-42	Tempo de atraso	99-23	HS Temp. (PC3)
33-33	Janela do Filtro de Velocidade	34-09	PCD 9 Gravar no MCO	35-37	Term. X48/10 Temp. Alta Limit	42-43	Delta T	99-24	HS Temp. (PC4)
33-34	Tempo do Filtro Marcador Escravo	34-10	PCD 10 Gravar no MCO	35-4*	Entrada Analógica X48/2	42-44	Taxa de desaceleração	99-25	HS Temp. (PC5)
33-34*	Tratam. Limite	34-21	Par Ler PCD	35-42	Term. X48/2 Corrente Baixa	42-45	Delta V	99-26	HS Temp. (PC6)
33-40	Chav Lim Comportam atEnd	34-22	PCD 2 Ler do MCO	35-43	Term. X48/2 Corrente Alta	42-46	Velocidade zero	99-27	HS Temp. (PC7)
33-41	Limite Fim de Sfw Negativo	34-23	PCD 3 Ler do MCO	35-44	Term. X48/2 Ref/Feedb. Baixo Valor	42-47	Tempo de Rampa	99-4*	Control de Software
33-42	Limite Fim de Sfw Positivo	34-24	PCD 4 Ler do MCO	35-45	Term. X48/2 Ref/Feedb. Alto Valor	42-48	Relação de Rampa-S na deceler. Partida	99-41	Estado do Wizard de Startup
33-43	Limite Fim de Sfw Negativo Ativo	34-25	PCD 5 Ler do MCO	35-46	Term. X48/2 Constante de Tempo do Filtro	42-49	Relação de Rampa-S na deceler. Final da Acel.	99-41	Medições de desampenho
33-44	Limite Fim de Sfw Positivo Ativo	34-26	PCD 6 Ler do MCO	36-0*	OpçEJS/ Programável	42-5*	SLS	99-5*	Depuração do PC
33-45	Janela de Destino de Time in	34-27	PCD 7 Ler do MCO	36-03	Terminal X49/7 Modo	42-50	Velocidade de desconexão	99-50	Seleção de depuração do PC
33-46	Valor Limite da Janela de Destino	34-28	PCD 8 Ler do MCO	36-04	Terminal X49/9 Modo	42-51	Limite de Velocidade	99-51	Argumento de depuração de PC
33-47	Tamanho da Janela de Destino	34-29	PCD 9 Ler do MCO	36-05	Terminal X49/11 Modo	42-52	Reação assegura a falha	99-52	Depuração 0 do PC
33-5*	Configur. de EJS	34-30	PCD 10 Ler do MCO	36-4*	Saída X49/7	42-53	Iniciar rampa	99-53	Depuração 1 do PC
33-50	Term X57/1 Entrada Digital	34-4*	Entradas e Saídas	36-40	Terminal X49/7 Saída Analógica	42-54	Tempo de Desaceleração da Rampa	99-55	Matriz de depuração de PC
33-51	Term X57/2 Entrada Digital	34-50	Posição Real	36-42	Terminal X49/7 Min. Escala	42-6*	Fieldbus seguro	99-56	Feedback do ventilador 1
33-52	Term X57/3 Entrada Digital	34-51	Posição Comandada	36-43	Terminal X49/7 Max. Escala	42-60	Seleção de Telegrama	99-57	Feedback do ventilador 2
33-53	Term X57/4 Entrada Digital	34-52	Posição Atual Mestre	36-44	Control do Bus do Terminal X49/7	42-61	Endereço de destino	99-58	Temp. auxiliar do PC
33-54	Term X57/5 Entrada Digital	34-53	Posição do Índice Escravo	36-45	Terminal X49/7 Timeout Predefinido	42-8*	Status	99-59	Temp. do Cartão de Potência
33-55	Term X57/6 Entrada Digital	34-54	Posição do Índice Mestre	36-5*	Saída X49/9	42-80	Status do Opcional Seguro	99-8*	RTDC
33-56	Term X57/7 Entrada Digital	34-55	Posição da Curva	36-50	Terminal X49/9 Saída Analógica	42-81	Status do Opcional Seguro 2	99-80	Seleção tCon1
33-57	Term X57/8 Entrada Digital	34-56	Erro de Track	36-52	Terminal X49/9 Min. Escala	42-82	Control Word segura	99-81	Seleção tCon2
33-58	Term X57/9 Entrada Digital	34-57	Erro de Sincronismo	36-53	Terminal X49/9 Max. Escala	42-83	Status Word segura	99-82	Seleção Comparação de Tríg
33-59	Term X57/10 Entrada Digital	34-58	Velocidade Real	36-54	Control do Bus do Terminal X49/9	42-85	Função Segura Ativa	99-83	Operador de Comparação de Tag
33-60	Modo Term X59/1 e X59/2	34-59	Velocidade Real do Mestre	36-55	Terminal X49/9 Timeout Predefinido	42-86	Informações de segurança opcional	99-84	Operando de Comparação de Tríg
33-61	Term X59/1 Entrada Digital	34-60	Status da Sincronização	36-6*	Saída X49/11	42-87	Tempo até teste manual	99-85	Partida de Tríg
33-62	Term X59/2 Entrada Digital	34-61	Status do Eixo	36-60	Terminal X49/11 Saída Analógica	42-88	Personalização suportada Versão do arquivo	99-86	Pre-trigger
33-63	Term X59/3 Saída digital	34-62	Status do Programa	36-62	Terminal X49/11 Min. Escala	42-89	Personalização Versão do arquivo	99-9*	Valores internos
33-64	Term X59/4 Saída digital	34-64	MCO 302 Status	36-63	Terminal X49/11 Max. Escala	42-90	Reiniciar opcional seguro	99-90	Opcionais presentes
33-65	Term X59/5 Saída digital	34-65	MCO 302 Controle	36-64	Control do Bus do Terminal X49/11	42-9*	Espec.	99-91	Potência do motor interna
33-66	Term X59/6 Saída digital	34-7*	Leituras de diagnóstico	36-65	Terminal X49/11 Timeout Predefinido	99-*	Suporte de Desenyo	99-92	Tensão do Motor Interna
33-67	Term X59/7 Saída digital	34-70	Alarm Word do MCO 1	42-1*	Monitoramento de velocidade	99-0*	Depuração DSP	99-93	Frequência Interna do Motor
33-68	Term X59/8 Saída digital	34-71	Alarm Word do MCO 2	42-10	Fonte de velocidade medida	99-01	Seleção do DAC 2	600-22	PROFdrive/safe Tel. Selecionado
33-69	Term X59/9 Saída digital	35-0*	Temp. Modo Entrada					600-44	Contador de Mensagem de Falha
33-70	Term X59/8 Saída digital								
33-8*	Parâmetros Globais								
33-80	Nº do programa ativado								
33-81	Estado Energiz								



600-47 Nº do Defeito  
600-52 Contador da Situação do defeito  
601.\*\* PROFIdrive 2  
601-22 PROFIdrive Safety Channel Tel. Nº:

## Índice

## A

Abreviações.....	82
Adaptação automática do motor.....	31
Advertências.....	43
Alarmes.....	43
Alta tensão.....	8, 24
AMA.....	41, 45, 49
AMA com T27 conectado.....	34
AMA sem T27 conectado.....	34
Ambiente.....	68
Aperto da tampa.....	17
Aprovação.....	7
Armazenagem.....	10
Aterramento.....	17, 18, 23, 24
Auto on (Automático ligado).....	26, 33, 40, 42

## B

Barramento CC.....	44
--------------------	----

## C

Cabo blindado.....	17, 23
Característica do torque.....	67
Cartão de controle.....	70, 71
Certificação.....	7
Chave.....	20
Chave de desconexão.....	24
Choque.....	10
Circuito intermediário.....	44
Comando de partida/parada.....	36
Comando Executar.....	33
Comando externo.....	43
Comando remoto.....	4
Comandos externos.....	7
Comprimento	
Cabo de motor.....	13
de cabo e seção transversal.....	68
Disposição dos cabos.....	23
Especificação de cabo.....	68
Comprimento do fio.....	13, 17
Comunicação serial.....	19, 26, 40, 41, 42, 70
Comunicação serial USB.....	70
Condição ambiente.....	68
Conduzir.....	23
Conexão de energia.....	13
Conexão do terra.....	23

Configuração padrão.....	27
--------------------------	----

Controlador externo.....	4
--------------------------	---

## Controle

Característica de controle.....	71
Cartão de controle.....	44, 70
Fiação de controle.....	17, 20, 23
Sinal de controle.....	40
Terminal de controle.....	26, 28, 40, 42
Timeout da control word.....	46

Controle do freio mecânico.....	21, 39
---------------------------------	--------

Controle local.....	24, 26, 40
---------------------	------------

Convenção.....	82
----------------	----

## Corrente

Características nominais da corrente.....	44
CC.....	13, 41
de entrada.....	18
de saída.....	41, 44
Limite de Corrente.....	54

Corrente CC.....	7
------------------	---

Corrente de fuga.....	9, 13
-----------------------	-------

Corrente do Motor.....	7
------------------------	---

Corrente RMS.....	7
-------------------	---

Curto circuito.....	46
---------------------	----

## D

Delta aterrado.....	18
---------------------	----

Delta flutuante.....	18
----------------------	----

## Desarme

Bloqueio por desarme.....	43
Desarme.....	38, 43

Desbalanceamento da tensão.....	44
---------------------------------	----

Desconexão de entrada.....	18
----------------------------	----

Desempenho.....	71
-----------------	----

Desempenho de saída (U, V, W).....	67
------------------------------------	----

Dimensão.....	80
---------------	----

Disjuntor.....	23, 72
----------------	--------

Dissipador de calor.....	48
--------------------------	----

## E

Eficiência no uso da energia....	55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68
----------------------------------	---

Elevação.....	11
---------------	----

EN 50598-2.....	68
-----------------	----

Energia de entrada.....	7, 13, 18, 23, 24, 43
-------------------------	-----------------------

Energiade entrada.....	17
------------------------	----

Entrada CA.....	7, 18
-----------------	-------

Entrada de pulso/encoder.....	69
-------------------------------	----

## Entradas

Entrada analógica.....	19, 44, 69
------------------------	------------

Entrada digital.....	20, 42, 45, 68
----------------------	----------------

Terminal de entrada.....	18, 20, 24
--------------------------	------------

Equalização potencial.....	14	Instalação compatível com EMC.....	13
Equipamento auxiliar.....	23	Instalação Elétrica.....	13
Equipamento opcional.....	18, 20, 24	Instalação mecânica.....	10
Espaço para ventilação.....	23	Interferência elétrica.....	14
Especificações.....	22	Interferência de EMC.....	17
Estrutura de menu dos parâmetros.....	83	Isolação de interferência.....	23
Estrutura do menu.....	25	Itens fornecidos.....	10
Exibição do status.....	40		
<b>F</b>			
Fator de potência.....	7, 23	<b>J</b>	
FC.....	22	Jumper.....	20
Feedback.....	20, 23, 41, 48	<b>L</b>	
Feedback do sistema.....	4	Limite de torque.....	54
Fiação		Load Sharing.....	8
Esquemática de fiação.....	15	<b>M</b>	
de controle do termistor.....	18	Malha aberta.....	20
do motor.....	17	Malha fechada.....	20
Fiação da energia de entrada.....	23	Manutenção	
Fiação de controle.....	13	Manutenção.....	40
Fiação de energia de saída.....	23	MCT 10.....	19, 24
Filtro de RFI.....	18	Menu principal.....	25
Fio terra.....	13	Modbus RTU.....	22
Fluxo.....	39	Modo status.....	40
Forma de onda CA.....	7	Montagem.....	11, 23
Freio		Motor	
Controle de frenagem.....	45	Cabo de motor.....	17
Limite de frenagem.....	47	Corrente do Motor.....	25, 32, 49
Resistor do freio.....	44	Dados do motor.....	28, 32, 45, 49, 54
Frenagem.....	41	Fiação do motor.....	17, 23
Frequência de chaveamento.....	42	PM.....	29
Funcionamento permissivo.....	41	Potência do motor.....	13, 25, 49
Fusíveis.....	23	Proteção do motor.....	4
Fusível.....	13, 47, 72	Saída do motor.....	67
		Status do motor.....	4
		Termistor.....	38
		Termistor do motor.....	38
		Velocidade do motor.....	28
<b>H</b>			
Hand On (Manual Ligado).....	26, 40	<b>N</b>	
Harmônicas.....	7	Nível de tensão.....	68
<b>I</b>			
IEC 61800-3.....	18	<b>O</b>	
Inicialização.....	27	Opcional de comunicação.....	47
Inicialização manual.....	27	<b>P</b>	
Início de operações.....	27	Painel de controle local.....	24
Instalação		Partida acidental.....	8, 40
Ambiente de instalação.....	10	Partida/parada por pulso.....	36
Instalação.....	20, 22	PELV.....	38
Lista de verificação.....	23		

Perda de fase.....	44	Setpoint.....	42
Peso.....	80	Setup.....	33
Pessoal qualificado.....	8	Símbolo.....	82
Placa traseira.....	11	Sinal analógico.....	44
Plaqueta de identificação.....	10	Sinal de entrada.....	20
Programação.....	20, 24, 25, 26	SLC.....	39
Proteção de sobrecorrente.....	13	Sleep mode.....	42
Proteção de transiente.....	7	SmartStart.....	27
Proteção térmica.....	7	Sobretensão.....	45
Proteção térmica do motor.....	38	Sobretensão.....	42, 54
		STO.....	21
<b>Q</b>		Superaquecimento.....	45
Quick menu.....	25		
		<b>T</b>	
<b>R</b>		Tecla.....	25
Recursos adicionais.....	4	Tecla de navegação.....	25, 28, 40
Rede elétrica		Tecla de operação.....	25
Alimentação de rede elétrica.....	61, 62, 63, 67	Tempo de aceleração.....	54
Tensão de rede.....	25, 41	Tempo de desaceleração.....	54
Rede elétrica CA.....	7, 18	Tempo de descarga.....	8
Referência		Tensão de alimentação.....	18, 19, 24, 47
Referência.....	25, 34, 40, 41, 42	Tensão de entrada.....	24
Remota.....	41	Terminais	
Referência de velocidade.....	20, 33, 34, 40	Aperto do terminal.....	79
Referência de velocidade analógica.....	34	Entrada.....	44
Registro de Alarme.....	25	Terminal 53.....	20
Registro de falhas.....	25	Terminal 54.....	20, 51
Reinicialização automática.....	24	Terminal de saída.....	24
Reinicializar.....	24, 25, 26, 27, 42, 43, 44, 45, 50	Termistor.....	18
Requisitos de espaçamento.....	10	Torque.....	45
Reset do alarme externo.....	37	Torque de aperto da tampa dianteira.....	81
Resfriamento.....	10		
Resolução de Problemas.....	54	<b>U</b>	
Rotação do encoder.....	32	Uso pretendido.....	4
Rotação do motor.....	32		
Rotação do motor acidental.....	9	<b>V</b>	
Rotação livre.....	9	Valor nominal da potência.....	80
RS485.....	21, 38, 70	Vibração.....	10
		Visão explodida.....	5, 6
<b>S</b>			
Safe Torque Off.....	21		
Saída 10 V CC.....	70		
Saída analógica.....	19, 70		
Saída digital.....	70		
Saída do relé.....	71		
Segurança.....	9		
Serviço.....	40		



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

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

