



# Instruções de Utilização

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

12 pulsos







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**

**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-302XXXXZZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2

Character ZZ: T2, T5, T6, T7

\* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1:  
Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC  
requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018

Technical documentation for the assessment of electrical and  
electronic products with respect to the restriction of

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
Graasten, DK		Graasten, DK	

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

hazardous substances

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **X, B or R at character 18 of the typecode.**

**Machine Directive 2006/42/EC**

EN/IEC 61800-5-2:2007  
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

**Other standards considered:**

EN ISO 13849-1:2015  
(Safe Stop function, PL d  
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)  
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011  
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems  
Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems  
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013  
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009  
(Stop Category 0)

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

**2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)**

Based on EU harmonized standard:  
EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



**Notified Body:**

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

## Índice

<b>1 Introdução</b>	<b>4</b>
1.1 Objetivo do Manual	4
1.2 Recursos adicionais	4
1.3 Documento e versão de software	4
1.4 Aprovações e certificações	4
1.5 Descarte	5
1.6 Abreviações e Convenções	5
<b>2 Instruções de Segurança</b>	<b>7</b>
2.1 Símbolos de Segurança	7
2.2 Pessoal qualificado	7
2.3 Normas de Segurança	7
<b>3 Como Instalar</b>	<b>9</b>
3.1 Pré-instalação	9
3.1.1 Planejamento do Local da Instalação	9
3.1.1.1 Inspeção de recebimento	9
3.1.2 Transporte e Desembalagem	9
3.1.3 Elevando a unidade	9
3.1.4 Dimensões Mecânicas	12
3.2 Instalação Mecânica	18
3.2.1 Preparação para instalação	18
3.2.2 Ferramentas Necessárias	18
3.2.3 Considerações Gerais	18
3.2.4 Localizações dos terminais, F8-F15	20
3.2.4.1 Inversor e retificador, gabinete metálico tamanhos F8 e F9	20
3.2.4.2 Inversor, gabinete metálico tamanhos F10 e F11	21
3.2.4.3 Inversor, gabinete metálico tamanhos F12 e F13	22
3.2.4.4 Inversor, gabinete metálico tamanhos F14 e F15	23
3.2.4.5 Retificador, gabinete metálico tamanhos F10, F11, F12 e F13	24
3.2.4.6 Retificador, gabinete metálico tamanhos F14 e F15	25
3.2.4.7 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanho F9	26
3.2.4.8 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanhos F11 e F13	27
3.2.4.9 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanho F15	28
3.2.5 Resfriando e Fluxo de Ar	29
3.3 Instalando o opcionais de painel	34
3.3.1 Opções de painel	34
3.4 Instalação Elétrica	35
3.4.1 Seleção do Transformador	36
3.4.2 Conexões de Potência	36

3.4.3	Aterramento	45
3.4.4	Proteção Adicional (RCD)	45
3.4.5	Interruptor de RFI	45
3.4.6	Torque	45
3.4.7	Cabos blindados	46
3.4.8	Cabo de Motor	46
3.4.9	Cabo do freio para conversores de frequência com opcional de circuito de frenagem instalado de fábrica	47
3.4.10	Proteção contra Ruído Elétrico	47
3.4.11	Conexão de rede elétrica	48
3.4.12	Alimentação de Ventilador Externo	48
3.4.13	Fusíveis	48
3.4.14	Fusíveis Suplementares	50
3.4.15	Isolação do Motor	51
3.4.16	Correntes de Mancal do Motor	51
3.4.17	Chave de Temperatura do Resistor do Freio	51
3.4.18	Percurso dos Cabos de Controle	52
3.4.19	Acesso aos Terminais de Controle	52
3.4.20	Fiação para os Terminais de Controle	52
3.4.21	Instalação Elétrica, Cabos de Controle	54
3.4.22	Chaves S201, S202 e S801	57
3.5	Exemplos de Conexão	57
3.5.1	Partida/Parada	57
3.5.2	Parada/Partida por Pulso	57
3.6	Setup Final e Teste	59
3.7	Conexões Adicionais	60
3.7.1	Controle do Freio Mecânico	60
3.7.2	Conexão de Motores em Paralelo	60
3.7.3	Proteção Térmica do Motor	61
<b>4</b>	<b>Como programar</b>	<b>62</b>
4.1	O LCP Gráfico	62
4.1.1	Colocação em Funcionamento Inicial	63
4.2	Configuração Rápida	64
4.3	Estrutura de Menu dos Parâmetros	67
<b>5</b>	<b>Especificações Gerais</b>	<b>74</b>
5.1	Alimentação de Rede Elétrica	74
5.2	Saída do Motor e dados do motor	74
5.3	Condições ambiente	74
5.4	Especificações de Cabo	75

---

5.5 Entrada/saída de controle e dados de controle	75
5.6 Dados Elétricos	79
<b>6 Advertências e Alarmes</b>	<b>86</b>
6.1 Tipos de Advertência e Alarme	86
6.2 Definições de Advertência e Alarme	86
<b>Índice</b>	<b>97</b>

## 1 Introdução

### 1.1 Objetivo do Manual

O conversor de frequência foi projetado para oferecer alto desempenho do eixo nos motores elétricos. Leia estas instruções de utilização com atenção para o uso correto. O manuseio incorreto do conversor de frequência pode resultar em operação incorreta do conversor de frequência ou de equipamento relacionado, reduzir sua vida útil ou causar outros problemas.

Estas instruções de utilização fornecem informações sobre:

- Start-up.
- Instalação.
- Programação.
- Resolução de problemas.
- *Capítulo 1 Introdução* apresenta o manual e informa sobre aprovações, símbolos e abreviações utilizadas neste manual.
- *Capítulo 2 Instruções de Segurança* abrange instruções sobre como trabalhar com o conversor de frequência de maneira segura.
- *Capítulo 3 Como Instalar* conduz pelas instalações mecânicas e técnicas.
- *Capítulo 4 Como programar* explica como operar e programar o conversor de frequência por meio do LCP.
- *Capítulo 5 Especificações Gerais* contém dados técnicos sobre o conversor de frequência.
- *Capítulo 6 Advertências e Alarmes* ajuda a solucionar problemas que possam ocorrer ao utilizar o conversor de frequência.

VLT® é marca registrada.

DeviceNet™ é uma marca registrada da ODVA, Inc.

### 1.2 Recursos adicionais

- O *Guia de Design do VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* detalha todas as informações técnicas sobre o conversor de frequência e o projeto e aplicações do cliente.
- O *Guia de Programação do VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* fornece informações sobre como programar e inclui descrições do parâmetro completas.
- O *Guia de Instalação do VLT® PROFIBUS DP MCA 101* fornece informações sobre a instalação e resolução de problemas do opcional de fieldbus PROFIBUS.

- O *Guia de Programação do VLT® PROFIBUS DP MCA 101* fornece as informações necessárias para controlar, monitorar e programar o conversor de frequência através de um fieldbus PROFIBUS.
- O *Guia de Instalação do VLT® DeviceNet MCA 104* fornece informações sobre a instalação e resolução de problemas do opcional de fieldbus DeviceNet®.
- O *Guia de Programação do VLT® DeviceNet MCA 104* fornece as informações necessárias para controlar, monitorar e programar o conversor de frequência através de um fieldbus DeviceNet®.

A literatura técnica da Danfoss também está disponível on-line em <http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/>.

### 1.3 Documento e versão de software

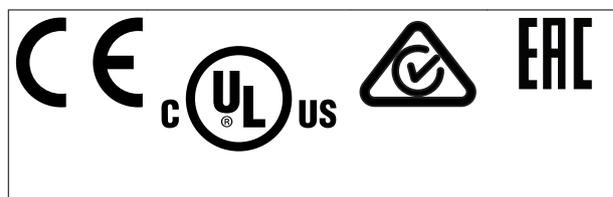
Este manual é revisado e atualizado regularmente. Todas as sugestões para melhorias são bem-vindas. *Tabela 1.1* mostra a versão do documento com a respectiva versão de software.

Edição	Observações	Versão do software
MG34Q4xx	Tamanhos de gabinete F14 e F15 adicionados. Atualização da versão do software.	7.4x

Tabela 1.1 Documento e versão de software

### 1.4 Aprovações e certificações

#### 1.4.1 Aprovações



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.

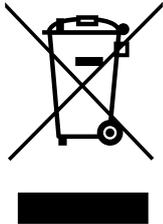
**AVISO!**

**Limitações imposta na frequência de saída (devido a normas controle de exportação):**

Da versão de software 6.72 em diante, a frequência de saída do conversor de frequência é limitada a 590 Hz. Versões de software 6.xx também limitam a frequência de saída máxima a 590 Hz, mas essas versões não pode ser nem regredidas nem atualizadas.

Os conversor de frequência de 1400–2000 kW (1875–2680 hp) 690 V são aprovados apenas para CE.

1.5 Descarte



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

1.6 Abreviações e Convenções

AVM de 60°	Modulação Vetorial Assíncrona de 60°
A	Ampère/AMP
CA	Corrente alternada
AD	Descarga aérea
AEO	Otimização Automática de Energia
AI	Entrada analógica
AIC	Corrente de interrupção de ampere
AMA	Adaptação automática do motor
AWG	American wire gauge
°C	Graus centígrados
CB	Disjuntor
CD	Descarga constante
CDM	Módulo do drive completo: O conversor de frequência, seção de alimentação e auxiliares
CE	Conformidade Europeia (Normas de segurança europeias)
CM	Modo comum
TC	Torque constante
CC	Corrente contínua
DI	Entrada digital
DM	Módulo diferencial
TIPO D	Depende do drive
EMC	Compatibilidade eletromagnética
FEM Força Eletro Motriz	Força eletromotriz
ETR	Relé térmico eletrônico
f <sub>JOG</sub>	Frequência do motor quando a função jog é ativada
f <sub>M</sub>	Frequência do motor
f <sub>MAX</sub>	Frequência de saída máxima, o conversor de frequência aplica à sua saída

f <sub>MIN</sub>	Frequência do motor mínima do conversor de frequência
f <sub>M,N</sub>	Frequência do motor nominal
FC	Conversor de frequência
Hiperface®	Hiperface® é marca registrada da Stegmann
HO	Sobrecarga Alta
hp	Cavalos de força
HTL	Encoder HTL (10-30 V) pulsos - Transistor lógico de alta tensão
Hz	Hertz
I <sub>INV</sub>	Corrente nominal de saída do inversor
I <sub>LIM</sub>	Limite de Corrente
I <sub>M,N</sub>	Corrente nominal do motor
I <sub>VLT,MAX</sub>	Corrente de saída máxima
I <sub>VLT,N</sub>	Corrente de saída nominal fornecida pelo conversor de frequência
kHz	kiloHertz
LCP	Painel de controle local
lsb	O bit menos significativo
m	Metro
mA	Miliampère
MCM	Mille circular mil
MCT	Motion Control Tool
mH	Indutância em milli Henry
mm	Milímetro
ms	Milissegundo
msb	O bit mais significativo
η <sub>VLT</sub>	Eficiência do conversor de frequência definida como a relação entre a potência de saída e a potência de entrada
nF	Capacitância em nano Farad
NLCP	Painel de controle local numérico
Nm	Newton metro
NO	Sobrecarga normal
n <sub>s</sub>	Velocidade do motor síncrono
Parâmetros Online/Offline	As alterações nos parâmetros online são ativadas imediatamente após o valor dos dados ser alterado
P <sub>br,cont.</sub>	Potência nominal do resistor de frenagem (potência média durante frenagem contínua)
PCB	Placa de circuito Impresso
PCD	Dados do processo
PDS	Sistema de drive de potência um CDM e um motor
PELV	Tensão extra baixa protetiva
P <sub>m</sub>	Potência de saída nominal do conversor de frequência como sobrecarga alta (HO)
P <sub>M,N</sub>	Potência do motor nominal
Motor PM	Motor de ímã permanente
PID de processo	Regulador do PID (diferencial proporcional integrado) que mantém a velocidade, pressão, temperatura etc.

R <sub>br,nom</sub>	Valor nominal do resistor que garante potência de frenagem no eixo do motor de 150/160% durante 1 minuto
RCD	Dispositivo de corrente residual
Regenerativo	Terminais regenerativos
R <sub>min</sub>	Valor do resistor de frenagem mínimo permissível por conversor de frequência
RMS	Raiz quadrada média
RPM	Rotações por minuto
R <sub>rec</sub>	Resistência recomendada do resistor do freio de Danfoss resistores do freio
s	Segundo
SCCR	Características nominais da corrente em curto-circuito
SFAVM	Modulação vetorial assíncrona orientada a fluxo do estator
STW	Status Word
SMPS	Fonte de alimentação com modo de comutação
THD	Distorção harmônica total
T <sub>LIM</sub>	Limite de torque
TTL	Pulsos do encoder TTL (5 V) - lógica de transistor
U <sub>M,N</sub>	Tensão do motor nominal
UL	Underwriters Laboratories (Organização do EUA para a certificação de segurança)
V	Volts
VT	Torque variável
VVC <sup>+</sup>	Controle vetorial de tensão mais

Tabela 1.2 Abreviações

**Convenções**

Listas numeradas indicam os procedimentos.

Listas de itens indicam outras informações e a descrição das ilustrações.

O texto em itálico indica:

- Referência cruzada.
- Link.
- Rodapé.
- Nome do parâmetro, nome do grupo do parâmetro, opcional de parâmetro.

Todas as dimensões nos desenhos estão em mm.

\* Indica a configuração padrão de um parâmetro.

## 2 Instruções de Segurança

### 2.1 Símbolos de Segurança

Os símbolos a seguir são usados neste guia;

#### **⚠️ 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, colocar em funcionamento e manter o equipamento, os sistemas e circuitos em conformidade com as leis e normas pertinentes. Além disso, o pessoal qualificado deve ser familiarizado com as instruções e medidas de segurança descritas neste manual.

### 2.3 Normas de Segurança

#### **⚠️ 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 LOP, via operação remota usando o Software de Setup MCT 10 ou após uma condição de falha resolvida.

Para impedir a partida do motor:

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

**⚠️ ADVERTÊNCIA****TEMPO DE DESCARGA**

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

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

Tensão [V]	Faixa de potência [kW (hp)]	Tempo de espera mínimo [minutos]
380–500	250–1000 (350–1350)	30
525–690	355–2000 (475–2700)	40

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.
- Assegure que os serviços elétricos sejam executados em conformidade com os regulamentos elétricos locais e nacionais.
- Siga os procedimentos deste guia.

**⚠️ 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.

Para executar o STO 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.

## 3 Como Instalar

### 3.1 Pré-instalação

#### 3.1.1 Planejamento do Local da Instalação

##### **AVISO!**

Faça o planejamento da instalação do conversor de frequência antes de iniciar. Não planejar a instalação por completo pode resultar em trabalho extra durante e após a instalação.

Selecione o melhor local de operação possível levando em consideração o seguinte (consulte os detalhes nas páginas a seguir e os respectivos guias de design):

- Temperatura ambiente de operação.
- Método de instalação.
- Como refrigerar a unidade.
- Posição do conversor de frequência.
- Disposição dos cabos.
- Garanta que a fonte de alimentação forneça a tensão correta e a corrente necessária.
- Garanta que as características nominais da corrente do motor estejam dentro da corrente máxima do conversor de frequência.
- Se o conversor de frequência não tiver fusíveis internos, garanta que os fusíveis externos estejam dimensionados corretamente.

#### 3.1.1.1 Inspeção de recebimento

Após receber a entrega, verifique imediatamente se os itens fornecidos correspondem aos documentos de embarque. A Danfoss não atende reivindicações de falhas registradas posteriormente.

Registre uma reclamação imediatamente:

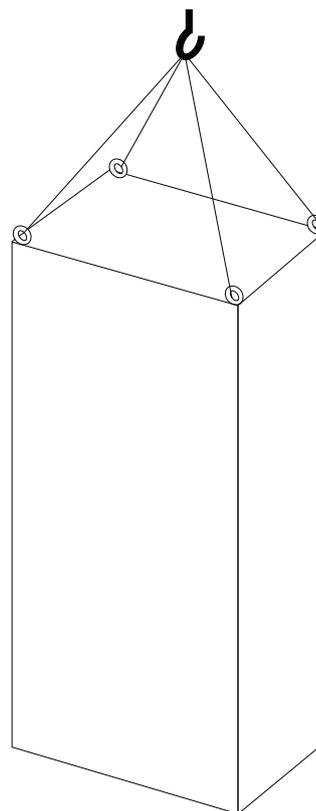
- Com a transportadora se houver danos de transporte visíveis.
- Com o representante Danfoss responsável se houver danos visíveis ou entrega incompleta.

#### 3.1.2 Transporte e Desembalagem

Antes de desembalar o conversor de frequência, coloque-o o mais perto possível do local de instalação final. Remova a caixa de embalagem e manuseie o conversor de frequência ainda sobre o palete, enquanto for possível.

#### 3.1.3 Elevando a unidade

Sempre eleve o conversor de frequência usando os olhais de elevação dedicados.



13086753.11

Ilustração 3.1 Método de Içamento Recomendado, Gabinete Metálico Tamanho F8.

3

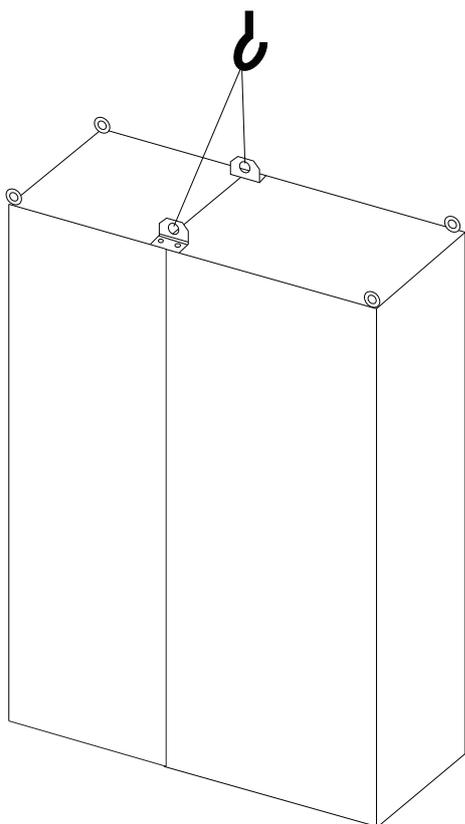


Ilustração 3.2 Método de Içamento Recomendado, Gabinete metálico tamanho F9/F10.

130B668.11

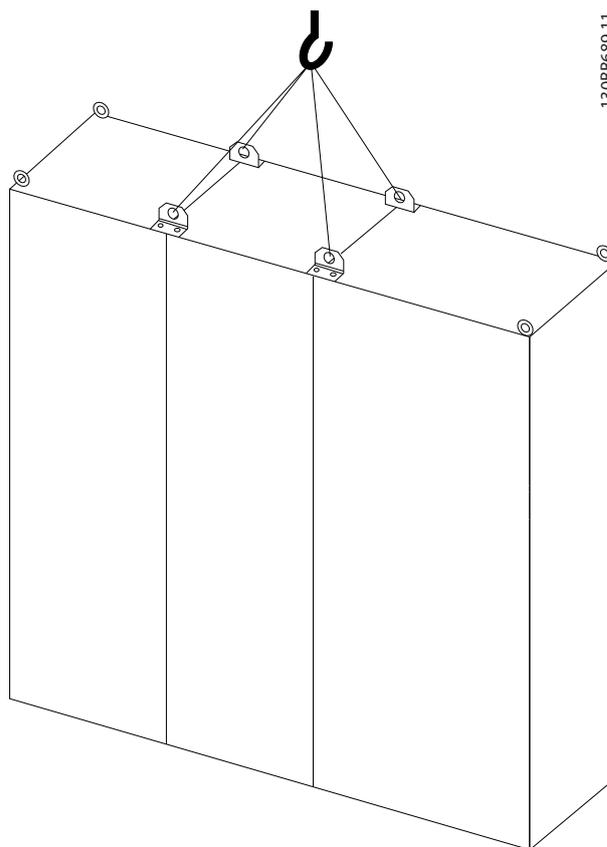
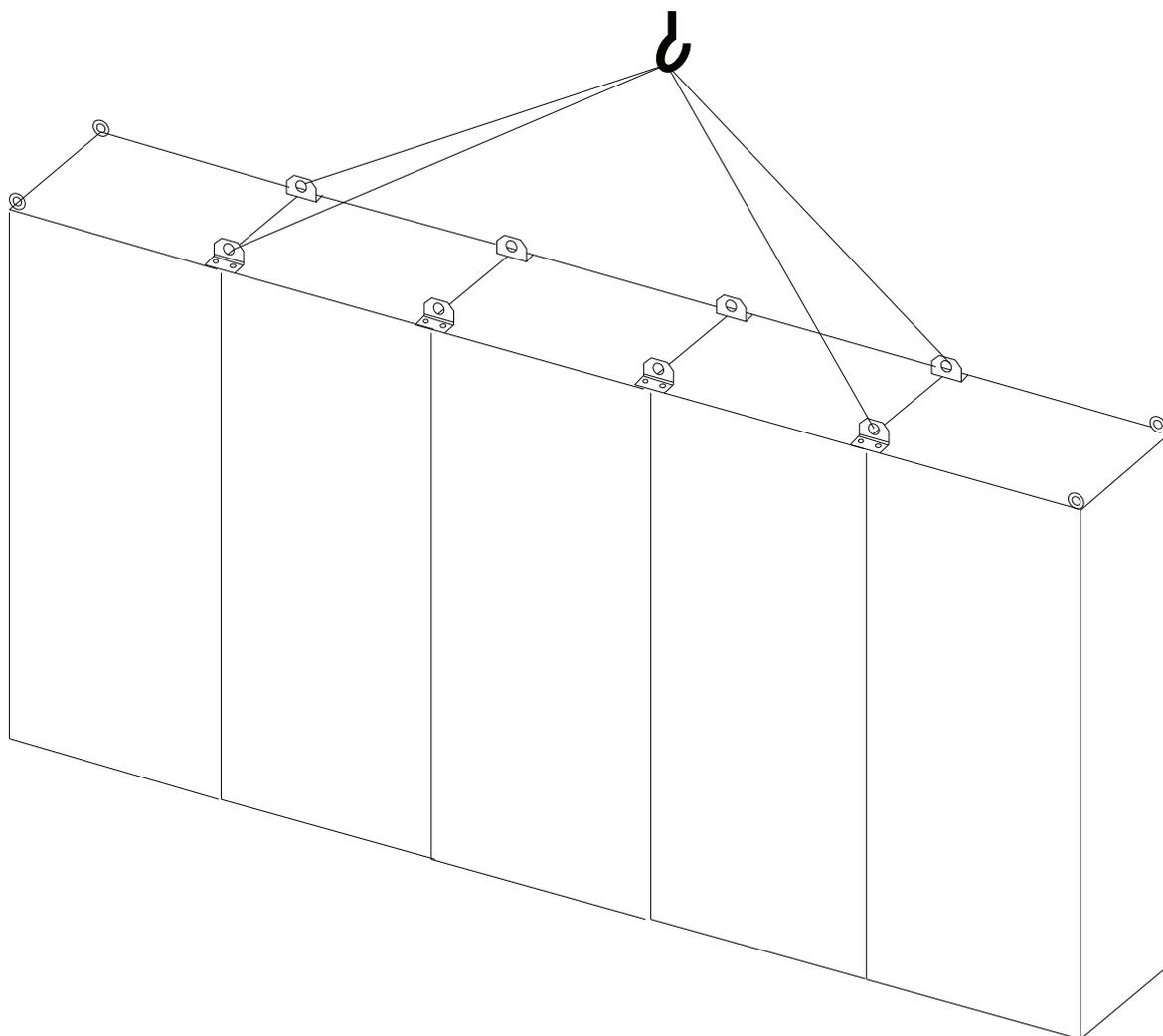


Ilustração 3.3 Método de Içamento Recomendado, Gabinete metálico tamanho F11/F12/F13/F14.

130B669.11



130BE141.10

3

Ilustração 3.4 Método de elevação recomendado, gabinete metálico tamanho F15

**AVISO!**

O plinto é fornecido na mesma embalagem do conversor de frequência, mas não está anexado durante a remessa. O plinto é necessário para permitir fluxo de ar de resfriamento para o conversor de frequência. Coloque o chassi no topo do plinto no local de instalação final. O ângulo do topo do conversor de frequência até o cabo de içamento deve ser  $\geq 60^\circ$ .

Além de *Ilustração 3.1* para *Ilustração 3.3*, uma barra de separação pode ser usada para elevar o conversor de frequência.

3.1.4 Dimensões Mecânicas

3

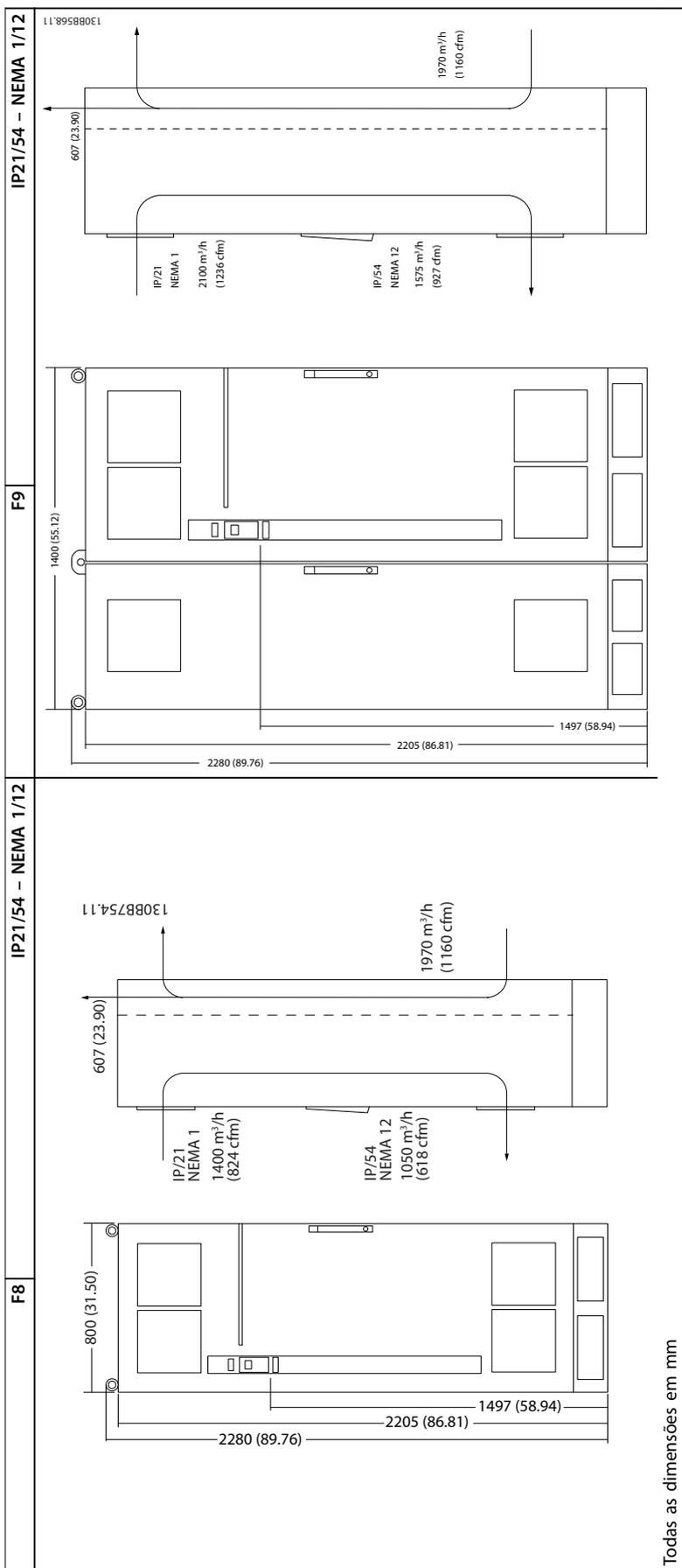
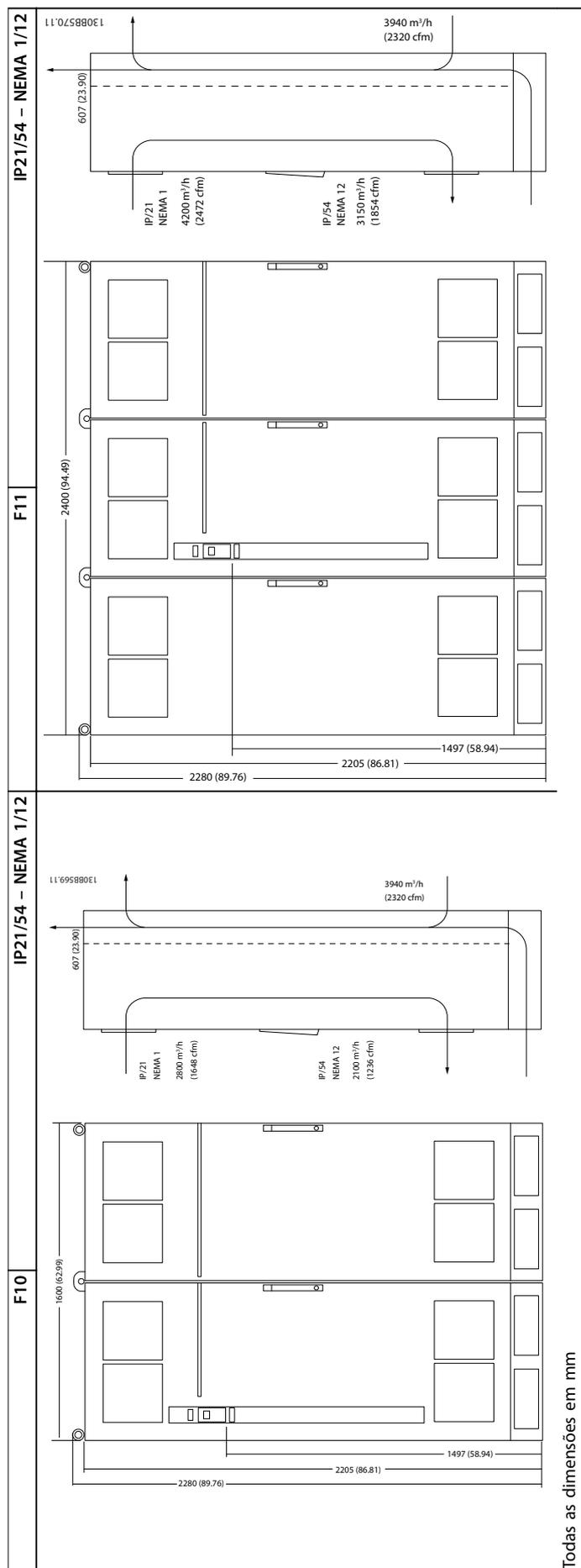


Tabela 3.1 Dimensões mecânicas, Gabinete metálico tamanhos F8 e F9



Todas as dimensões em mm

Tabela 3.2 Dimensões mecânicas, tamanhos de gabinete F10 e F 11

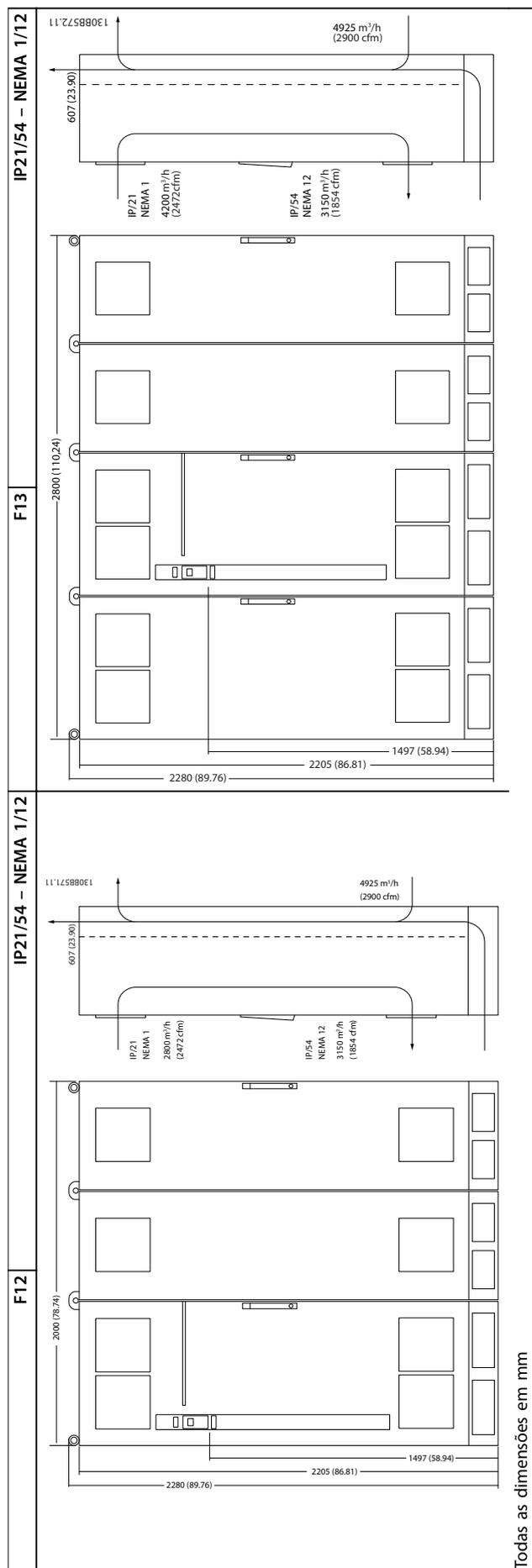


Tabela 3.3 Dimensões mecânicas, tamanhos de gabinete F12 e F13

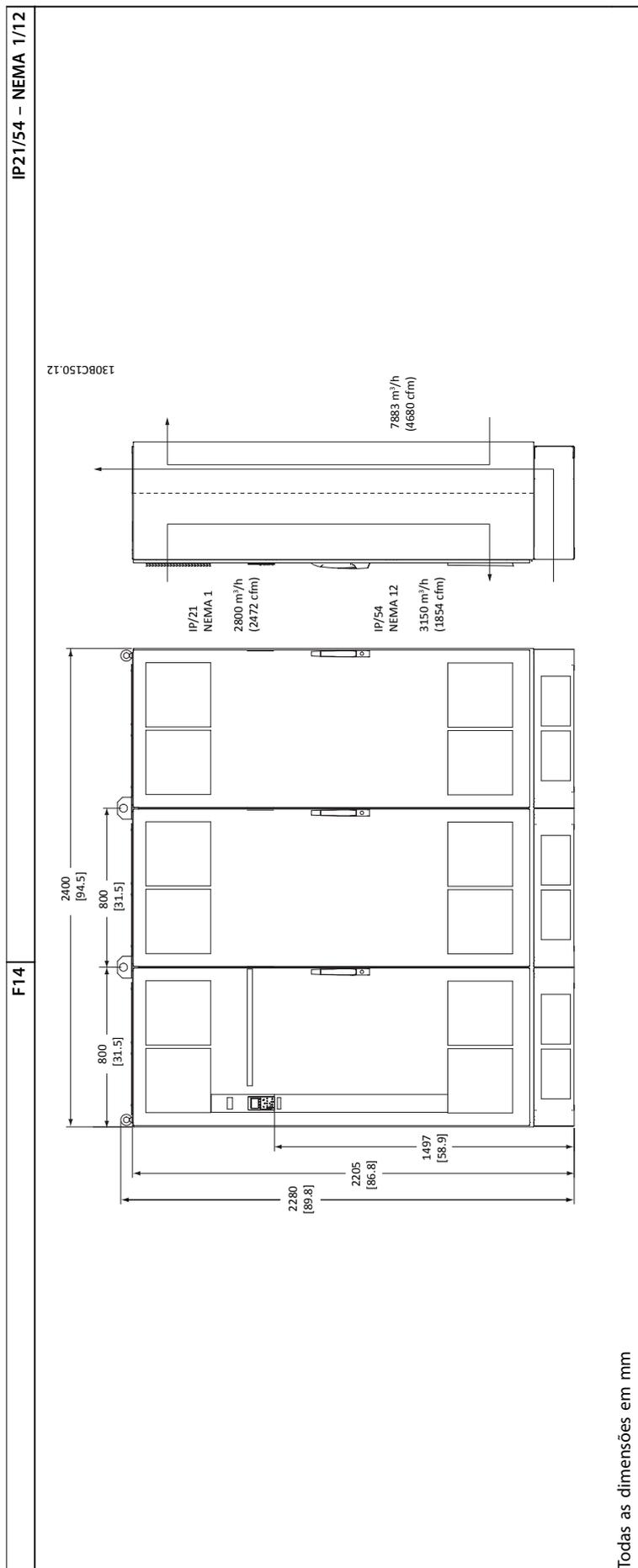


Tabela 3.4 Dimensões mecânicas, tamanhos de gabinete F14

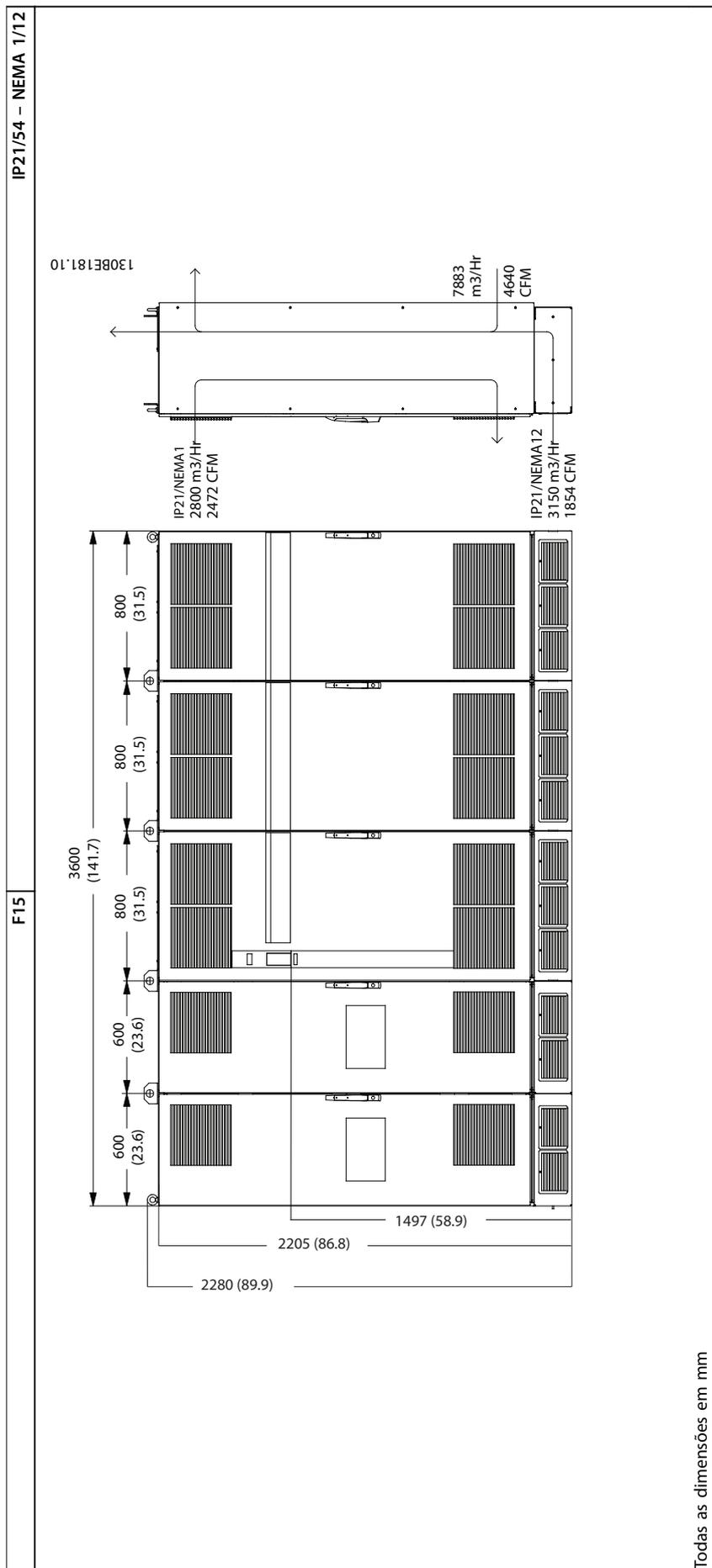


Tabela 3.5 Dimensões mecânicas, tamanho de gabinete F15

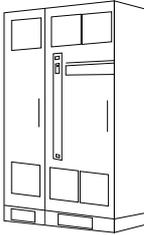
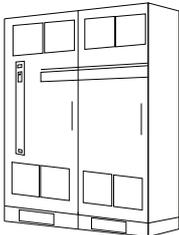
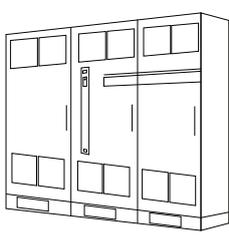
Tamanho do gabinete metálico	F8	F9	F10	F11
	 130BE142.10	 130BE144.10	 130BE145.10	 130BE146.10
Potência nominal com sobrecarga alta - 150% de torque de sobrecarga	250–400 kW (380–500 V) 355–560 kW (525–690 V)	250–400 kW (380–500 V) 355–56 kW (525–690 V)	450–630 kW (380–500 V) 630–800 kW (525–690 V)	710–800 kW (380–500 V) 900–1200 kW (525–690 V)
IP	21, 54	21, 54	21, 54	21, 54
NEMA	12	12	12	12
<b>Dimensões de transporte [mm (pol.)]</b>				
Altura	2324 (91,5)	2324 (91,5)	2324 (91,5)	2324 (91,5)
Largura	970 (38,2)	1568 (61,7)	1760 (69,3)	2559 (100,7)
Profundidade	1130 (44,5)	1130 (44,5)	1130 (44,5)	1130 (44,5)
<b>Dimensões do conversor de frequência [mm (pol.)]</b>				
Altura	2204 (86,8)	2204 (86,8)	2204 (86,8)	2204 (86,8)
Largura	800 (31,5)	1400 (55,1)	1600 (63,0)	2400 (94,5)
Profundidade	606 (23,9)	606 (23,9)	606 (23,9)	606 (23,9)
Peso máximo [kg (lb)]	440 (970)	656 (1446)	880 (1940)	1096 (2416)

Tabela 3.6 Dimensões Mecânicas, Tamanhos de gabinete F8-F11

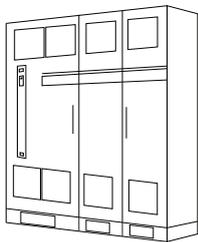
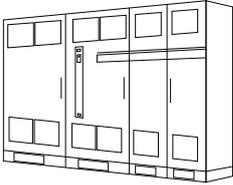
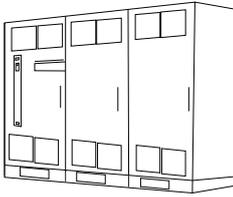
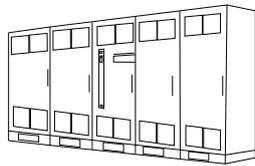
Tamanho do gabinete metálico	F12	F13	F14	F15
	 130BE147.10	 130BE148.10	 130BE149.11	 130BE150.10
Potência nominal com sobrecarga alta - 150% de torque de sobrecarga	450–630 kW (380–500 V) 630–800 kW (525–690 V)	710–800 kW (380–500 V) 900–1200 kW (525–690 V)	1400–1800 kW (525–690 V)	1400–1800 kW (525–690 V)
IP	21, 54	21, 54	21, 54	21, 54
NEMA	12	12	12	12
<b>Dimensões de transporte [mm (pol.)]</b>				
Altura	2324 (91,5)	2324 (91,5)	2324 (91,5)	2324 (91,5)
Largura	2160 (85,0)	2960 (116,5)	2578 (101,5)	3778 (148,7)
Profundidade	1130 (44,5)	1130 (44,5)	1130 (44,5)	1130 (44,5)
<b>Dimensões do conversor de frequência [mm]</b>				
Altura	2204 (86,8)	2204 (86,8)	2204 (86,8)	2204 (86,8)
Largura	2000 (78,7)	2800 (110,2)	2400 (94,5)	3600 (141,7)
Profundidade	606 (23,9)	606 (23,9)	606 (23,9)	606 (23,9)
Peso máximo [kg (lb)]	1022 (2253)	1238 (2729)	1410 (3108)	1626 (3585)

Tabela 3.7 Dimensões Mecânicas, Tamanhos de gabinete F12-F15

### 3.2 Instalação Mecânica

#### 3.2.1 Preparação para instalação

Para garantir a instalação confiável e eficaz do conversor de frequência, faça as seguintes preparações:

- Providencie um arranjo de montagem adequado. O arranjo de montagem depende do design, peso e torque do conversor de frequência.
- Para garantir que os requisitos de espaço foram atendidos, examine os desenhos mecânicos.
- Certifique-se de que toda a fiação está de acordo com as normas nacionais.

#### 3.2.2 Ferramentas Necessárias

- Fure com broca de 10 mm ou 12 mm.
- Fita métrica.
- Chave inglesa com soquetes métricos relevantes (7-17 mm).
- Extensões para chave inglesa.

- Furador de chapa metálica para conduítes ou buchas de cabo em unidades IP21/NEMA 1 e IP54
- Barra de elevação para elevar a unidade (haste ou tubo máximo Ø 25 mm (1 pol.), capaz de elevar no mínimo 400 kg (880 lb).
- Guindaste ou outro dispositivo de elevação para colocar o conversor de frequência no lugar.

#### 3.2.3 Considerações Gerais

##### Espaço

Para permitir fluxo de ar e acesso aos cabos, deixe espaço suficiente em cima e embaixo do conversor de frequência. Além disso, permita espaço suficiente na frente da unidade para abrir a porta do painel, consulte *Ilustração 3.5* a *Ilustração 3.12*.

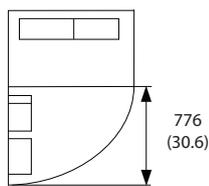


Ilustração 3.5 Espaço na frente do gabinete metálico tamanho F8

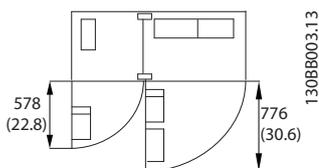


Ilustração 3.6 Espaço na frente do gabinete metálico de tamanho F9

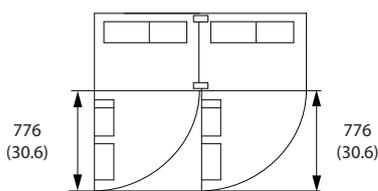


Ilustração 3.7 Espaço na frente do gabinete metálico de tamanho F10

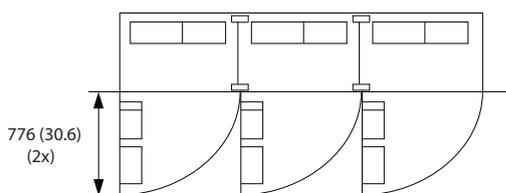


Ilustração 3.8 Espaço na frente do gabinete metálico de tamanho F11

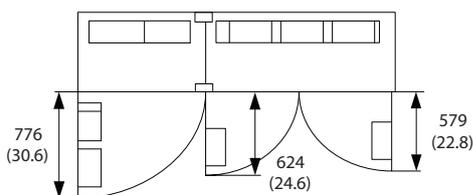


Ilustração 3.9 Espaço na frente do gabinete metálico de tamanho F12

130BB531.10

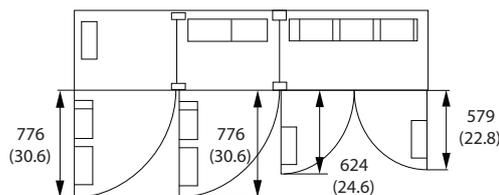


Ilustração 3.10 Espaço na frente do gabinete metálico tamanho F13

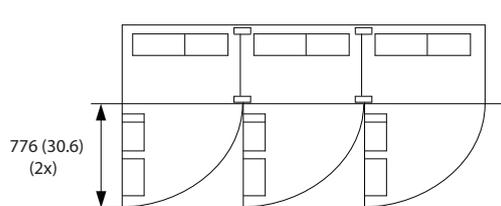


Ilustração 3.11 Espaço na frente do gabinete metálico de tamanho F14

130BB574.10

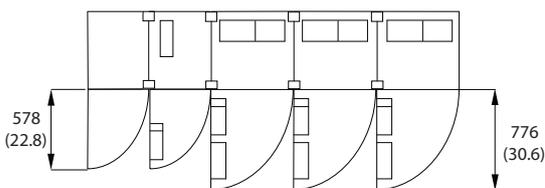


Ilustração 3.12 Espaço na frente do gabinete metálico tamanho F15

**Acesso ao fio**

Certifique-se de que existe acesso adequado ao fio, inclusive espaço para o dobramento necessário.

**AVISO!**

Todos os calços/fixadores de cabo devem ser montados dentro da largura da barra condutora dos terminais.

**AVISO!**

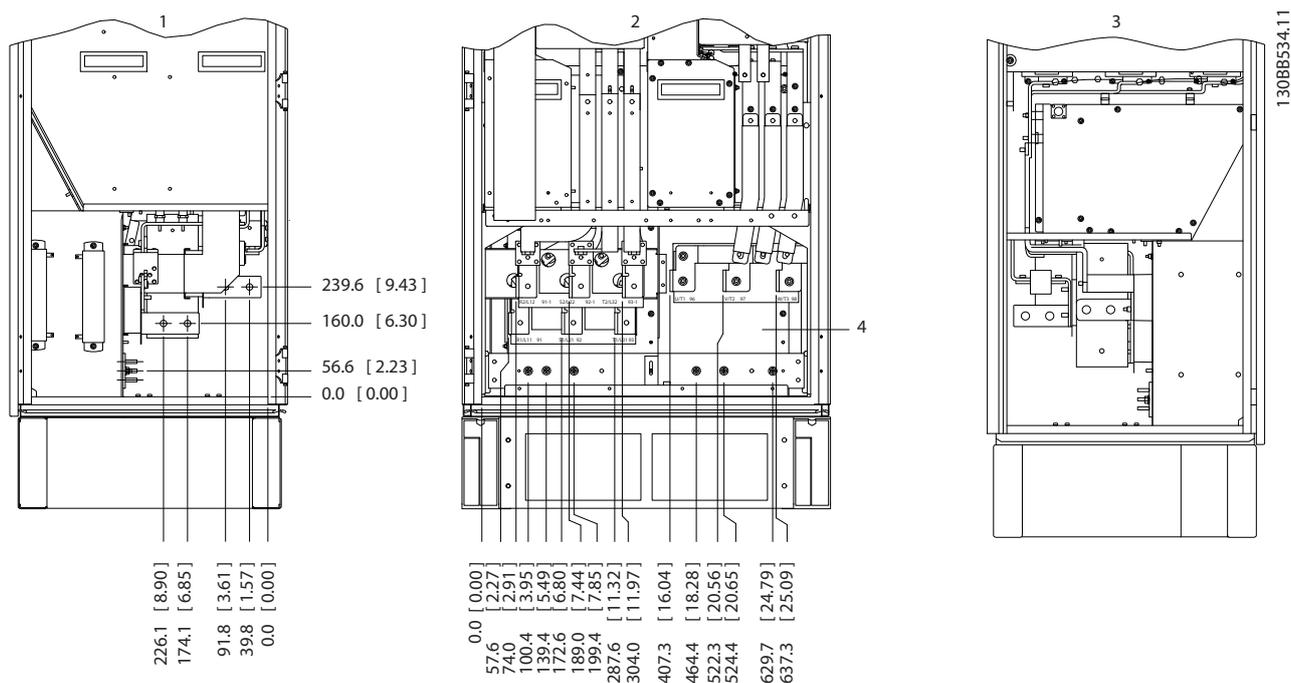
Como a fiação do motor transporta corrente de alta frequência, é importante que os cabos de rede elétrica, cabos de motor e fios de controle estejam estendidos separadamente. Use conduíte metálico ou fio blindado separado. A falha em isolar cabos de rede elétrica, cabos do motor e a fiação de controle pode resultar no acoplamento mútuo do sinal, o que pode causar casos de desarme por distúrbios.

130BB575.10

### 3.2.4 Localizações dos terminais, F8-F15

Os gabinetes metálicos F estão disponíveis em 8 tamanhos diferentes. O F8 consiste nos módulos do retificador e do inversor em 1 gabinete. O F10, F12 e F14 consistem em um gabinete para retificador à esquerda e um gabinete para inversor à direita. O F9, F11, F13 e F15 possuem o gabinete para opcionais adicionado ao F8, F10, F12 e F14, respectivamente.

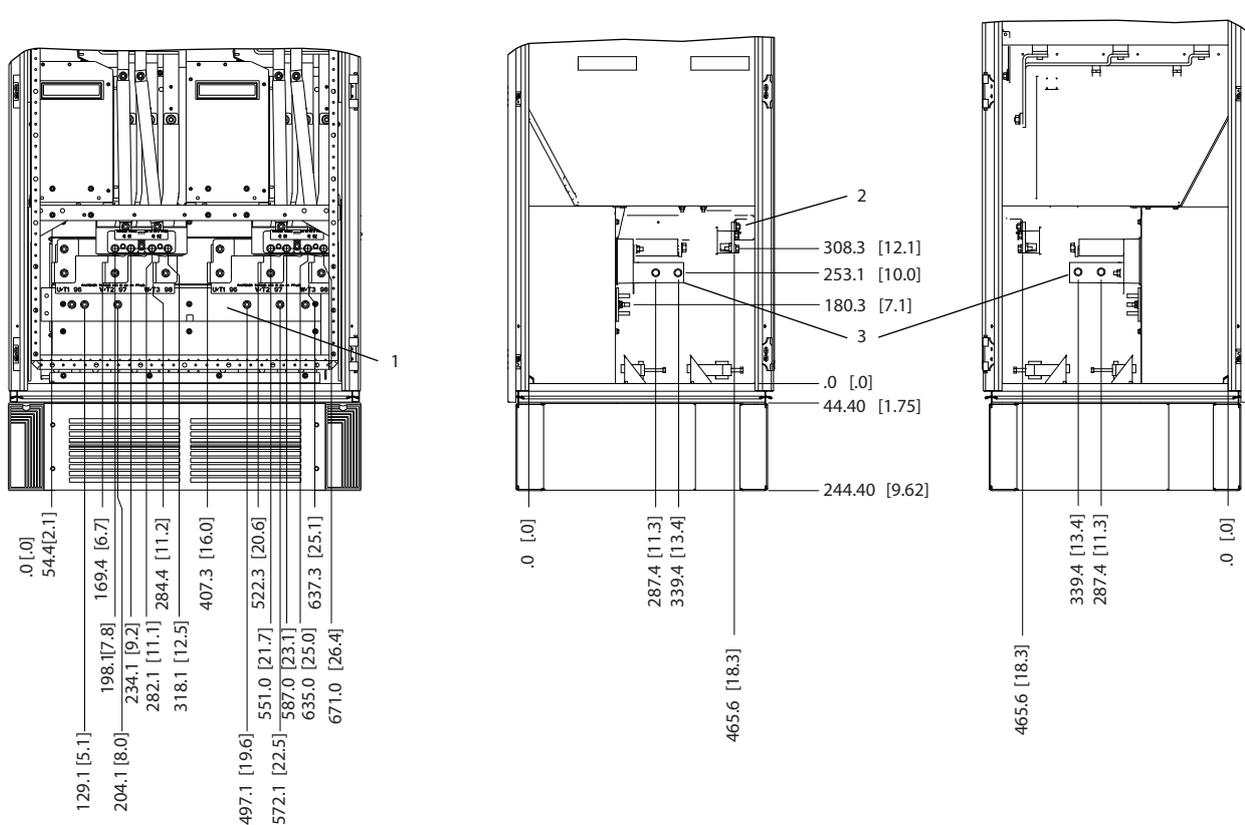
#### 3.2.4.1 Inversor e retificador, gabinete metálico tamanhos F8 e F9



1	Vista lateral esquerda
2	Visão frontal
3	Vista lateral direita
4	Barra do ponto de aterramento

Ilustração 3.13 Localizações dos terminais inversor e retificador, gabinete metálico tamanhos F8 e F9. A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0,0.

3.2.4.2 Inversor, gabinete metálico tamanhos F10 e F11



130BA849.13

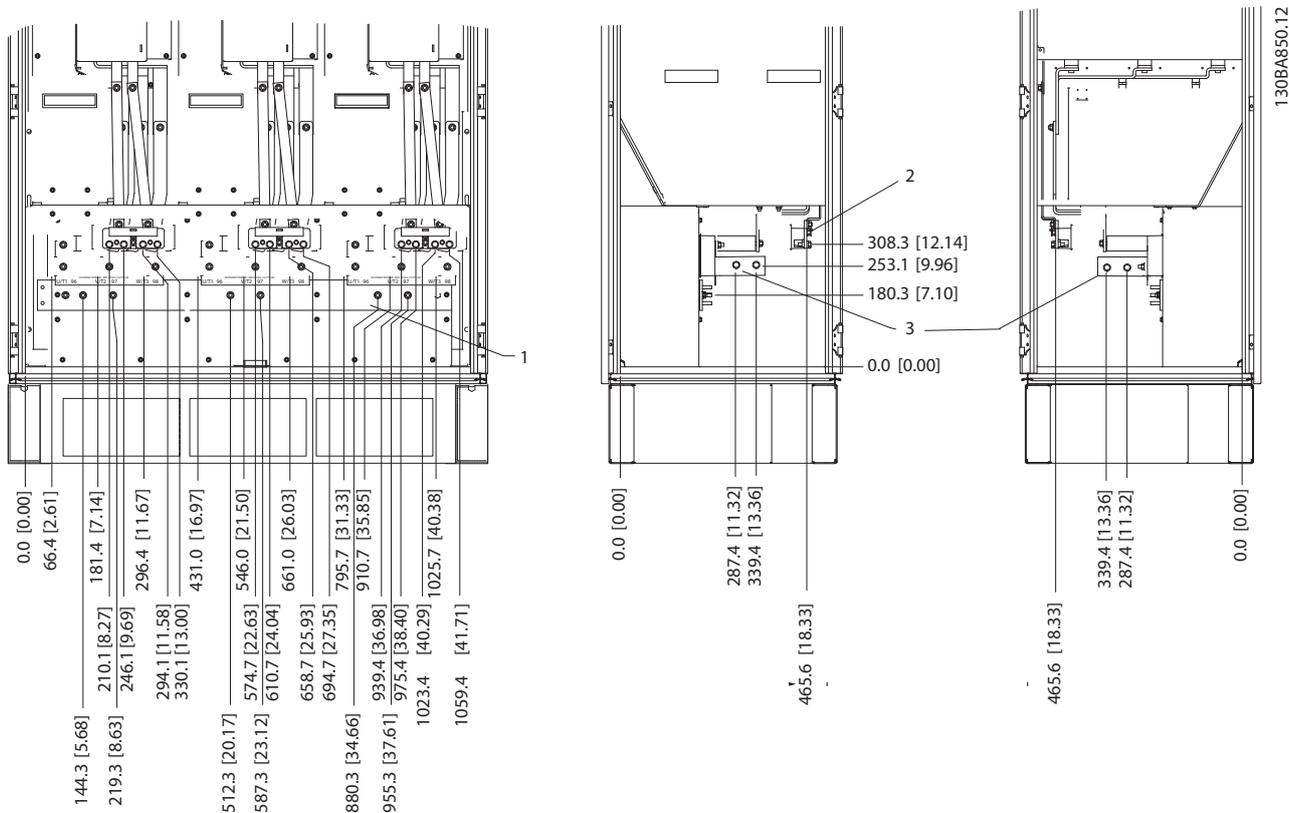
3

1	Barra do ponto de aterramento
2	Terminais do motor
3	Terminais do freio

Ilustração 3.14 Localizações dos terminais - Vistas esquerda, frontal e direita. A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0,0.

3.2.4.3 Inversor, gabinete metálico tamanhos F12 e F13

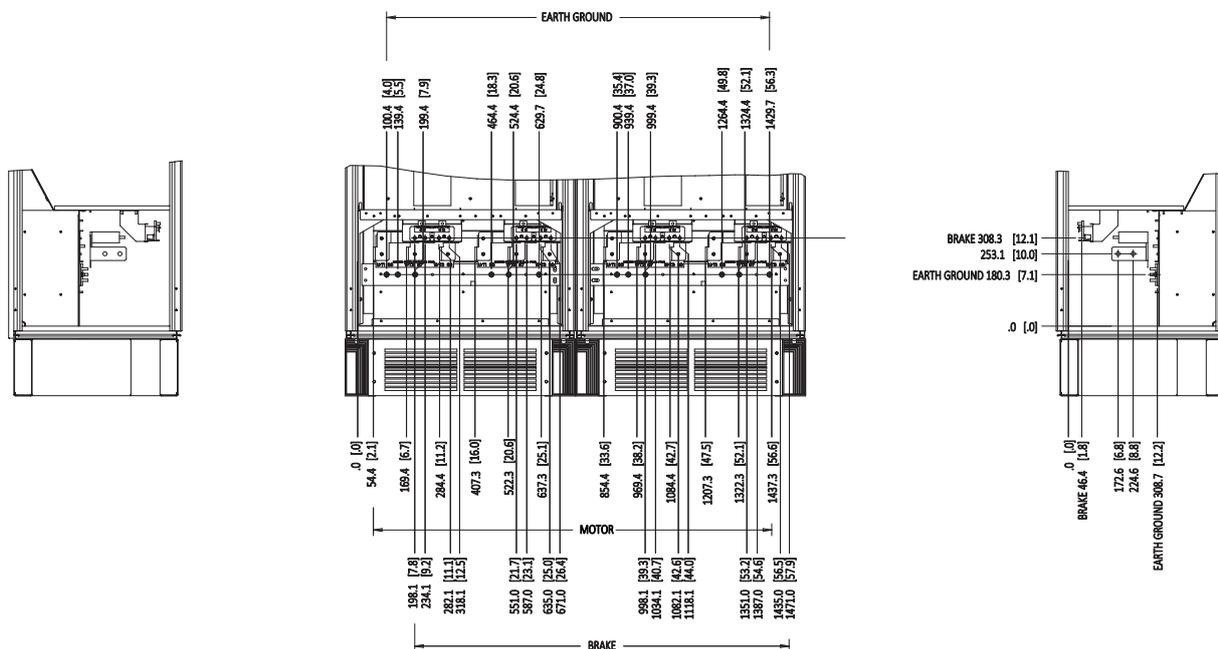
3



1	Barra do ponto de aterramento
2	Terminais do motor
3	Terminais do freio

Ilustração 3.15 Localizações dos terminais - Vistas esquerda, frontal e direita. A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0,0.

### 3.2.4.4 Inversor, gabinete metálico tamanhos F14 e F15

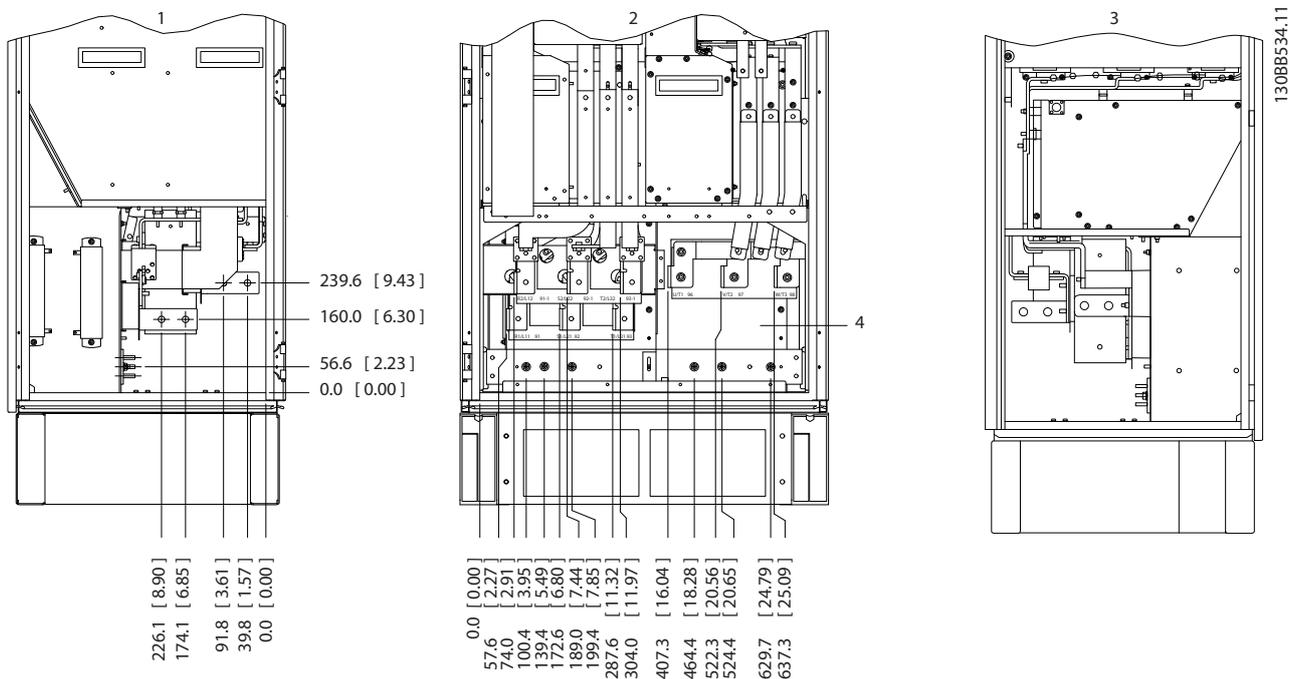


1308C147.11

Ilustração 3.16 Localizações dos terminais - Vistas esquerda, frontal e direita. A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0,0.

3.2.4.5 Retificador, gabinete metálico tamanhos F10, F11, F12 e F13

3



1	Vista lateral esquerda
2	Visão frontal
3	Vista lateral direita
4	Barra do ponto de aterramento

Ilustração 3.17 Localizações dos terminais - Vistas esquerda, frontal e direita. A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0,0.

3.2.4.6 Retificador, gabinete metálico tamanhos F14 e F15

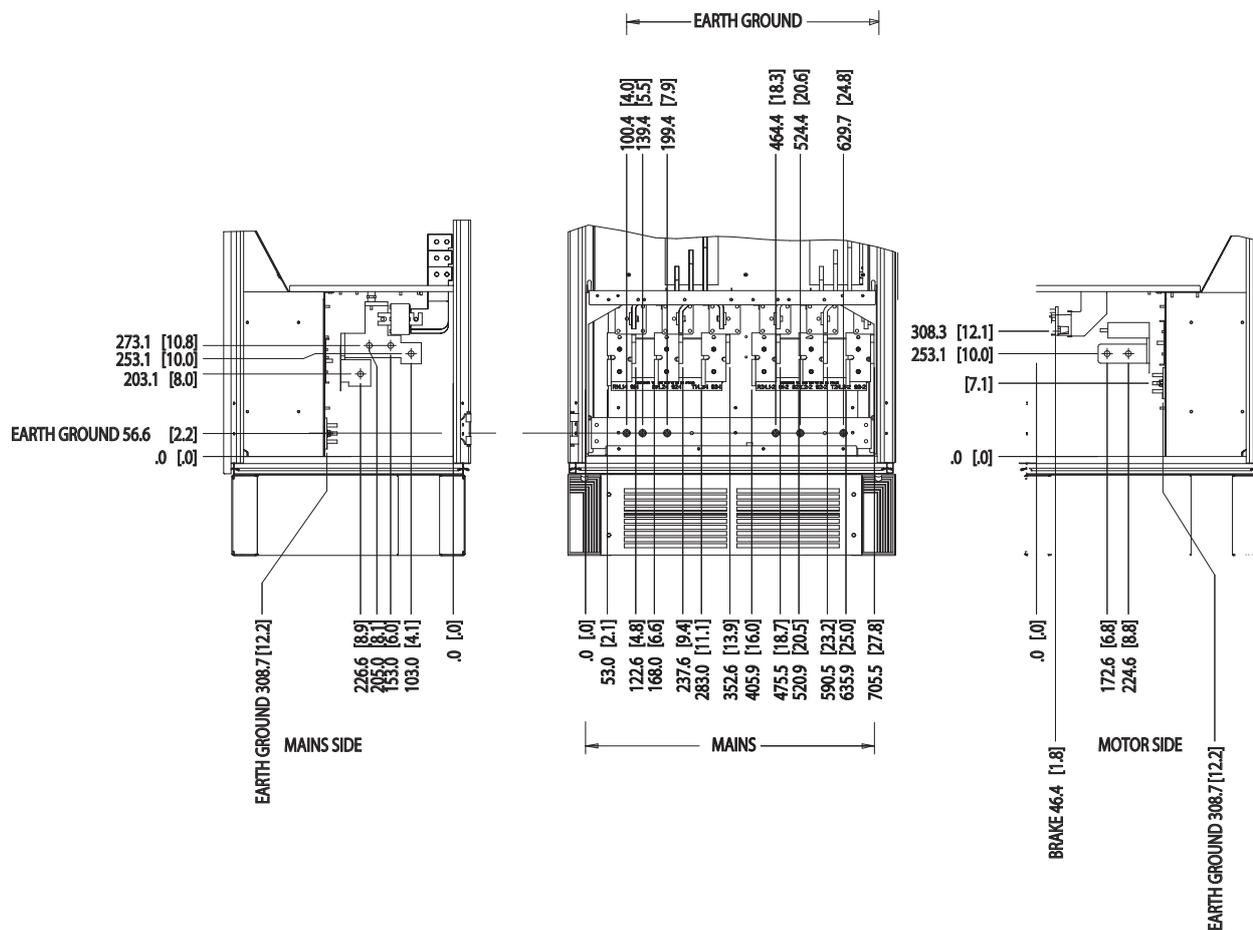
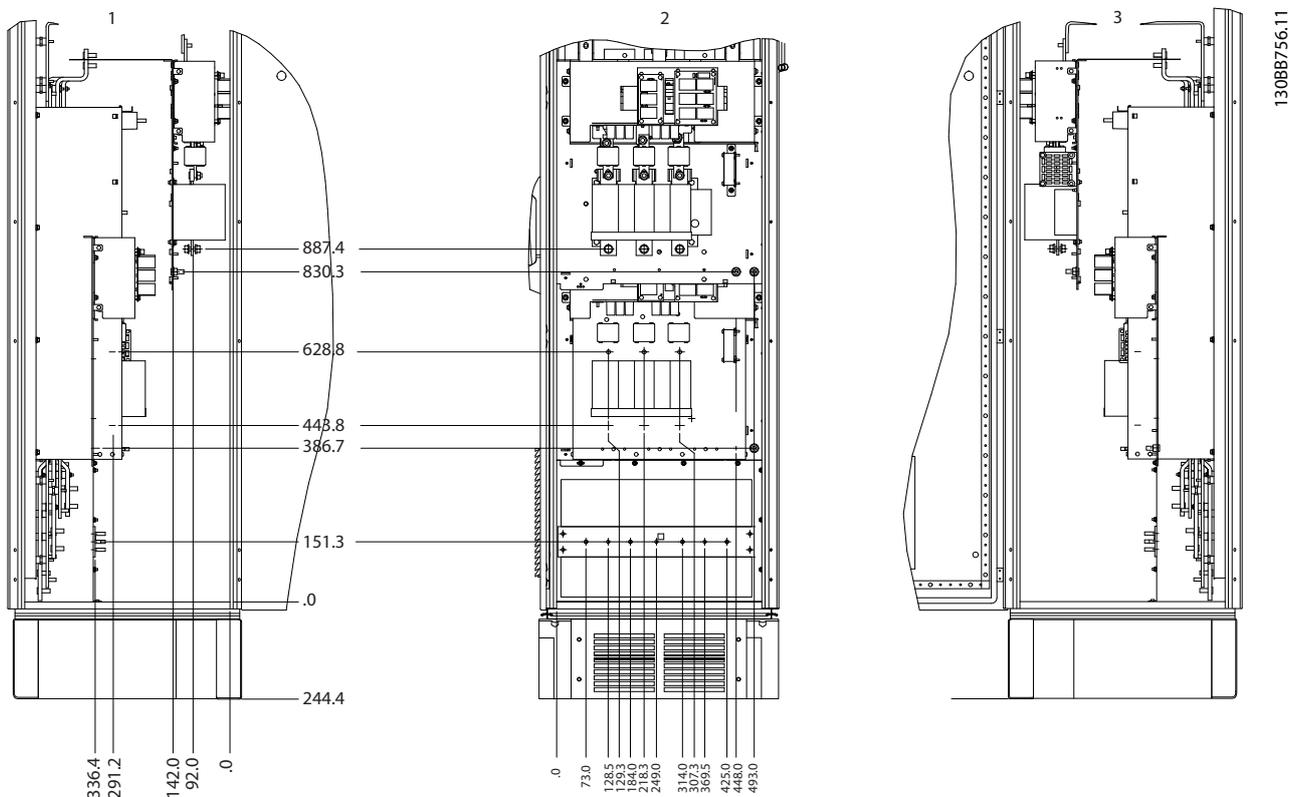


Ilustração 3.18 Localizações dos terminais - Vistas esquerda, frontal e direita. A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0,0.

3.2.4.7 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanho F9

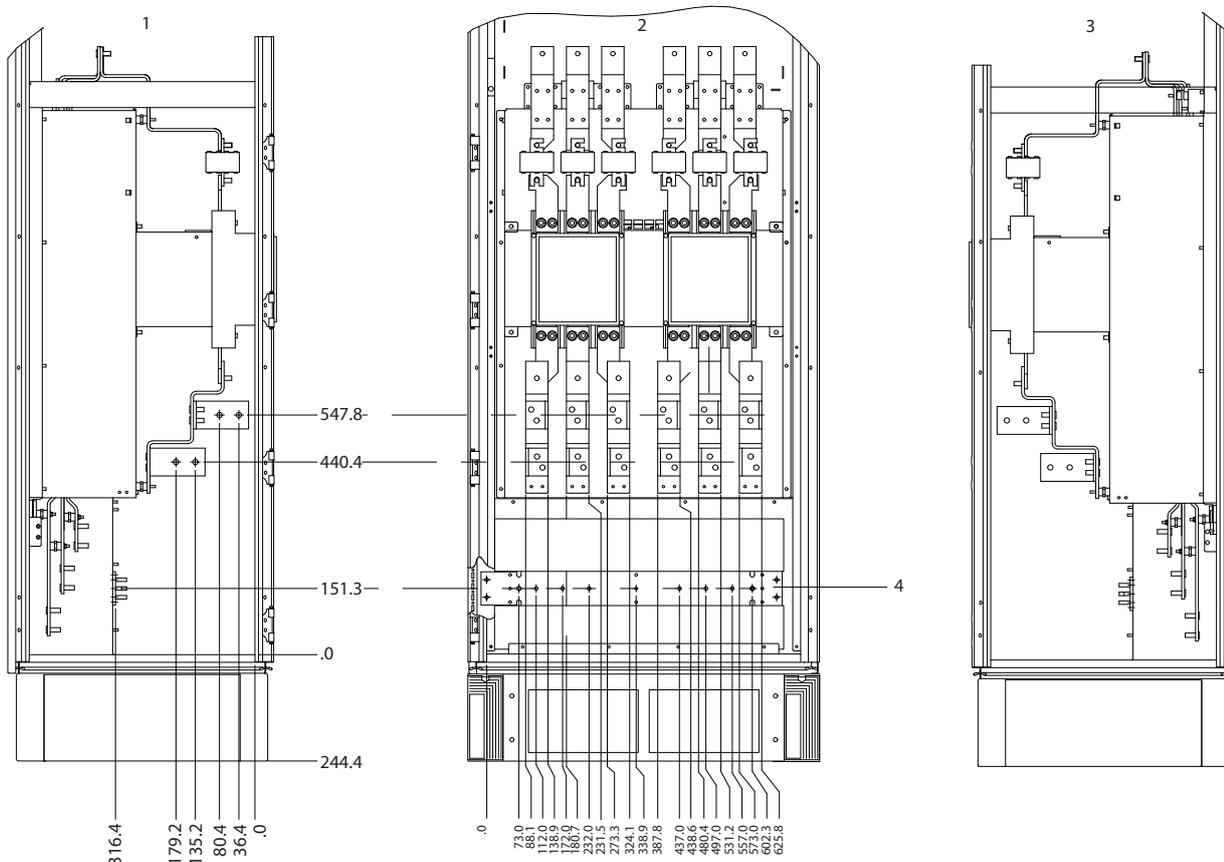
3



1	Vista lateral esquerda
2	Visão frontal
3	Vista lateral direita

Ilustração 3.19 Localizações dos terminais no gabinete para opcionais, tamanho do gabinete metálico F9

3.2.4.8 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanhos F11 e F13



1	Vista lateral esquerda
2	Visão frontal
3	Vista lateral direita
4	Barra do ponto de aterramento

Ilustração 3.20 Localizações dos terminais Gabinete para opcionais, gabinete metálico de tamanhos F11 e F13

3.2.4.9 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanho F15

3

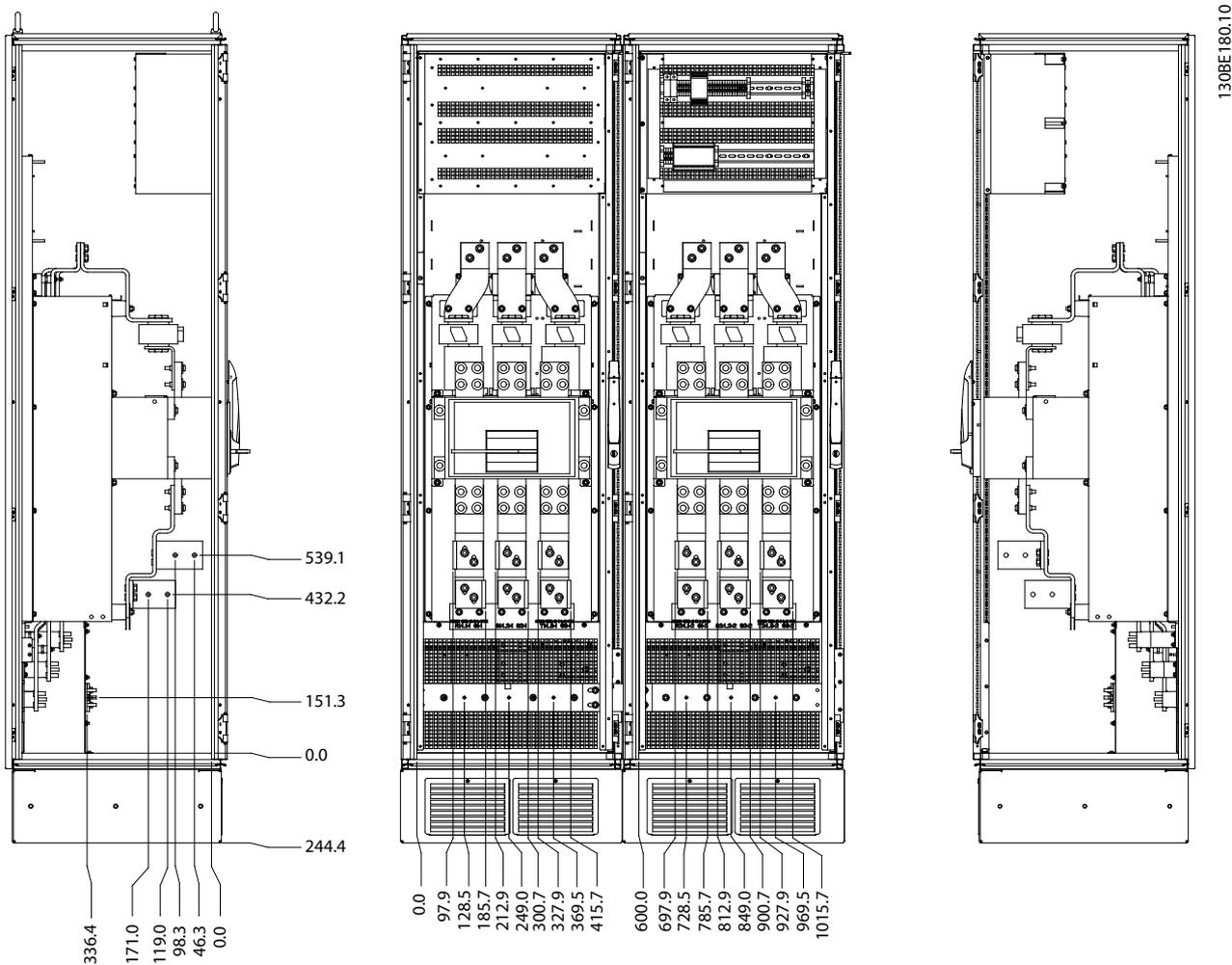


Ilustração 3.21 Localização dos terminais - Visões esquerda, frontal e direita

### 3.2.5 Resfriando e Fluxo de Ar

#### Refrigeração

O resfriamento pode ser conseguido por diferentes meios:

- Usando os dutos de resfriamento na parte superior e inferior da unidade.
- Levando ar para dentro e para fora da parte de trás da unidade
- Combinando os métodos de resfriamento.

#### Resfriamento do duto

Um opcional dedicado foi desenvolvida para otimizar a instalação dos conversores de frequência em gabinetes metálicos Rittal TS8 utilizando o ventilador do conversor de frequência para resfriamento do canal traseiro com ar forçado. A saída de ar no topo do gabinete metálico pode ser direcionado para fora de uma instalação, de modo que as perdas de calor do canal traseiro não sejam dissipadas na sala de controle. Conduzir o ar por dutos até o exterior do prédio reduz definitivamente os requisitos de ar condicionado do prédio.

#### Resfriamento da parte traseira

O ar do canal traseiro também pode ser ventilado para dentro e para fora da traseira do gabinete metálico Rittal TS8. O canal traseiro aspira ar fresco de fora da instalação e devolve ar quente para fora da instalação, reduzindo assim as necessidades de ar condicionado.

#### Fluxo de ar

Assegure fluxo de ar suficiente sobre o dissipador de calor. A velocidade do fluxo é mostrada em *Tabela 3.8*.

Proteção do gabinete metálico	Fluxo de ar do ventilador do topo/ ventiladores da porta	Ventiladores do dissipador de calor
IP21/NEMA 1	700 m <sup>3</sup> /h (412 cfm) <sup>1)</sup>	985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm) <sup>1)</sup>
IP54/NEMA 12	525 m <sup>3</sup> /h (309 cfm) <sup>1)</sup>	985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm) <sup>1)</sup>

Tabela 3.8 Fluxo de Ar no Dissipador de Calor

1) Fluxo de ar por ventilador. Os gabinetes metálicos tamanho F contêm diversos ventiladores.

O ventilador funciona pelos seguintes motivos:

- AMA.
- Retenção CC.
- Pré-magnético.
- Freio CC.
- A corrente nominal foi excedida em 60%.
- Temperatura específica do dissipador de calor excedida (dependente da potência).

O ventilador funciona no mínimo durante 10 minutos.

#### Dutos externos

Se for realizado mais trabalho de duto adicional externamente ao gabinete Rittal, calcule a queda de pressão na tubulação. Para efetuar derate do conversor de frequência de acordo com a queda de pressão, consulte *Ilustração 3.22*.

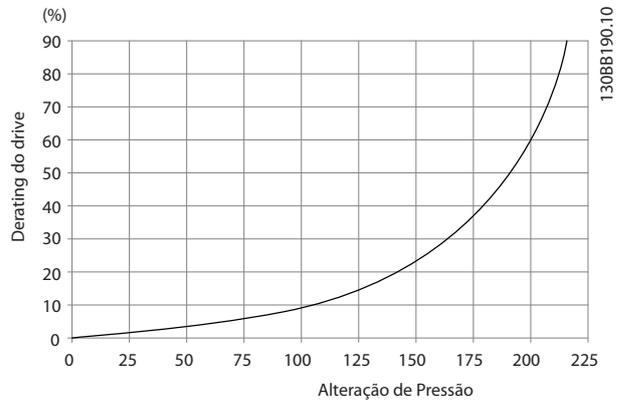


Ilustração 3.22 Gabinete metálico tamanho F, Derating vs. Mudança de Pressão (Pa)

Fluxo de ar do drive: 985 m<sup>3</sup>/h (580 cfm)

### 3.2.6 Entrada de bucha/conduíte - IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA12)

Os cabos são conectados através da placa da bucha, pela parte inferior. Remova a placa e selecione a posição do orifício para passagem das buchas ou conduítes. Prepare os orifícios nas áreas sombreadas nos desenhos de *Ilustração 3.24* a *Ilustração 3.31*.

#### AVISO!

Para assegurar o grau de proteção especificado e resfriamento apropriado da unidade, instale a placa da bucha no conversor de frequência. Se a placa da bucha não estiver montada, o conversor de frequência pode desarmar no *alarme 69, Potência. do Cartão de Potência*

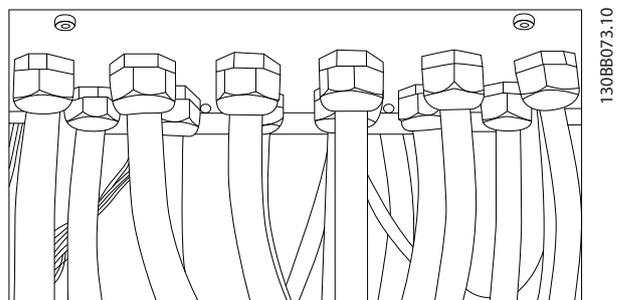


Ilustração 3.23 Exemplo de instalação correta da placa da bucha

3

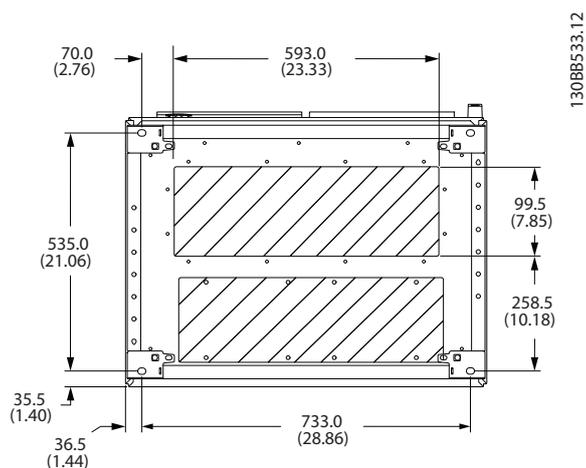


Ilustração 3.24 F8, Entrada do cabo vista por debaixo do conversor de frequência

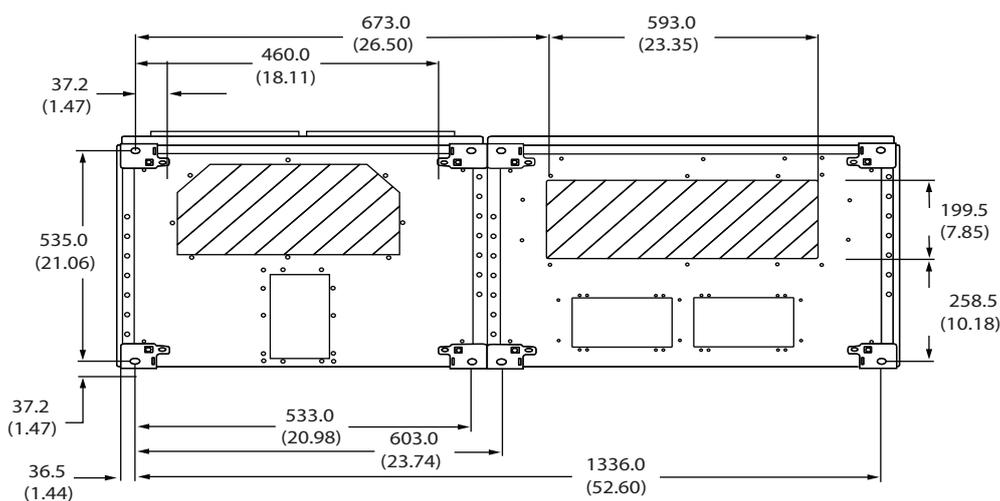
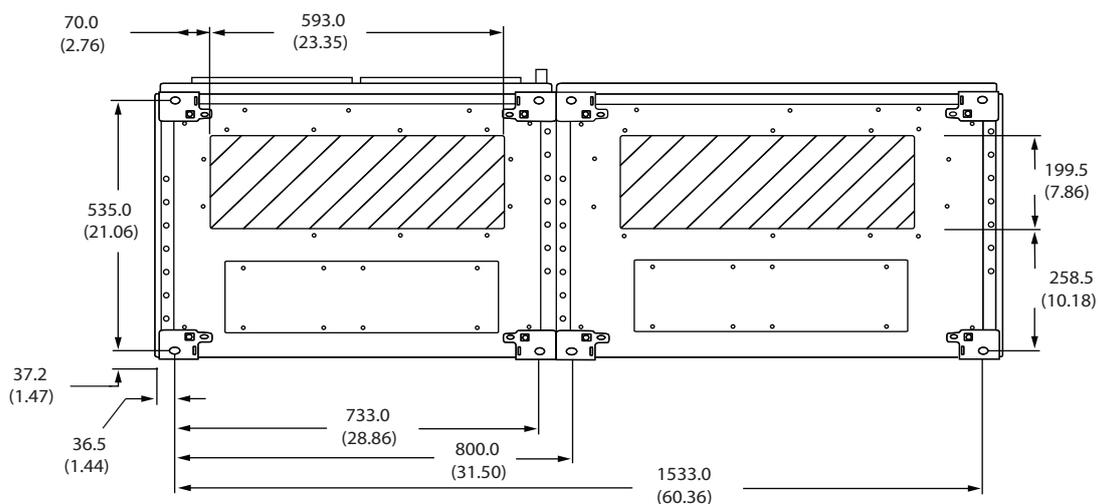
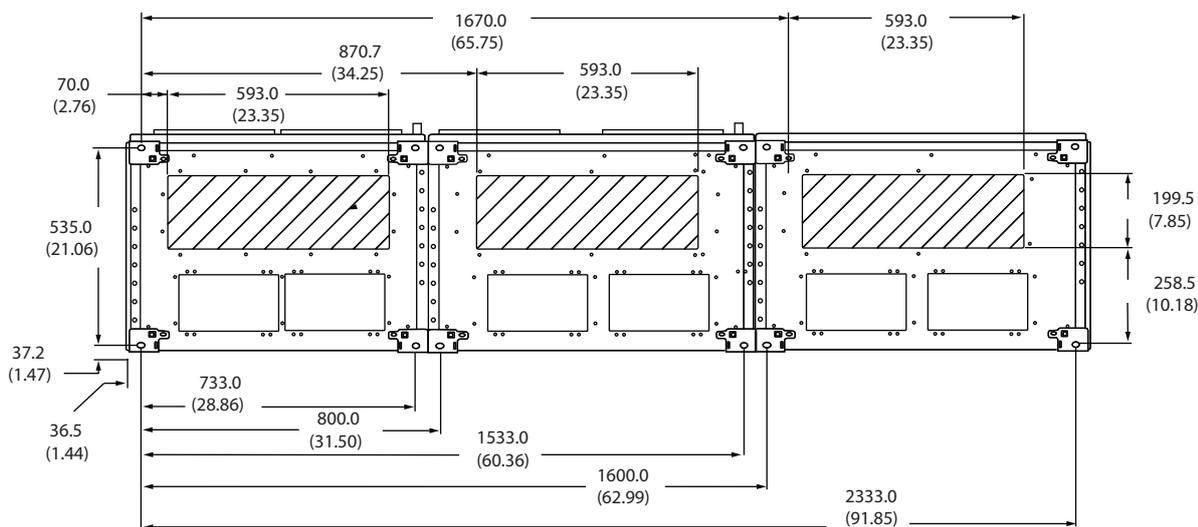


Ilustração 3.25 F9, Entrada do cabo vista por baixo do conversor de frequência



130BB694.11

Ilustração 3.26 F10, Entrada do cabo vista por debaixo do conversor de frequência



130BB695.11

Ilustração 3.27 F11, Entrada do cabo vista por debaixo do conversor de frequência

3

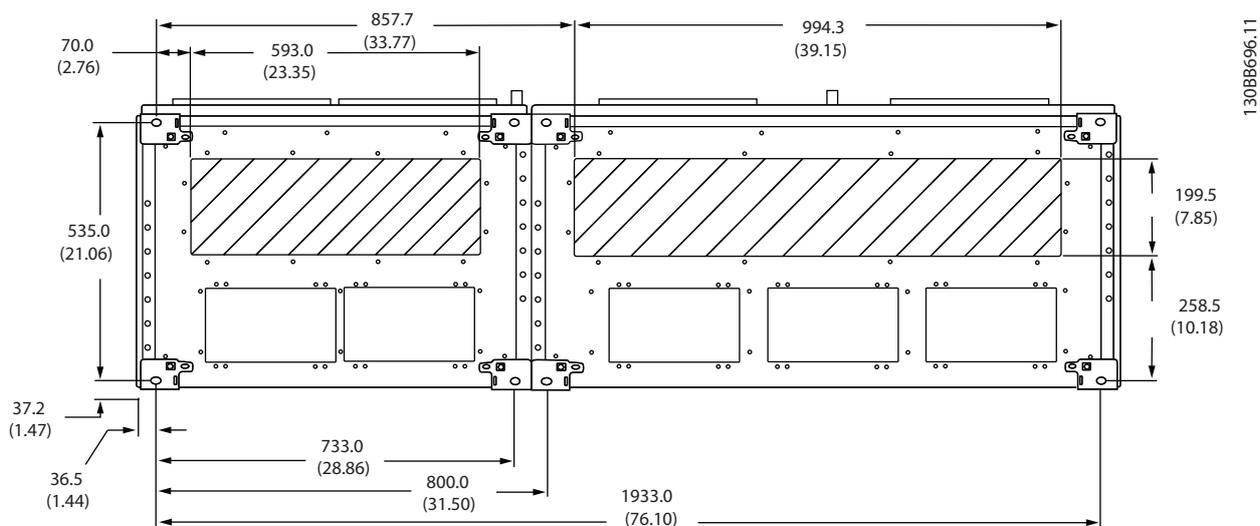


Ilustração 3.28 F12, Entrada do cabo vista por debaixo do conversor de frequência

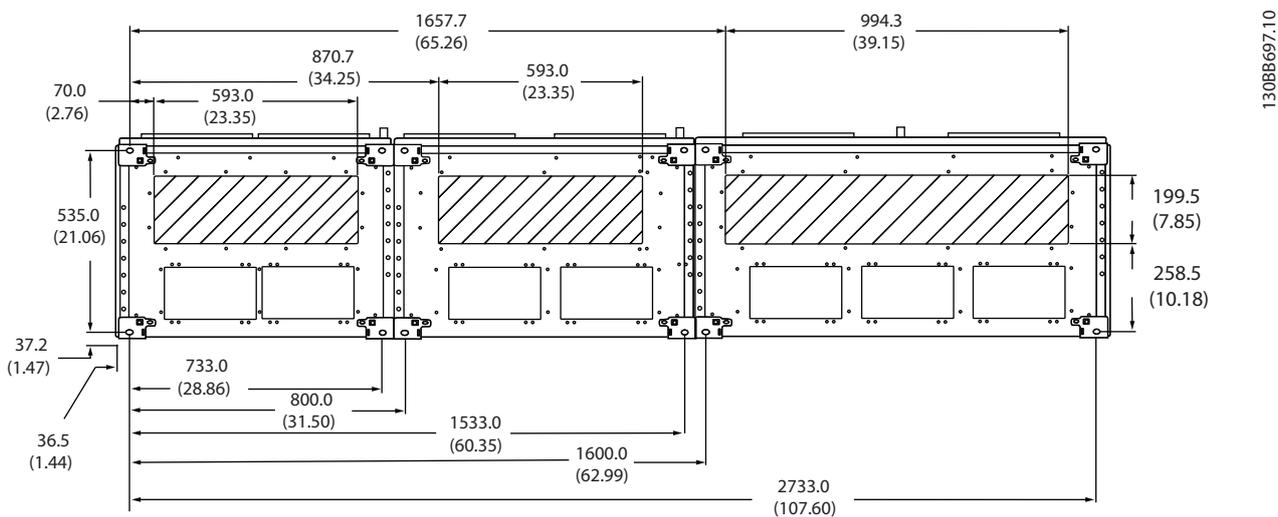


Ilustração 3.29 F13, Entrada de cabo vista por debaixo do conversor de frequência

130BC151.11

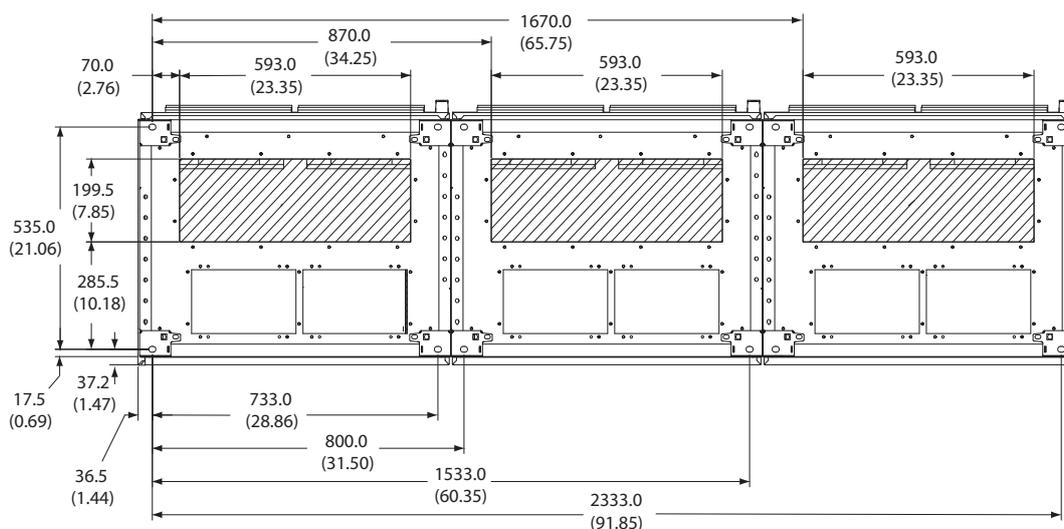


Ilustração 3.30 F14, Entrada de cabo vista por debaixo do conversor de frequência

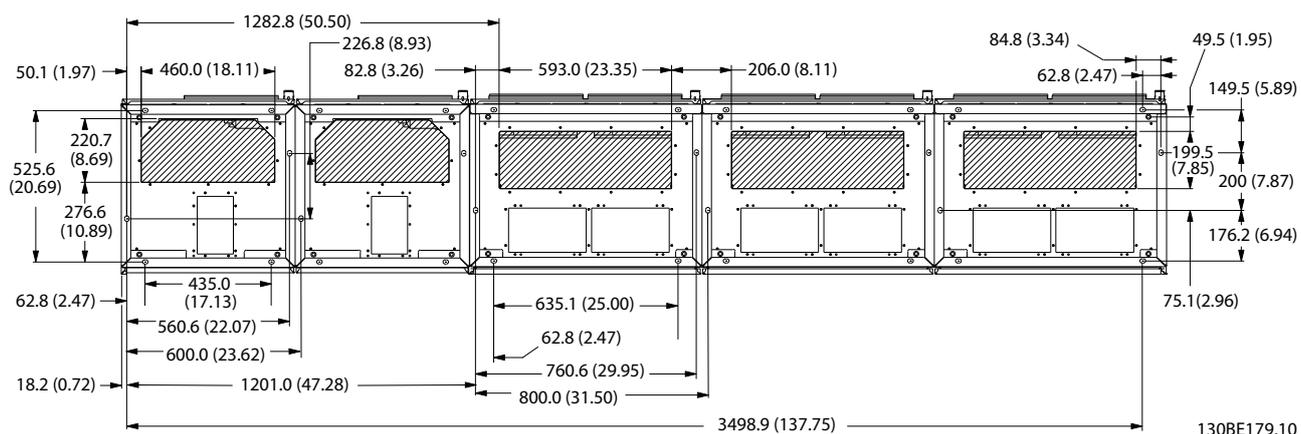


Ilustração 3.31 F15, Entrada de cabo vista por debaixo do conversor de frequência

### 3.3 Instalando o opcionais de painel

#### 3.3.1 Opções de painel

##### Aquecedores de espaço e termostato

Aquecedores de espaço são montados no interior do gabinete dos conversores de frequência com gabinete de tamanhos F10-F15. São controlados por meio de termostato automático e ajudam a controlar a umidade dentro do gabinete metálico, prolongando a vida útil dos componentes do conversor de frequência em ambientes úmidos. As configurações padrão do termostato ligam os aquecedores a 10 °C (50 °F) e os desligam a 15,6 °C (60 °F).

##### Lâmpada do gabinete com saída de energia

Uma lâmpada montada no interior do gabinete dos conversores de frequência tamanho F10-F15 aumenta a visibilidade durante a assistência técnica e manutenção.

O compartimento da lâmpada inclui uma tomada de energia para ferramentas temporariamente energizadas ou outros dispositivos, disponível em duas tensões:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/CUL

##### Setup da derivação do transformador

Se a luz do gabinete com tomada de energia e/ou os aquecedores de espaço e o termostato estiverem instalados, o transformador T1 requer que as derivações sejam programadas para a tensão de entrada apropriada. Uma unidade de 380-480/500 V é programada inicialmente para a derivação de 525 V e uma unidade de 525-690 V é programada para a derivação de 690 V. Essa configuração inicial assegura que não ocorre sobretensão de equipamento secundário se a derivação não for alterada antes de a energia ser aplicada. Para programar a derivação apropriadamente no terminal T1 localizado no gabinete do retificador, consulte *Tabela 3.9*. Para a localização no conversor de frequência, veja a ilustração do retificador em *Ilustração 3.32*.

Faixa da tensão de entrada [V]	Derivação a selecionar [V]
380-440	400
441-490	460
491-550	525
551-625	575
626-660	660
661-690	690

Tabela 3.9 Configuração da derivação do transformador

##### Terminais NAMUR

NAMUR é uma associação internacional de usuários da tecnologia da informação em indústrias de processo, principalmente indústrias química e farmacêutica na Alemanha. A seleção desta opção fornece terminais organizados e rotulados com as especificações da norma NAMUR para terminais de entrada e saída do conversor de

frequência. Essa seleção requer um VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 e um VLT® Extended Relay Card MCB 113.

##### RCD (dispositivo de corrente residual)

Usa o método da estabilidade do núcleo para monitorar as correntes de falha de aterramento e os sistemas aterrados de alta resistência (sistemas TN e TT na terminologia IEC). Há uma pré-advertência (50% do setpoint do alarme principal) e um setpoint de alarme principal. Associado a cada setpoint há um relé de alarme SPDT para uso externo. Requer um transformador de corrente do *tipo janela* (não fornecido).

- Integrado no circuito de parada segura do conversor de frequência.
- O dispositivo IEC 60755 Tipo B monitora correntes de falha de aterramento CA, CC com pulsos e CC pura.
- Indicador gráfico de barra de LED do nível de corrente de falha de aterramento de 10-100% do setpoint.
- Falha de memória
- Tecla TEST/RESET.

##### IRM (monitor de resistência de isolamento)

Monitora a resistência de isolamento em sistemas sem aterramento (sistemas IT na terminologia IEC) entre os condutores de fase do sistema e o terra. Há uma pré-advertência ôhmica e um setpoint de alarme principal do nível de isolamento. Associado a cada setpoint há um relé de alarme SPDT para uso externo.

### AVISO!

**Somente um monitor de resistência de isolamento pode ser conectado a cada sistema (IT) sem aterramento.**

- Integrado no circuito de parada segura do conversor de frequência.
- Display LCD do valor ôhmico da resistência de isolamento.
- Falha de memória
- Teclas [Info], [Test] e [Reset]

##### Starter de motor manual

Fornecem energia trifásica para ventiladores elétricos frequentemente requeridos para motores maiores. A energia para os starters é fornecida pelo lado da carga de qualquer contator, disjuntor ou chave de desconexão. A energia passa por fusível antes de cada starter do motor e está desligada quando a energia de entrada para o conversor de frequência estiver desligada. São permitidos até dois starters (apenas um se for encomendado um circuito protegido por fusível de 30 A).

O starter de motor manual é integrado ao STO do conversor de frequência e inclui os seguintes recursos:

- Chave de operação (liga/desliga).
- Proteção de sobrecarga e curto-circuito com função de teste.
- Função reset manual.

#### Terminais de potência protegidos por fusível de 30 A

- Energia trifásica correspondente à tensão de rede de entrada para energizar equipamento auxiliar de cliente.
- Não disponível se forem selecionados dois starters de motor manuais.
- Os terminais estão desligados quando a energia de entrada para o conversor de frequência estiver desligada.
- A energia para os terminais protegidos com fusível é fornecida no lado da carga de qualquer disjuntor ou chave de desconexão fornecido.

#### Alimentação de 24 V CC

- 5 A, 120 W, 24 V CC.
- Protegido contra sobrecorrente de saída, sobrecarga, curtos-circuitos e superaquecimento.
- Para energizar dispositivos acessórios fornecidos por terceiros, como sensores, E/S de PLC, contatores, sondas de temperatura, luzes indicadoras e/ou outro hardware eletrônico.
- Os diagnósticos incluem um contato CC-ok seco, um LED verde para CC-ok e um LED vermelho para sobrecarga.

#### Monitoramento da temperatura externa

Projetado para monitorar temperaturas de componente de sistema externo, como enrolamentos e/ou rolamentos de motor. Inclui oito módulos de entrada universal mais dois módulos de entrada do termistor dedicados. Todos os 10 módulos estão integrados no circuito de STO do conversor de frequência e podem ser monitorados por meio de uma rede de fieldbus (requer acoplador de barramento/módulo separado).

#### Entradas universais (8) - tipos de sinal

- Entradas RTD (incluindo Pt100), 3 ou 4 fios.
- Termopar.
- Corrente analógica ou tensão analógica.

Recursos extra:

- Uma saída universal, configurável para tensão analógica ou corrente analógica.
- 2 relés de saída (NO).
- Display LC de duas linhas e diagnósticos de LED.
- Detecção de fio de sensor interrompido, curto-circuito e polaridade incorreta.
- Software de setup de interface.

#### Entradas de termistor dedicadas (2) - recursos

#### **AVISO!**

Se o conversor de frequência estiver conectado a um termistor, os fios de controle do termistor devem ser reforçados/ter isolamento duplo para para isolamento PELV. É recomendável uma fonte de alimentação de 24 V CC para o termistor.

- Cada módulo é capaz de monitorar até seis termistores em série.
- Diagnóstico de falha para fio rompido ou curto-circuito de cabos do sensor.
- Certificação ATEX/UL/CSA.
- Uma terceira entrada de termistor pode ser fornecida pelo VLT® PTC Thermistor Card MCB 112, se necessário.

### 3.4 Instalação Elétrica

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

#### **⚠️ 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**

##### TENSÃO INDUZIDA

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

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

**⚠️ ADVERTÊNCIA****PERIGO DE CHOQUE**

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

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

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

**Proteção de sobrecorrente**

- Equipamento de proteção adicional como proteção contra curto-circuito ou proteção térmica do motor entre o motor e o conversor de frequência é necessário para aplicações com vários motores.
- É necessário um fusível de entrada para fornecer proteção contra curto circuito e proteção de sobre corrente. Se os fusíveis não forem fornecidos de fábrica, devem ser fornecidos pelo instalador. Consulte as características nominais máximas dos fusíveis em *capítulo 3.4.13 Fusíveis*.

**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 de 75 °C (167 °F).

Consulte *capítulo 5.6 Dados Elétricos* para obter tamanhos e tipos de fio recomendados.

**⚠️ CUIDADO****DANOS À PROPRIEDADE!**

A proteção contra sobrecarga do motor não está incluída na configuração padrão. Para incluir essa função, programe *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor* para [Desarme do ETR] ou [Advertência do ETR]. Para o mercado norte-americano, a função ETR oferece proteção de sobrecarga do motor classe 20 em conformidade com a NEC. A falha em programar *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor* para [desarme do ETR] ou [Advertência do ETR] significa que a proteção de sobrecarga do motor não foi fornecida e danos à propriedade podem ocorrer em caso de superaquecimento do motor.

**3.4.1 Seleção do Transformador**

Use o conversor de frequência com um transformador de isolamento de 12 pulsos.

**3.4.2 Conexões de Potência****Cabeamento e fusíveis****AVISO!**

Todo o cabeamento deve estar em conformidade com os regulamentos nacionais e locais sobre seções transversais dos cabos e temperatura ambiente. As aplicações UL exigem condutores de cobre para 75 °C. Os condutores de cobre para 75 °C (167 °F) e 90 °C (194 °F) são termicamente aceitáveis para o conversor de frequência usar em aplicações não UL.

As conexões do cabo de energia estão localizadas como em *Ilustração 3.32*. O dimensionamento da seção transversal do cabo deve ser feita de acordo com as características nominais da corrente e a legislação local. Veja *capítulo 5.1 Alimentação de Rede Elétrica* para saber detalhes.

Para proteção do conversor de frequência, use os fusíveis recomendados ou assegure que a unidade possui fusíveis integrados. Os fusíveis recomendados estão detalhados em *capítulo 3.4.13 Fusíveis*. Sempre assegure que os fusíveis estão em conformidade com as regulamentações locais.

Se o interruptor de rede elétrica se estiver incluído, a conexão de rede elétrica é instalada no interruptor de rede elétrica.

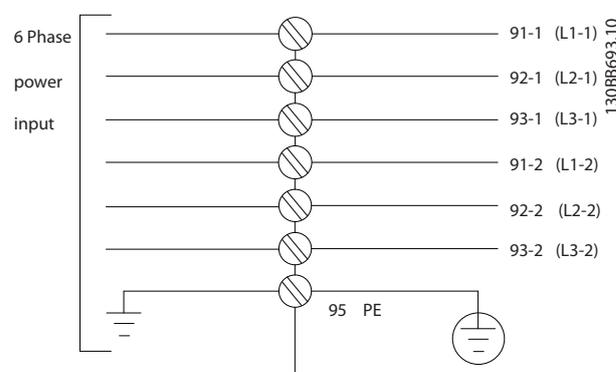


Ilustração 3.32 Conexões do Cabo de Energia

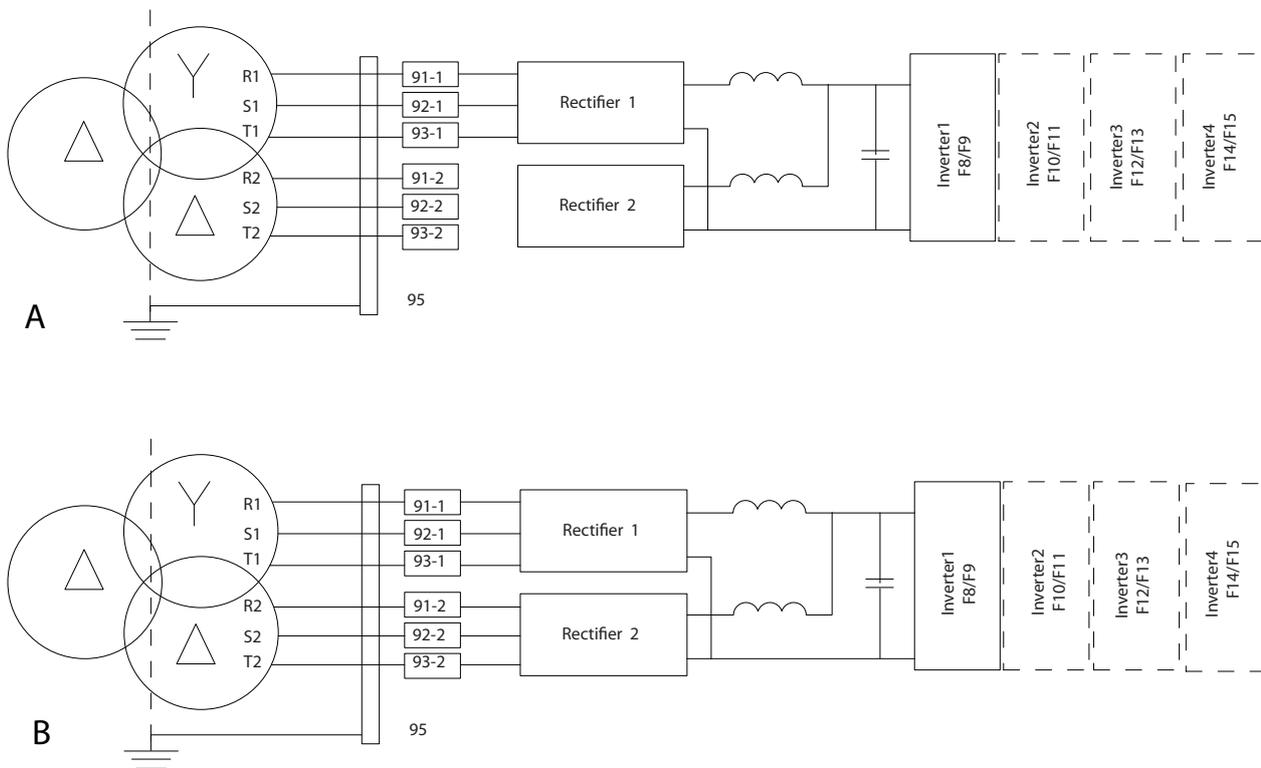
**AVISO!**

Se um cabo não blindado for usado, alguns dos requisitos de EMC não serão atendidos. Para estar em conformidade com especificações de emissão EMC, utilize um cabo de motor blindado. Para obter mais informações, ver *Especificações EMC no guia de design* relacionado ao produto.

Ver capítulo 5.1 *Alimentação de Rede Elétrica* para saber o dimensionamento correto do comprimento e da seção transversal do cabo de motor.

**AVISO!**

Utilize apenas a seção transversal para a qual os terminais da fiação de campo foram projetados. Os terminais não aceitam um fio de 1 tamanho grande.



130BC036.11

Ilustração 3.33 A) Conexão temporária de 6 pulsos<sup>1)</sup>

B) Conexão de 12 pulsos

**Notas**

1) Quando um dos módulos do retificador estiver inoperável, use o módulo do retificador operável para operar o conversor de frequência com uma potência reduzida. Entre em contato com Danfoss para obter detalhes de reconexão.

**Blindagem de cabos**

Evite instalação com extremidades da blindagem torcidas (rabichos). Elas diminuem o efeito da blindagem em frequências mais altas. Se for necessário romper a blindagem para instalar um isolador do motor ou contator do motor, a blindagem deve ser continuada com a impedância de HF mais baixa possível.

Conecte a blindagem do cabo de motor à placa de desacoplamento do conversor de frequência e ao compartimento metálico do motor.

Faça as conexões da blindagem com a maior área superficial possível (braçadeira de cabo). Para isso, use os dispositivos de instalação fornecidos no conversor de frequência.

**comprimento de cabo e seção transversal**

O conversor de frequência foi testado para EMC com um comprimento de cabo determinado. Mantenha o cabo de motor o mais curto possível, a fim de reduzir o nível de ruído e correntes de fuga.

**frequência de chaveamento**

Quando conversores de frequência forem usados junto com filtros de onda senoidal para reduzir o ruído acústico de um motor, programe a frequência de chaveamento de acordo com as instruções em *parâmetro 14-01 Frequência de Chaveamento*.

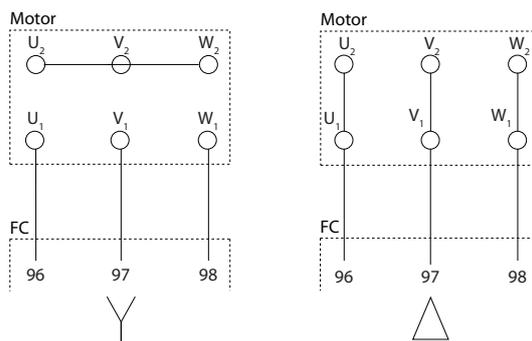


Ilustração 3.34 Conexões delta e em estrela

175ZA114.11

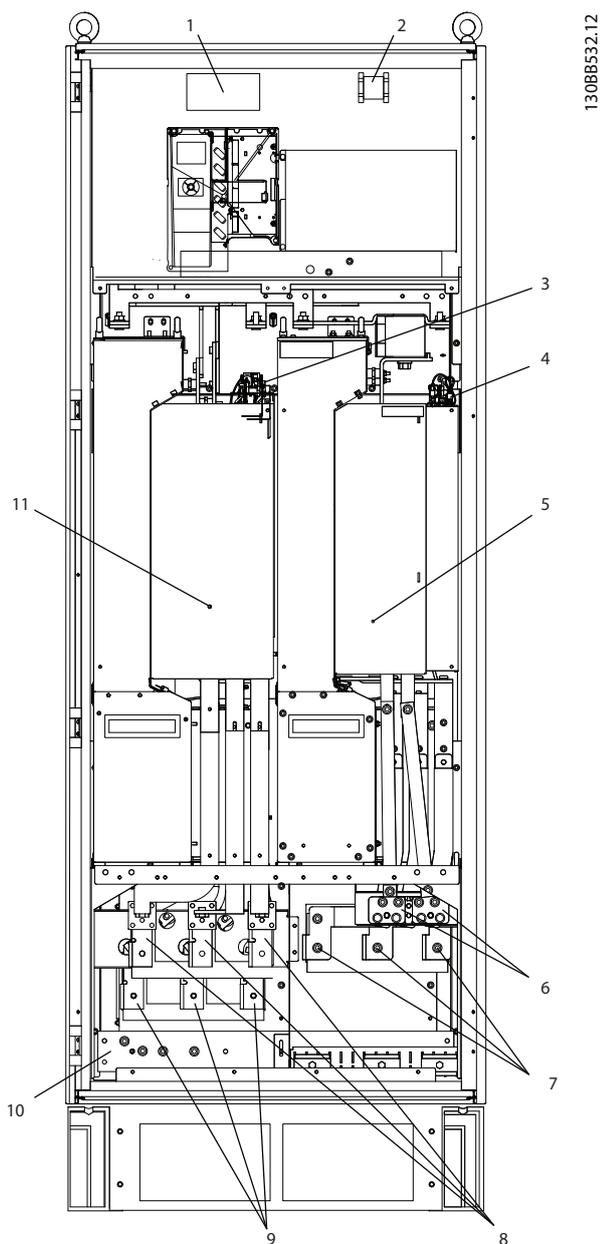
Term. nº				
96	97	98	99	
U	V	W	PE <sup>1)</sup>	Tensão do motor 0-100 % da tensão de rede. 3 fios de saída do motor
U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Ligados em Delta
W2	U2	V2		6 fios de saída do motor
U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	U2, V2, W2 ligados em estrela U2, V2 e W2 para ser interconectado separadamente.

Tabela 3.10 Conexões do terminal

1) Conexão do terra de proteção

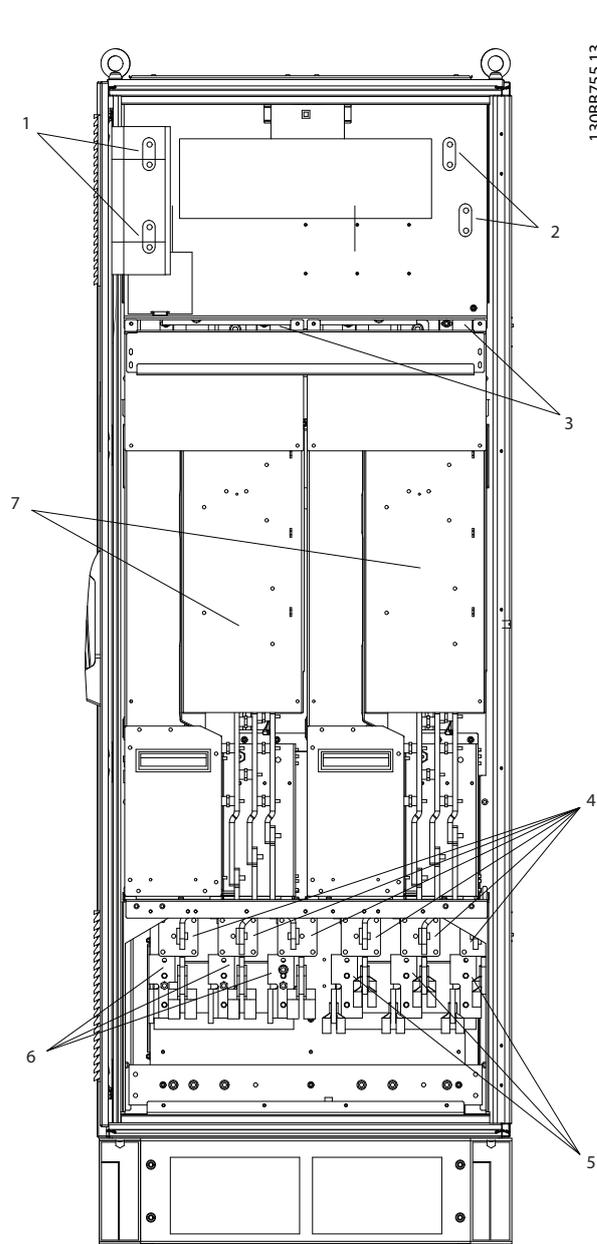
**AVISO!**

Em motores sem papel de isolamento de fase ou outro reforço de isolamento adequado para a operação com fonte de tensão (como um conversor de frequência), instale um filtro de onda senoidal na saída do conversor de frequência.



1	Chave de temperatura do resistor do freio
2	Relé auxiliar (01, 02, 03, 04, 05, 06)
3	Ativar/desativar SCR
4	Ventilador auxiliar (100, 101, 102, 103)
5	Módulo do inversor
6	Terminais do freio 81 (-R), 82 (+R)
7	Conexão do Motor T1 (U), T2 (V), T3 (W)
8	Rede elétrica L2-1 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
9	Rede elétrica L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
10	Terminais PE do ponto de aterramento
11	Módulo do retificador de 12 pulsos

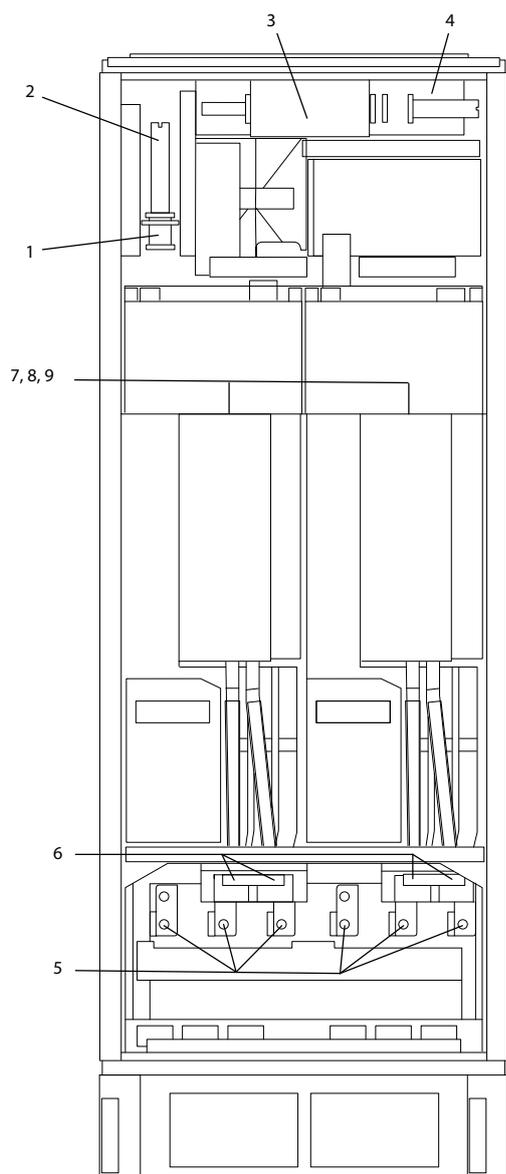
Ilustração 3.35 Gabinete para retificador e inversor, gabinete metálico tamanhos F8 e F9



1	Conexões do barramento CC do barramento CC comum (CC+, CC-)
2	Conexões do barramento CC do barramento CC comum (CC+, CC-)
3	Ventilador AUX (100, 101, 102, 103)
4	Fusíveis da rede elétrica F10/F12 (6 peças)
5	Rede elétrica L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
6	Rede elétrica L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
7	Módulo do retificador de 12 pulsos

Ilustração 3.36 Gabinete para Retificador, tamanhos de gabinete metálico F10 e F12

3

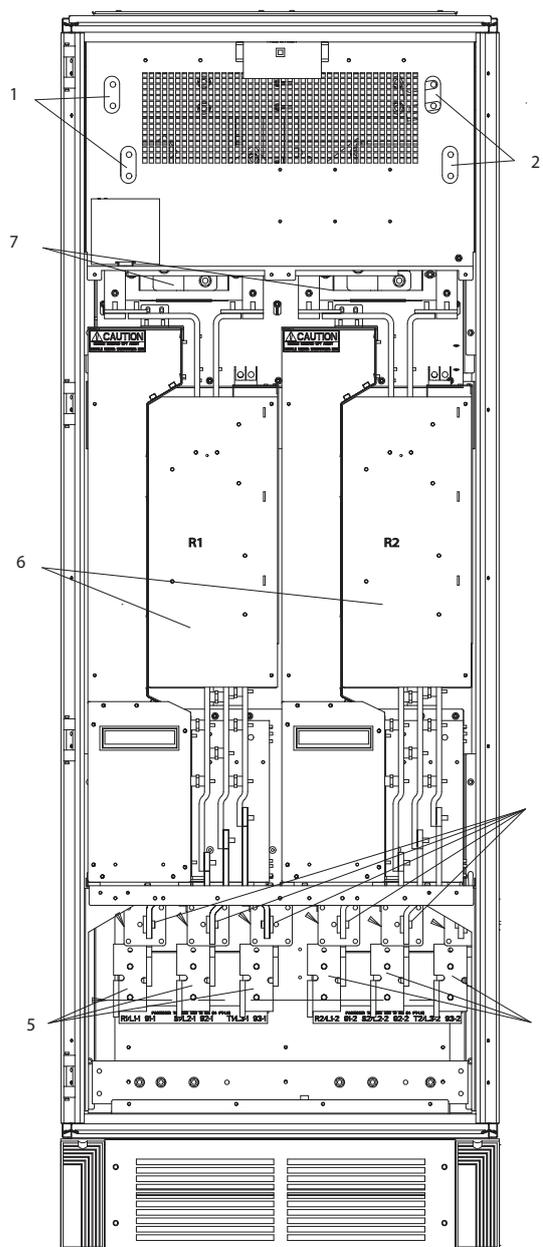


130BA861.13

130BC148.11

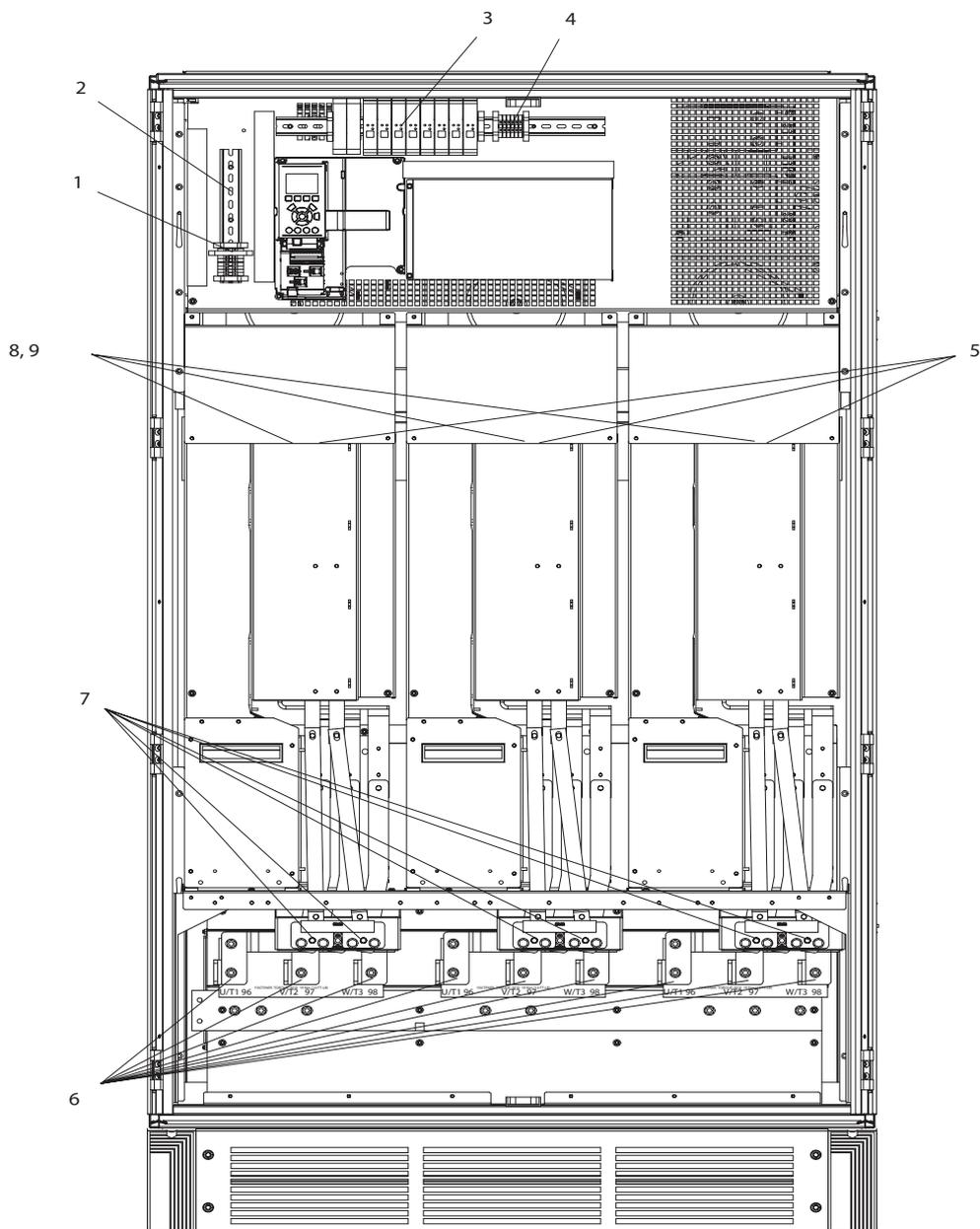
1	Fusível NAMUR. Ver Tabela 3.25 para saber os números de peça.
2	Terminais NAMUR (opcional)
3	Monitoramento da temperatura externa
4	Relé AUX (01, 02, 03, 04, 05, 06)
5	Conexão do Motor, 1 por módulo T1 (U), T2 (V), T3 (W)
6	Freio 81 (-R), 82 (+R)
7	Ventilador AUX (100, 101, 102, 103)
8	Fusíveis de ventilador. Ver Tabela 3.22 para saber os números de peça.
9	Fusíveis SMPS. Ver Tabela 3.21 para saber os números de peça.

Ilustração 3.37 Gabinete do inversor, gabinete metálico tamanhos F10 e F11



1	Acesso ao barramento CC
2	Acesso ao barramento CC
3	Fusíveis da rede elétrica (6 peças)
4	Rede elétrica L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
5	Rede elétrica L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
6	Módulos do retificador de 12 pulsos
7	Indutor CC

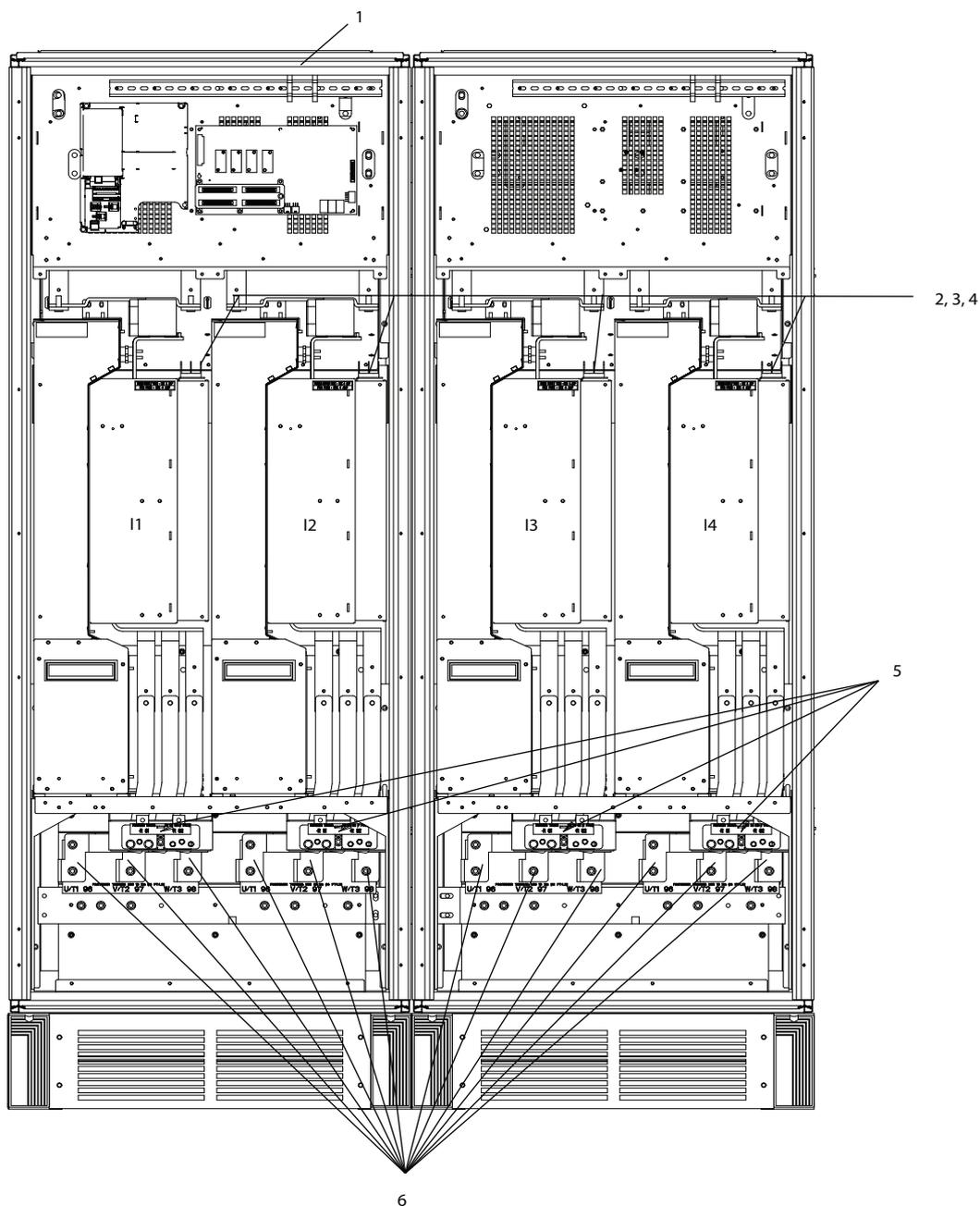
Ilustração 3.38 Gabinete para retificador, gabinete metálico tamanhos F14 e F15



1	Fusível NAMUR. Ver <i>Tabela 3.25</i> para saber os números de peça.
2	Terminais NAMUR (opcional)
3	Monitoramento da temperatura externa
4	Relé AUX (01, 02, 03, 04, 05, 06)
5	Ventilador AUX (100, 101, 102, 103)
6	Conexão do Motor, 1 por módulo T1 (U), T2 (V), T3 (W)
7	Freio 81 (-R), 82 (+R)
8	Fusíveis de ventilador. Ver <i>Tabela 3.22</i> para saber os números de peça.
9	Fusíveis SMPS. Ver <i>Tabela 3.21</i> para saber os números de peça.

Ilustração 3.39 Gabinete do inversor, gabinete metálico tamanhos F12 e F13

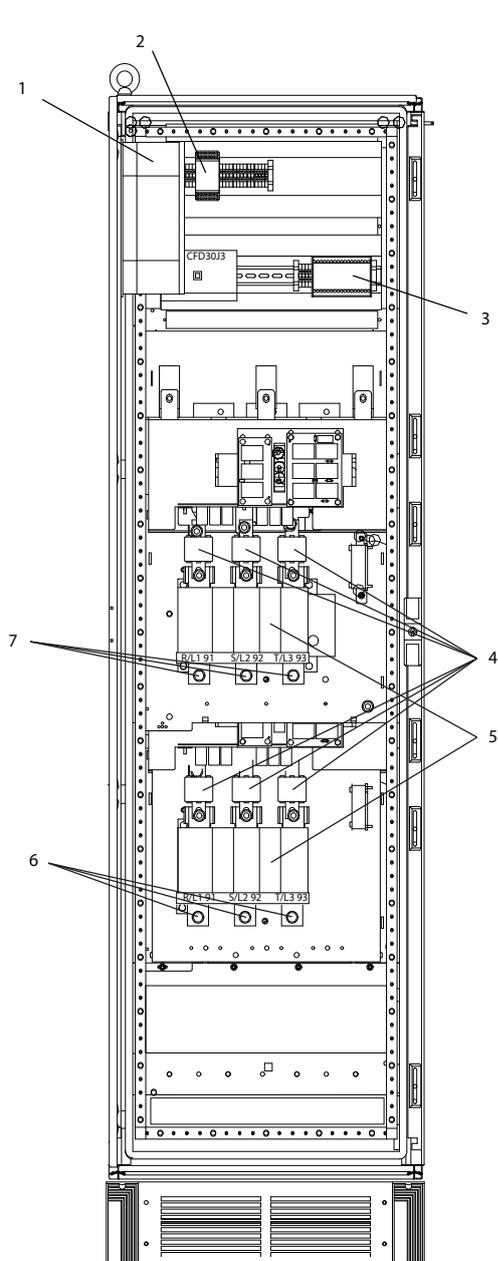
3



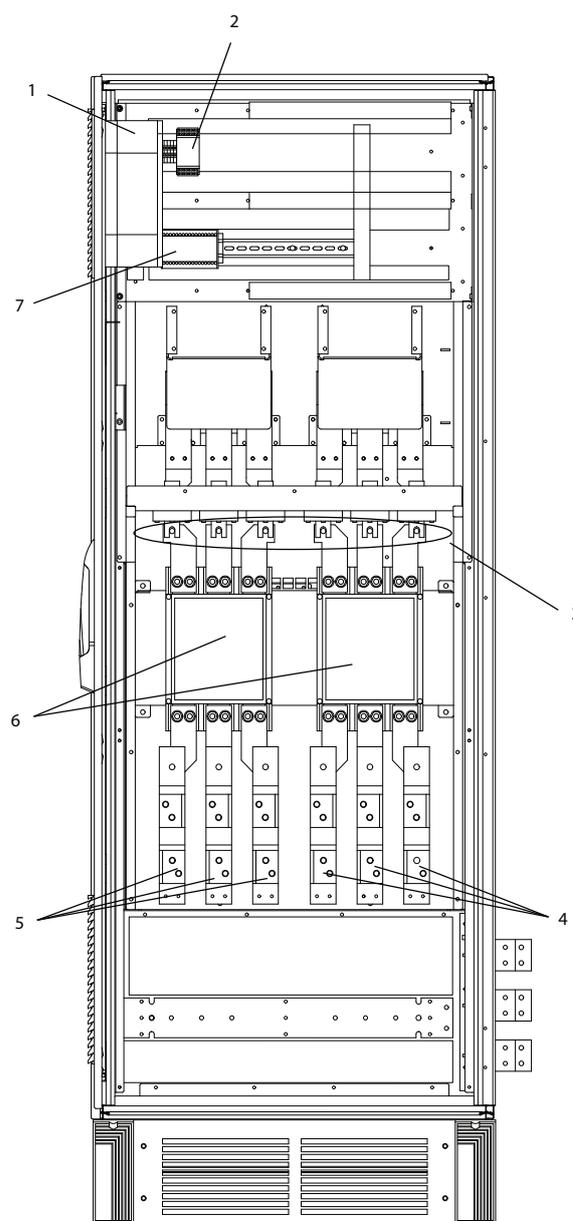
130BC250.10

1	Relé auxiliar (01, 02, 03, 04, 05, 06)
2	Ventilador AUX (100, 101, 102, 103)
3	Fusíveis de ventilador. Ver <i>Tabela 3.22</i> para saber os números de peça.
4	Fusíveis SMPS. Ver <i>Tabela 3.21</i> para saber os números de peça.
5	Freio 81 (-R), 82 (+R)
6	Conexão do Motor, 1 por módulo T1 (U), T2 (V), T3 (W)

Ilustração 3.40 Gabinete do inversor, gabinete metálico tamanhos F14 e F15



1308B699.11



1308B700.11

3

1	Fusível da bobina do relé de segurança com relé Pilz Ver capítulo 3.4.14 Tabelas de Fusíveis para saber os números de peça.
2	Terminal de relé Pilz
3	Terminal RCD ou IRM
4	Fusíveis da rede elétrica (6 peças) Ver capítulo 3.4.14 Tabelas de Fusíveis para saber os números de peça.
5	Desconexão manual de fase 2x3
6	Rede elétrica L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
7	Rede elétrica L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)

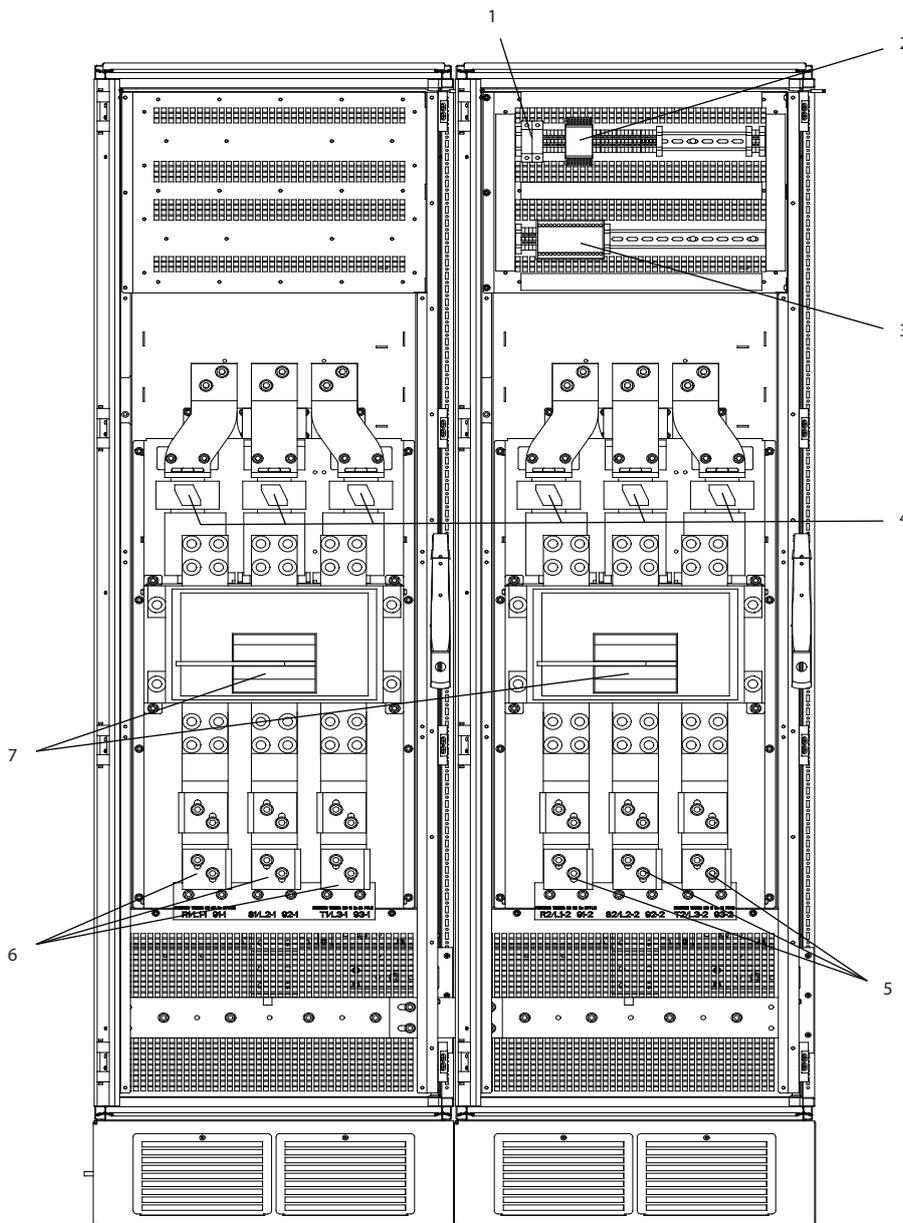
Ilustração 3.41 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanho F9

1	Fusível da bobina do relé de segurança com relé Pilz Ver capítulo 3.4.14 Tabelas de Fusíveis para saber os números de peça.
2	Terminal de relé Pilz
3	Fusíveis da rede elétrica Ver capítulo 3.4.14 Tabelas de Fusíveis para saber os números de peça.
4	Rede elétrica L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
5	Rede elétrica L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
6	Desconexão manual de fase 2x3
7	Terminal RCD ou IRM

Ilustração 3.42 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanhos F11 e F13

3

130BE182.10



1	Fusível da bobina do relé de segurança com relé Pilz Ver capítulo 3.4.14 Tabelas de Fusíveis para saber os números de peça.
2	Terminal de relé Pilz
3	Terminal RCD ou IRM
4	Fusíveis da rede elétrica (6 peças) Ver capítulo 3.4.14 Tabelas de Fusíveis para saber os números de peça.
5	Rede elétrica L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
6	Rede elétrica L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
7	Desconexão manual de fase 2x3

Ilustração 3.43 Gabinete para opcionais, gabinete metálico tamanho F15

### 3.4.3 Aterramento

Para obter compatibilidade eletromagnética (EMC), considere as seguintes questões básicas ao instalar um conversor de frequência.

- Aterramento de segurança: O conversor de frequência tem corrente de fuga elevada (>3,5 mA) e deve ser aterrado corretamente por motivos de segurança. Aplique as normas de segurança locais.
- Aterramento da alta frequência: Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível.

Conecte os diferentes sistemas de aterramento à impedância do condutor mais baixa possível. Isso é obtido mantendo o condutor tão curto quanto possível e utilizando a maior área de superfície possível.

Os gabinetes metálicos dos diferentes dispositivos são montados na placa traseira do gabinete usando a impedância de HF mais baixa possível. Isso evita ter diferentes tensões de alta frequência para os dispositivos individuais e evita o risco de correntes de interferência nas frequências de rádio fluindo nos cabos de conexão usados entre os dispositivos. A interferência nas frequências de rádio foi reduzida.

Para obter baixa impedância de HF, use os parafusos de fixação dos dispositivos como conexão de alta frequência à placa traseira. Remova a tinta isolante ou coisas semelhantes nos pontos de fixação.

### 3.4.4 Proteção Adicional (RCD)

EN/IEC61800-5-1 (Norma de produto de sistema de drive de potência) exige cuidado especial se a corrente de fuga exceder 3,5 mA. Reforce o aterramento das seguintes maneiras:

- Fio terra de no mínimo 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG).
- Instale dois fios de aterramento separados, ambos seguindo as regras de dimensionamento. Consulte EN 60364-5-54 § 543.7 para obter mais informações.

Se as normas de segurança locais forem atendidas, relés ELCB, aterramento ou aterramento de proteção múltipla podem ser usados como proteção adicional.

Uma falha de aterramento pode fazer com que um componente CC se desenvolva na corrente com falha.

Se forem usados relés ELCB, observe as regulamentações locais. Os relés devem ser adequados para a proteção de equipamento trifásico com uma ponte retificadora e uma pequena descarga na energização.

Consulte também *Condições Especiais no guia de design* relevante para o produto.

### 3.4.5 Interruptor de RFI

#### Alimentação de rede elétrica isolada do ponto de aterramento

Desligue (OFF)<sup>1)</sup> o interruptor de RFI por meio da *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* no conversor de frequência e *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* no filtro, se:

- Se o conversor de frequência for alimentado por uma fonte de rede elétrica isolada (rede elétrica IT, delta flutuante e delta aterrado).
- O conversor de frequência for alimentado a partir de rede elétrica TT/TN-S com perna aterrada.

<sup>1)</sup> Não disponível para conversores de frequência de 525-600/690 V.

Para detalhes adicionais, ver a IEC 364-3.

Programa *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* para [1] ON se:

- Desempenho de EMC ideal é necessário.
- Os motores em paralelo são conectados.
- O comprimento de cabo de motor é maior que 25 m.

Quando desligado, as capacidades internas de RFI (capacitores de filtro) entre o chassi e o barramento CC são desativadas para evitar danos no barramento CC e reduzir as correntes capacitivas do terra (de acordo com IEC 61800-3).

Consulte também as notas de aplicação *VLT em rede elétrica IT*. É importante usar monitores de isolamento compatíveis com a eletrônica de potência (IEC 61557-8).

### 3.4.6 Torque

Ao apertar todas as conexões de rede elétrica é importante apertar com o torque correto. Torque muito baixo ou muito alto resulta em conexão de rede elétrica insatisfatória. Para garantir o torque correto, use uma chave torquimétrica.

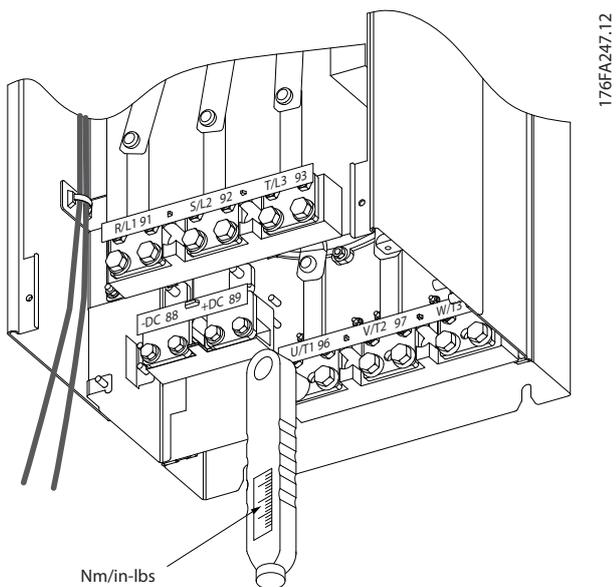


Ilustração 3.44 Torques de Aperto

Tamanho do gabinete metálico	Terminal número	Torque	Tamanho do parafuso
F8-F15	Rede elétrica	19–40 Nm (168–354 pol-lb)	M10
	Motor		
	Freio Regenerativo	8,5–20,5 Nm (75–181 pol-lb)	M8

Tabela 3.11 Torques de Aperto

### 3.4.7 Cabos blindados

#### **AVISO!**

A Danfoss recomenda usar cabos blindados entre o filtro de LCL e o conversor de frequência. Cabos não blindados podem ser usados entre o transformador e o lado de entrada do filtro LCL.

Certifique-se de conectar cabos blindados corretamente para assegurar alta imunidade EMC e baixas emissões.

A conexão pode ser feita com buchas de cabo ou braçadeiras de cabo.

- Buchas de cabo de EMC: As buchas de cabo disponíveis podem ser usadas para garantir uma conexão de EMC ideal.
- Braçadeira de cabo de EMC: Braçadeiras que permitem conexão fácil são fornecidas junto com o conversor de frequência.

### 3.4.8 Cabo de Motor

Conecte o motor aos terminais U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98. Aterramento para terminal 99. Todos os tipos de motores trifásicos assíncronos padrão podem ser usados com um conversor de frequência. A configuração de fábrica é para a rotação no sentido horário, com a saída do conversor de frequência conectado da seguinte maneira:

Número do terminal	Função
96, 97, 98	Rede elétrica U/T1, V/T2, W/T3
99	Terra

Tabela 3.12 Terminais de Conexão do Motor

- Terminal U/T1/96 conectado à fase U.
- Terminal V/T2/97 conectado à fase V.
- Terminal W/T3/98 conectado à fase W.

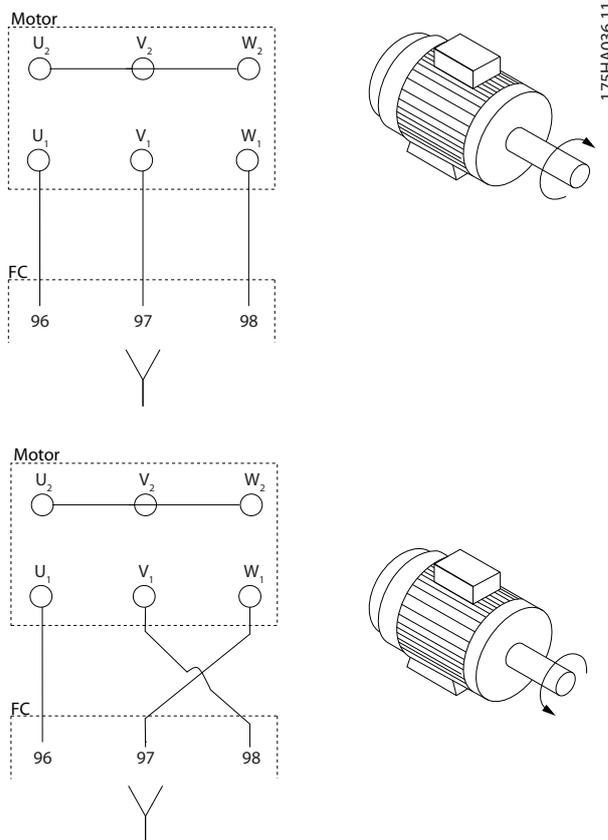


Ilustração 3.45 Fiação para rotação do motor em sentido horário e anti-horário

O sentido de rotação pode ser alterado invertendo duas fases no cabo de motor ou alterando a configuração do parâmetro 4-10 Sentido de Rotação do Motor.

A verificação da rotação do motor pode ser executada usando o *parâmetro 1-28 Verificação da Rotação do motor* e seguindo a sequência indicada no display.

**Requisitos**

**Requisitos de F8/F9:** Os cabos devem ter o mesmo comprimento dentro de 10% entre os terminais do módulo do inversor e o primeiro ponto comum de uma fase. O ponto comum recomendado é o dos terminais do motor.

**Requisitos de F10/F11:** As quantidades de cabos das fases do motor devem ser múltiplos de 2, resultando em 2, 4, 6 ou 8 (1 cabo apenas não é permitido) para obter número igual de fios ligados aos dois terminais do módulo do inversor. Os cabos devem ter o mesmo comprimento dentro de 10% entre os terminais do módulo do inversor e o primeiro ponto comum de uma fase. O ponto comum recomendado é o dos terminais do motor.

**Requisitos de F12/F13:** As quantidades de cabos de fases do motor devem ser múltiplos de 3, resultando em 3, 6, 9 ou 12 (1, 2 ou 3 cabos não são permitidos) para obter número igual de fios ligados a cada terminal do módulo do inversor. Os fios devem ter o mesmo comprimento dentro de 10% entre os terminais do módulo do inversor e o primeiro ponto comum de uma fase. O ponto comum recomendado é o dos terminais do motor.

**Requisitos de F14/F15:** As quantidades de cabos de fases do motor devem ser múltiplos de 4, resultando em 4, 8, 12 ou 16 (1, 2 ou 3 cabos não é permitido) para obter número igual de fios ligados a cada terminal do módulo do inversor. Os fios devem ter o mesmo comprimento dentro de 10% entre os terminais do módulo do inversor e o primeiro ponto comum de uma fase. O ponto comum recomendado é o dos terminais do motor.

**Requisitos da caixa de junção de saída:** O comprimento mínimo de 2.500 mm e a quantidade de cabos deve ser igual de cada módulo do inversor até o terminal comum na caixa de junção.

**AVISO!**

Se uma aplicação de modernização exigir uma quantidade de cabos desigual por fase, consulte Danfoss para obter os requisitos e a documentação ou use o opcional de gabinete lateral com entrada no topo/na base.

**3.4.9 Cabo do freio para conversores de frequência com opcional de circuito de frenagem instalado de fábrica**

(somente padrão com a letra B na posição 18 do código de tipo).

Use um cabo de conexão blindado para o resistor do freio. O comprimento máximo do conversor de frequência até o barramento CC é limitado a 25 metros (82 pés).

Número do terminal	Função
81, 82	Terminais do resistor do freio

Tabela 3.13 Terminais do resistor do freio

O cabo de conexão para o resistor do freio deve ser blindado. Usando braçadeira de cabo, conecte a blindagem à placa traseira condutiva do conversor de frequência e ao gabinete metálico do resistor do freio.

Dimensione a seção transversal do cabo do freio de forma a corresponder ao torque do freio. Consulte também as Instruções *Resistor do Freio* e *Resistores do freio para aplicações horizontais* para obter mais informações sobre instalação segura.

**AVISO!**

Dependendo da tensão de alimentação, podem ocorrer tensões de até 1099 V CC nos terminais.

**Requisitos do gabinete metálico F**

Conecte o resistor do freio aos terminais do freio em cada módulo do inversor.

**3.4.10 Proteção contra Ruído Elétrico**

Antes de montar o cabo de energia da rede elétrica, monte a tampa metálica de EMC para garantir o melhor desempenho de EMC.

**AVISO!**

A tampa metálica de EMC está incluída somente em conversores de frequência com um filtro de RFI.

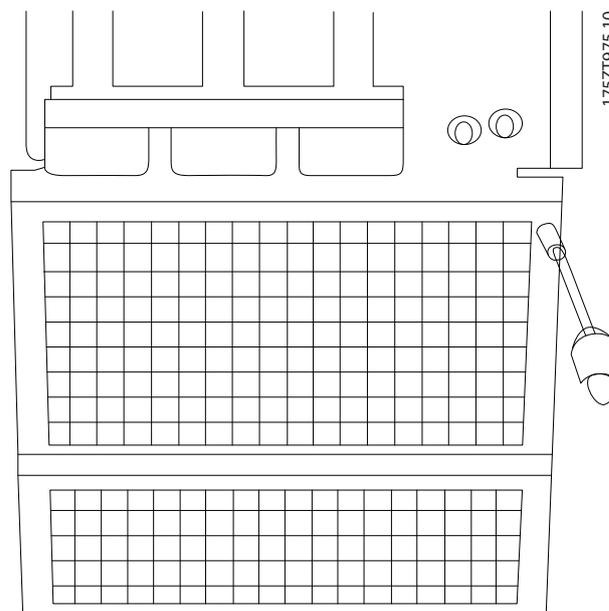


Ilustração 3.46 Montagem da proteção de EMC

### 3.4.11 Conexão de rede elétrica

A rede elétrica e o terra devem ser conectados conforme detalhado em *Tabela 3.14*.

Número do terminal	Função
91-1, 92-1, 93-1	Rede elétrica R1/L1-1, S1/L2-1, T1/L3-1
91-2, 92-2, 93-2	Rede elétrica R2/L1-2, S2/L2-2, T2/L3-2
94	Terra

Tabela 3.14 Terminais de conexão do terra e da rede elétrica

#### AVISO!

Verifique a plaqueta de identificação para garantir que a tensão de rede do conversor de frequência corresponde à alimentação da instalação.

Garanta que a fonte de alimentação pode suprir a corrente necessária para o conversor de frequência.

Se o conversor de frequência não tiver fusíveis integrados, garanta que os fusíveis externos tenham as características nominais da corrente corretas. Consulte *capítulo 3.4.13 Fusíveis*.

### 3.4.12 Alimentação de Ventilador Externo

No caso de o conversor de frequência ser alimentado por CC ou se o ventilador necessitar funcionar independentemente da fonte de alimentação, uma fonte de alimentação externa pode ser aplicada. A conexão é feita no cartão de potência.

Número do terminal	Função
100, 101	Alimentação auxiliar S, T
102, 103	Alimentação interna S, T

Tabela 3.15 Terminais de Alimentação de Ventilador Externo

O conector no cartão de potência fornece a conexão da tensão de rede para os ventiladores de resfriamento. Os ventiladores são conectados de fábrica para alimentação a partir de uma linha CA comum (jumpers entre 100-102 e 101-103). Se alimentação externa for necessária, remova os jumpers e conecte a alimentação aos terminais 100 e 101. Use um fusível de 5 A para proteção. Em aplicações UL é exigido Littelfuse KLK-5 ou equivalente.

### 3.4.13 Fusíveis

#### ▲ ADVERTÊNCIA

##### CURTO CIRCUITO E SOBRECORRENTE

Todos os conversores de frequência devem ter os fusíveis da rede elétrica para proteção de curto circuito e de sobrecorrente. Se não forem incluídos no conversor de frequência, devem ser instalados durante a instalação do conversor de frequência. Operar conversores de frequência sem ter fusíveis da rede elétrica pode resultar em morte ou ferimentos graves.

- Instale os fusíveis da rede elétrica para a proteção de curto circuito e de sobrecorrente durante a instalação, caso não tenham sido incluídos no conversor de frequência.

##### Proteção do circuito de derivação

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

##### Proteção contra curto-circuito

Para evitar riscos elétricos ou de incêndio, proteja o conversor de frequência contra curto circuito. A Danfoss recomenda utilizar os fusíveis mencionados em *Tabela 3.16* a *Tabela 3.27* para proteger a equipe de manutenção e o equipamento em caso de falha interna no conversor de frequência. O conversor de frequência fornece proteção total contra curto-circuito se houver curto-circuito na saída do motor.

##### Proteção de sobrecorrente

Para evitar risco de incêndio devido a superaquecimento dos cabos da instalação, forneça proteção de sobrecarga. O conversor de frequência é equipado com uma proteção de sobrecorrente interna que pode ser utilizada para proteção de sobrecarga antes da entrada de corrente (exceto em aplicações UL). Consulte *parâmetro 4-18 Limite de Corrente*. Além disso, os fusíveis ou disjuntores podem ser utilizados para fornecer a proteção de sobrecorrente na instalação. A proteção de sobrecorrente deve sempre ser executada de acordo com as normas nacionais.

##### Em conformidade com o UL

Os fusíveis indicados em *Tabela 3.16* a *Tabela 3.27* são apropriados para uso em um circuito capaz de fornecer 100.000 A<sub>rms</sub> (simétrico), 240 V (se aplicável) 480 V, 500 V ou 600 V dependendo das características nominais de tensão do conversor de frequência. Com o fusível adequado, as características nominais da corrente de curto-circuito (SCCR) do conversor de frequência são de 100.000 A<sub>rms</sub>.

Quando o disjuntor é fornecido com o conversor de frequência, as características nominais da corrente de interrupção de ampere (AIC) do disjuntor, que geralmente é menor que 100.000  $A_{rms}$ , determina o SCCR do conversor de frequência.

Potência	Gabinete metálico	Características nominais		Bussmann	Peças de reposição Bussmann	Perda de energia do fusível estimada [W]	
		[V] (UL)	[A]			P/N	P/N
FC 302	Tipo	[V] (UL)	[A]	P/N	P/N	400 V	460 V
P250T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	25	19
P315T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	30	22
P355T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	38	29
P400T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	3500	2800
P450T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	3940	4925
P500T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	2625	2100
P560T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	3940	4925
P630T5	F10/F11	700	1500	170M6018	176F8592	45	34
P710T5	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	60	45
P800T5	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	83	63

Tabela 3.16 Fusíveis da rede elétrica, 380–500 V

Potência	Gabinete metálico	Características nominais		Bussmann	Peças de reposição Bussmann	Perda de energia do fusível estimada [W]	
		[V] (UL)	[A]			P/N	P/N
FC 302	Tipo	[V] (UL)	[A]	P/N	P/N	600 V	690 V
P355T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	13	10
P400T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	17	13
P500T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	22	16
P560T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	24	18
P630T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	26	20
P710T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	35	27
P800T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	44	33
P900T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	26	20
P1M0T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	37	28
P1M2T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	47	36
P1M4T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	25
P1M6T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	29
P1M8T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	29

Tabela 3.17 Fusíveis da rede elétrica, 525–690 V

Tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Siba
P450	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32,1000
P500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32,1000
P560	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32,1400
P630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32,1400
P710	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32,1000
P800	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32,1400

Tabela 3.18 Fusíveis do barramento CC do módulo do inversor, 380-500 V

Tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Siba
P630–P1M8	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000

Tabela 3.19 Fusíveis do barramento CC do módulo do inversor, 525–690 V

1) Os fusíveis 170M da Bussmann exibidos usam o indicador visual -/80, -TN/80 tipo T, -/110 ou TN/110. Fusíveis indicadores tipo T do mesmo tamanho e amperagem podem ser substituídos para uso externo.

### 3.4.14 Fusíveis Suplementares

	Tamanho/tipo	Bussmann PN	Características nominais	Fusíveis Alternativos
Fusível de 2,5–4,0 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-6 SP ou SPI	6 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 6 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-10 SP ou SPI	10 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 10 A
Fusível de 4,0–6,3 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-10 SP ou SPI	10 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 10 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-15 SP ou SPI	15 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 15 A
Fusível de 6,3–10 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-15 SP ou SPI	15 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 15 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-20 SP ou SPI	20 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 20 A
Fusível de 10–16 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-25 SP ou SPI	25 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 25 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-20 SP ou SPI	20 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 20 A

Tabela 3.20 Fusíveis para o Controlador de Motor Manual

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais
F8–F15	KTK-4	4 A, 600 V

Tabela 3.21 Fusível SMPS

Tamanho/tipo	Bussmann PN	Littelfuse	Características nominais
P315–P800, 380–500 V	–	KLK-15	15 A, 600 V
P500–P1M8, 525–690 V	–	KLK-15	15 A, 600 V

Tabela 3.22 Fusíveis de Ventilador

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais	Fusíveis Alternativos
F8–F15	LPJ-30 SP ou SPI	30 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 30 A

Tabela 3.23 Terminais Protegidos por Fusível de 30 A

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais	Fusíveis Alternativos
F8–F15	LPJ-6 SP ou SPI	6 A, 600 V	Qualquer Elemento Duplo Classe J listado, Atraso de Tempo, 6 A

Tabela 3.24 Fusível do Transformador de Controle

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais
F8–F15	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabela 3.25 Fusível da NAMUR

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais	Fusíveis Alternativos
F8–F15	LP-CC-6	6 A, 600 V	Qualquer Classe CC listada, 6 A

Tabela 3.26 Fusível da Bobina do Relé de Segurança com Relé PILZ

Tamanho do gabinete metálico	Potência	Tipo
<b>380–500 V</b>		
F9	P250	ABB OETL-NF600A
F9	P315	ABB OETL-NF600A
F9	P355	ABB OETL-NF600A
F9	P400	ABB OETL-NF600A
F11	P450	ABB OETL-NF800A
F11	P500	ABB OETL-NF800A
F11	P560	ABB OETL-NF800A
F11	P630	ABB OT800U21
F13	P710	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F13	P800	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
<b>525–690 V</b>		
F9	P355–P560	ABB OT400U12-121
F11	P630–P710	ABB OETL-NF600A
F11	P800	ABB OT800U21
F13	P900	ABB OT800U21
F13	P1M0–P1M2	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F15	P1M4–P1M8	Merlin Gerin NPJF362000S20AAYP

Tabela 3.27 Disjuntores de Rede Elétrica

### 3.4.15 Isolação do Motor

Para comprimentos de cabo de motor  $\leq$  que o comprimento de cabo máximo indicado em *capítulo 5.4 Especificações de Cabo*, as características nominais de isolação do motor em *Tabela 3.28* são recomendáveis. A tensão de pico pode ser de até o dobro da tensão do barramento CC, e 2,8 vezes a tensão de rede, devido a efeitos da linha de transmissão no cabo de motor. Se um motor possuir características nominais de isolação baixas, use um dU/dt ou um filtro de onda senoidal.

Tensão de rede nominal [V]	Isolação do motor [V]
$U_N \leq 420$	Padrão $U_{LL} = 1300$
$420 < U_N \leq 500$	Reforçado $U_{LL} = 1600$
$500 < U_N \leq 600$	Reforçado $U_{LL} = 1800$
$600 < U_N \leq 690$	Reforçado $U_{LL} = 2000$

Tabela 3.28 Características nominais do isolamento do motor

### 3.4.16 Correntes de Mancal do Motor

Todos os motores instalados com conversores de frequência VLT® AutomationDrive FC 302 com valor nominal da potência de 250 kW ou mais devem ter mancais isolados NDE (Extremidade não de acionamento) instalados para eliminar correntes de mancal em circulação. Para minimizar as correntes do eixo e do rolamento DE (Extremidade de acionamento), garanta o aterramento

adequado do conversor de frequência, do motor, da máquina acionada e do motor para a máquina acionada.

#### Estratégias de atenuação padrão:

1. Utilize um mancal isolado.
2. Aplique procedimentos de instalação rigorosos.
  - 2a Certifique-se de que o motor e o motor de carga estão alinhados.
  - 2b Siga estritamente as orientações de instalação de EMC.
  - 2c Reforce o PE de modo que a impedância de alta frequência seja inferior no PE do que nos cabos condutores de energia de entrada
  - 2d Forneça uma boa conexão de alta frequência entre o motor e o conversor de frequência, por exemplo, usando cabo blindado com conexão de 360° no motor e no conversor de frequência.
  - 2e Assegure que a impedância do conversor de frequência para o ponto de aterramento do prédio seja menor que a impedância de aterramento da máquina.
  - 2f Faça uma conexão do terra direta entre o motor e a carga do motor.
3. Diminua a frequência de chaveamento do IGBT.
4. Modifique a forma de onda do inversor, 60° AVM vs. SFAVM.
5. Instale um sistema de aterramento do eixo ou utilize um acoplamento isolante
6. Aplique graxa lubrificante que seja condutiva.
7. Utilize as configurações mínimas de velocidade onde possível.
8. Assegure que a tensão de rede esteja balanceada com o ponto de aterramento.
9. Use um filtro de onda senoidal ou dU/dt.

### 3.4.17 Chave de Temperatura do Resistor do Freio

- Torque: 0,5–0,6 Nm (5 pol-lb)
- Tamanho de parafuso: M3

Esta entrada pode ser usada para monitorar a temperatura de um resistor do freio conectado externamente. Se a entrada entre 104 e 106 estiver estabelecida, o conversor de frequência desarma com advertência/alarme 27, *IGBT do freio*. Se a conexão entre 104 e 105 for fechada, o conversor de frequência desarma com advertência/alarme 27, *IGBT do freio*.

Instalar um interruptor KLIXON que seja normalmente fechado. Se essa função não for utilizada, 106 e 104 deverão estar em curto circuito juntos.

- Normalmente fechado: 104-106 (jumper instalado na fábrica)
- Normalmente aberto: 104-105

Número do terminal	Função
106, 104, 105	Chave de Temperatura do Resistor do Freio

Tabela 3.29 Terminais da Chave de Temperatura do Resistor do Freio

**⚠ CUIDADO**

**PARADA POR INÉRCIA DO MOTOR**

Se a temperatura do resistor do freio ficar muito alta e o interruptor térmico desligar, o conversor de frequência para a frenagem e o motor inicia a parada por inércia.

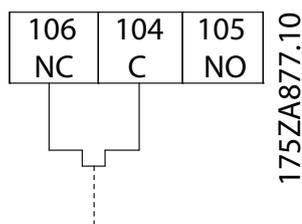


Ilustração 3.47 Chave de Temperatura do Resistor do Freio

**3.4.18 Percurso dos Cabos de Controle**

Prenda todos os fios de controle no trajeto designado dos cabos de controle. Lembre-se de conectar as blindagens de modo apropriado para garantir imunidade elétrica ideal.

**Conexão do fieldbus**

As conexões são feitas para os opcionais apropriados no cartão de controle. Para saber mais detalhes, consulte as instruções de fieldbus relevantes. Coloque o cabo no trajeto fornecido dentro do conversor de frequência e amarre-o junto com outros fios de controle.

**Instalação de alimentação de 24 V CC externa**

- Torque: 0,5–0,6 Nm (5 pol-lb)
- Tamanho de parafuso: M3

Número do terminal	Função
35 (-), 36 (+)	Alimentação de 24 V CC externa

Tabela 3.30 Terminais para alimentação de 24 V CC externa

A alimentação de 24 V CC externa pode ser usada como alimentação de baixa tensão para o cartão de controle e quaisquer cartões opcionais instalados. Isso ativa a operação completa do LCP (inclusive a programação do parâmetro) sem ligação à rede elétrica. Uma advertência de baixa tensão é emitida quando os 24 V CC forem conectados; no entanto, não há desarme.

**AVISO!**

Para garantir isolamento galvânica correta (tipo PELV) nos terminais de controle do conversor de frequência, use alimentação de 24 V CC tipo PELV.

**3.4.19 Acesso aos Terminais de Controle**

Todos os terminais para os cabos de controle estão localizados sob o LCP. São acessados abrindo a porta da unidade IP21/IP54 ou removendo as tampas da unidade IP00.

**3.4.20 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 3.48.

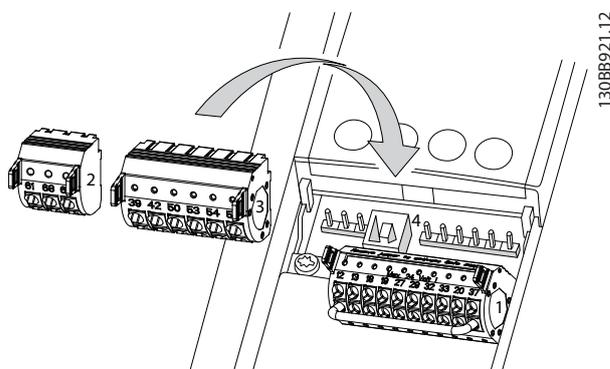


Ilustração 3.48 Desconectando os Terminais de Controle

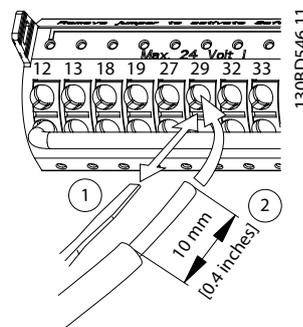


Ilustração 3.49 Conectando os fios de controle

**AVISO!**

Para minimizar a interferência, mantenha os fios de controle tão curtos quanto possível e separe-os dos cabos de energia elevada.

1. Abra o contato introduzindo uma pequena chave de fenda no slot acima do contato e empurre a chave de fenda ligeiramente para cima.
2. Introduza o fio de controle descascado no contato.
3. Para apertar o fio de controle no contato, remova a chave de fenda.
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 desempenho reduzido.

Consulte *capítulo 5.4 Especificações de Cabo* para saber os tamanhos dos fios do terminal de controle e *capítulo 3.5 Exemplos de Conexão* para saber as conexões da fiação de controle típicas.

3.4.21 Instalação Elétrica, Cabos de Controle

3

13088759.10

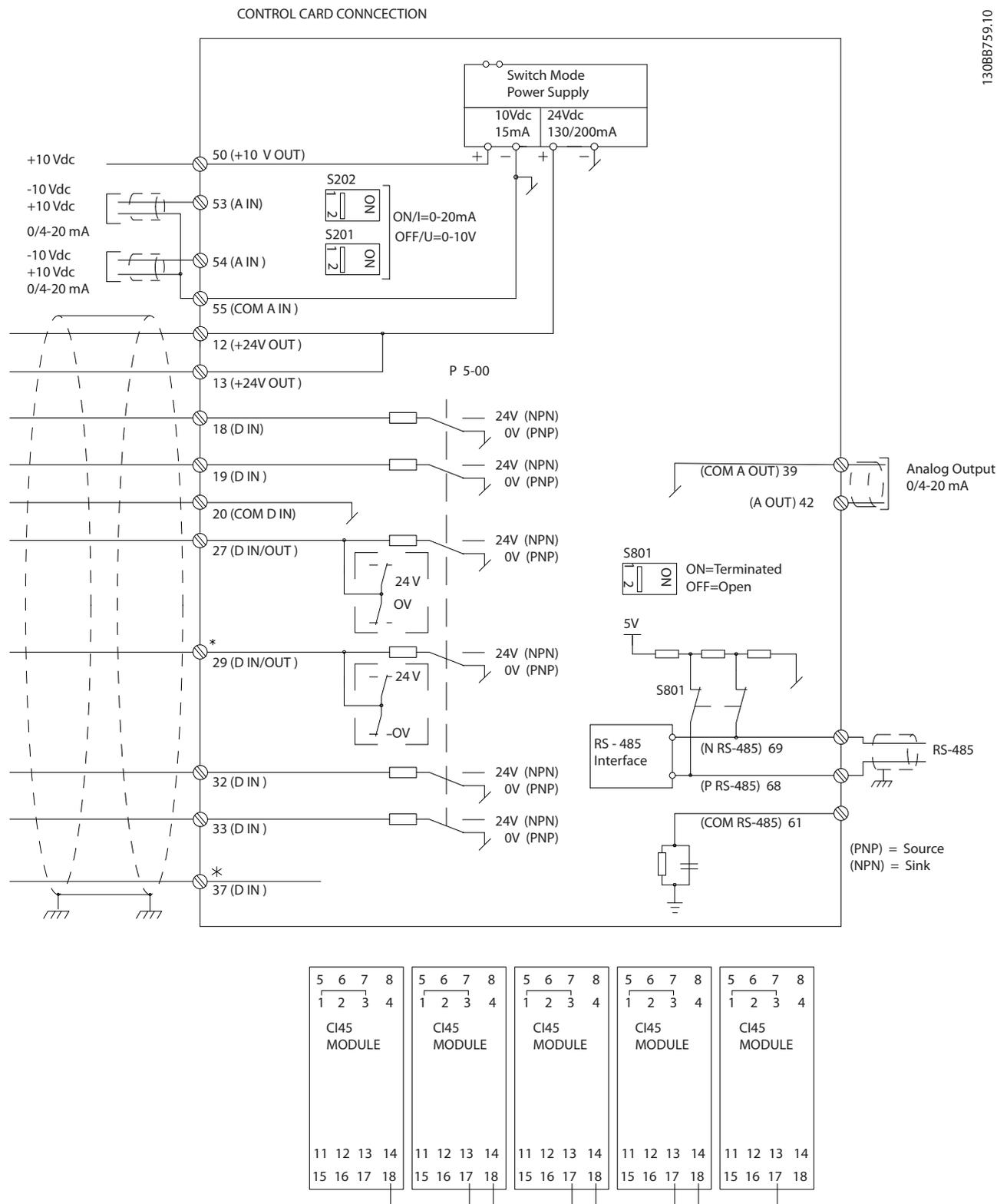
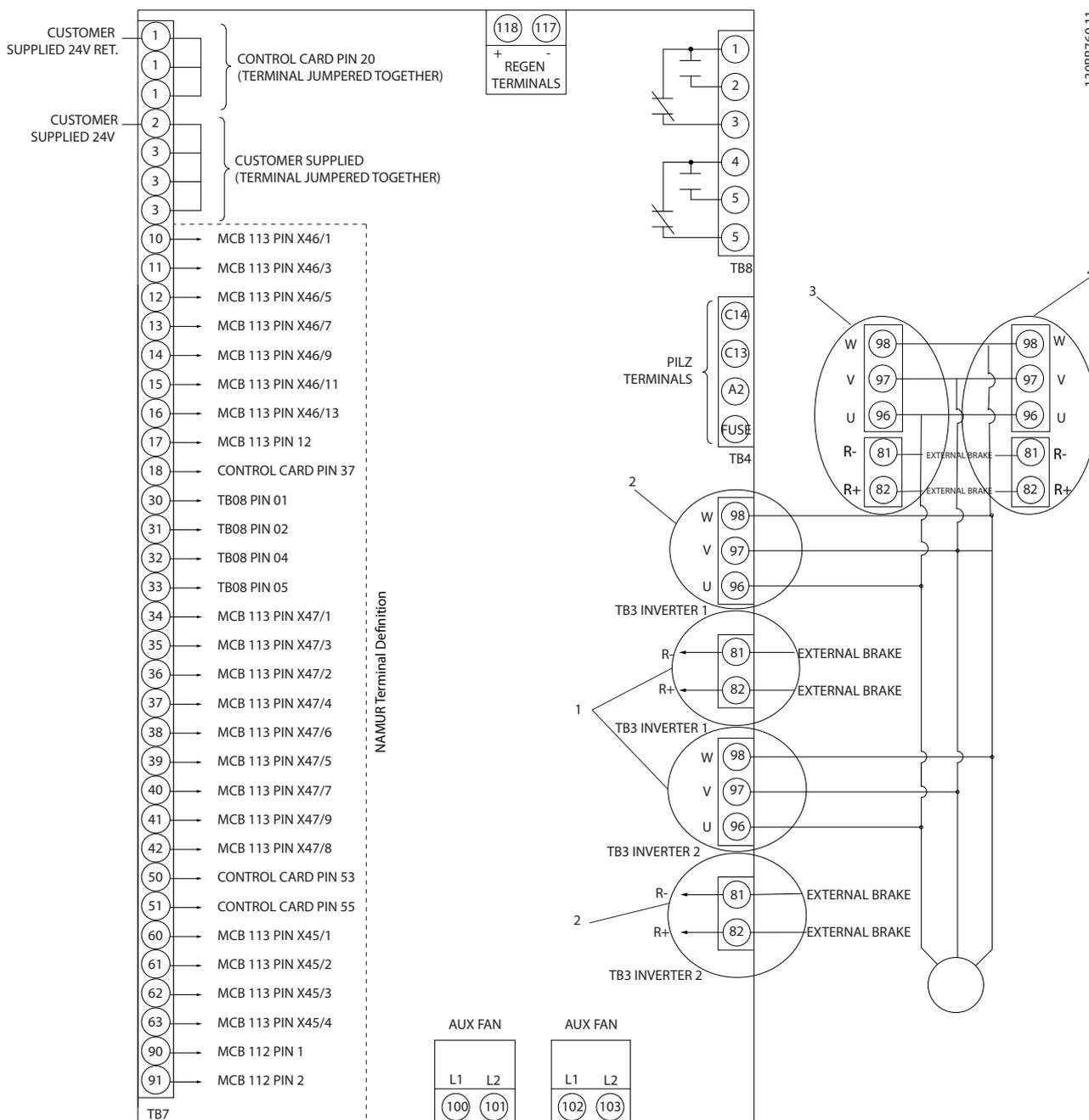


Ilustração 3.50 Diagrama da fiação

A = analógica, D = digital

\*Terminal 37 (opcional) é usado para Safe Torque Off. Para obter instruções de instalação de Safe Torque Off, consulte as *Instruções de utilização do VLT® Frequency Converters Safe Torque Off*.



130BB760.11

Ilustração 3.51 Diagrama mostrando todos os terminais elétricos com opcional NAMUR

3

Em raras ocasiões e dependendo da instalação, cabos de controle longos e sinais analógicos pode resultar em malhas de aterramento de 50/60 Hz devido a ruído dos cabos de alimentação da rede elétrica.

Se ocorrer malhas de aterramento, poderá ser necessário cortar a blindagem ou instalar um capacitor de 100 nF entre a blindagem e o chassi.

Para evitar que correntes de aterramento dos dois grupos afetem outros grupos, conecte as entradas e saídas digitais e analógicas separadamente às entradas comuns conversor de frequência (terminais 20, 55 e 39). Por exemplo, chaveamento na entrada digital pode interferir no sinal da entrada analógica.

**Polaridade da entrada dos terminais de controle**

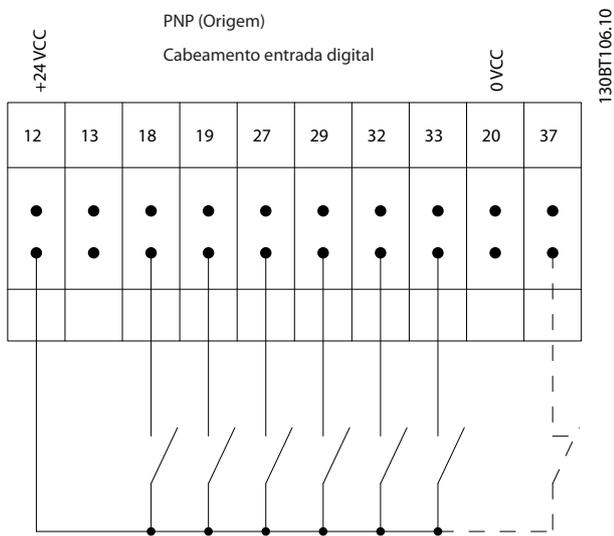


Ilustração 3.52 PNP (Origem)

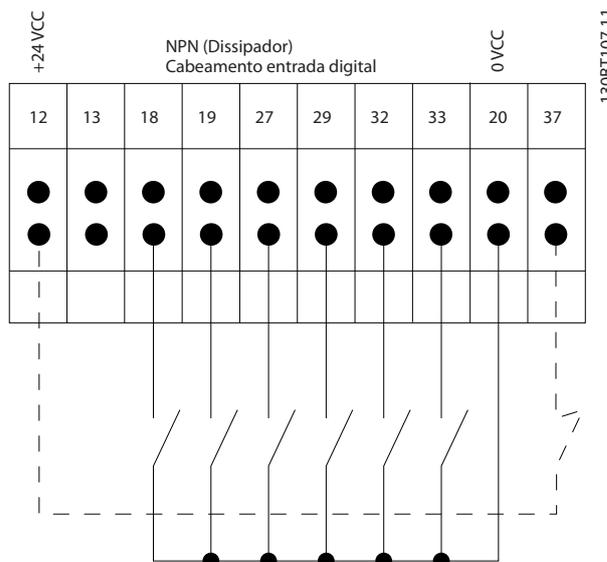
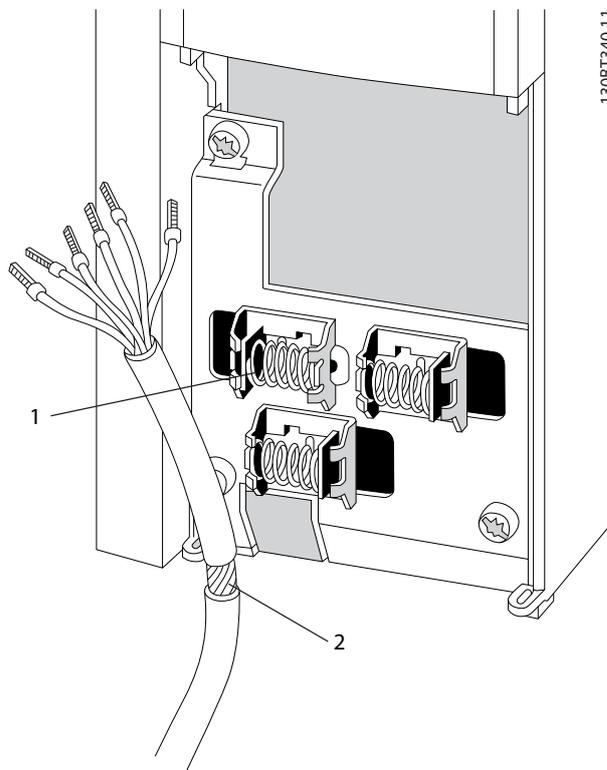


Ilustração 3.53 NPN (Dissipador)

**AVISO!**

Cabos de controle devem ser blindados/reforçados.



1	Braçadeiras de blindagem
2	Blindagem removida

Ilustração 3.54 Aterramento de cabos de controle blindados

Lembre-se de conectar as blindagens de modo apropriado para garantir imunidade elétrica ideal.

### 3.4.22 Chaves S201, S202 e S801

Use interruptores S201 (A53) e S202 (A54) para configurar os terminais 53 e 54 de entrada analógica como corrente (0–20 mA) ou como tensão (-10 V to +10 V).

Ativar terminação na porta RS485 (terminais 68 e 69) por meio do interruptor S801 (BUS TER).

Consulte *Ilustração 3.50*.

**Configuração padrão:**

S201 (A53) = OFF (entrada de tensão)

S202 (A54) = OFF (entrada de tensão)

S801 (Terminação do bus serial) = OFF

**AVISO!**

Ao alterar a função de S201, S202 ou S801, não use força durante a comutação. Remova o acessório do LCP (suporte) ao operar os interruptores. Não opere as chaves quando o conversor de frequência estiver energizado.

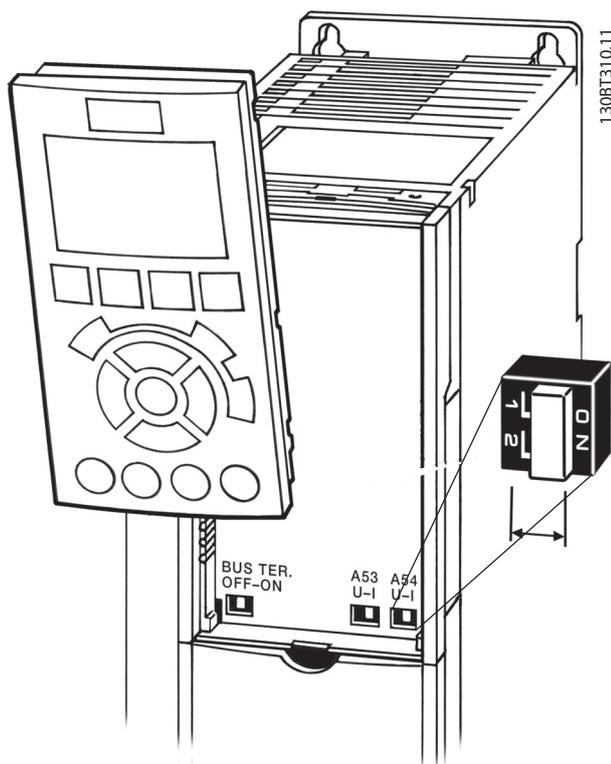


Ilustração 3.55 Localização do interruptor

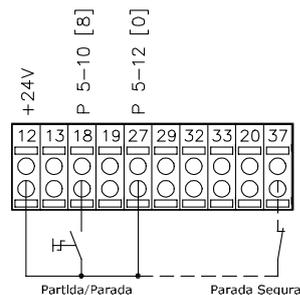
### 3.5 Exemplos de Conexão

#### 3.5.1 Partida/Parada

Terminal 18 = *Parâmetro 5-10 Terminal 18 Entrada Digital [8] Partida*

Terminal 27 = *Parâmetro 5-12 Terminal 27 Entrada Digital [0] Sem operação (Parada por inércia inversa padrão)*

Terminal 37 = STO



130BA155.12

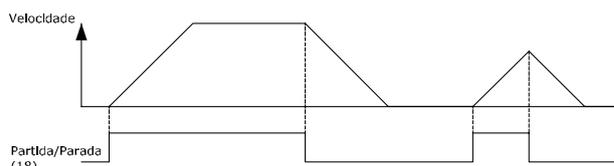


Ilustração 3.56 Fiação partida/parada

#### 3.5.2 Parada/Partida por Pulso

Terminal 18 = *Parâmetro 5-10 Terminal 18 Entrada Digital [9] Partida por pulso*

Terminal 27 = *Parâmetro 5-12 Terminal 27 Entrada Digital [6] Parada por inércia inversa*

Terminal 37 = STO

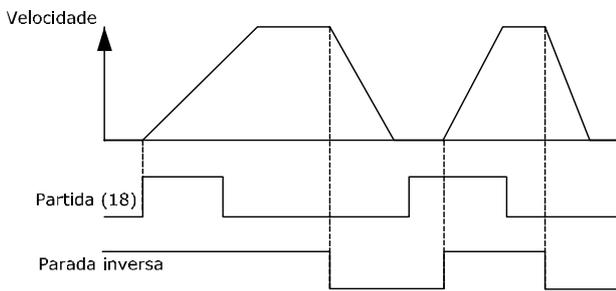
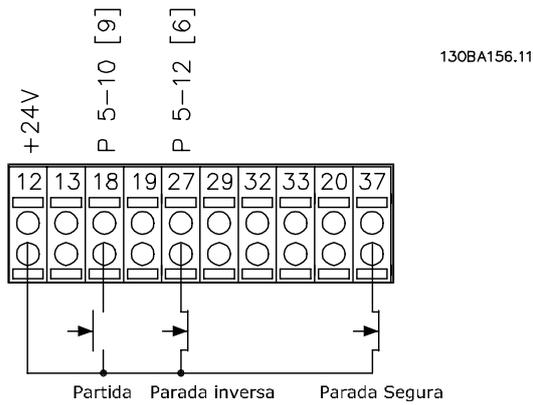


Ilustração 3.57 Fiação partida/parada por pulso

### 3.5.3 Aceleração/desaceleração

#### Terminais 29/32 = Aceleração/desaceleração

Terminal 18 = Parâmetro 5-10 Terminal 18 Entrada Digital [9] Partida (padrão).

Terminal 27 = Parâmetro 5-12 Terminal 27 Entrada Digital [19] Congelar referência.

Terminal 29 = Parâmetro 5-13 Terminal 29, Entrada Digital [21] Aceleração.

Terminal 32 = Parâmetro 5-14 Terminal 32, Entrada Digital [22] Desaceleração.

#### **AVISO!**

Terminal 29 somente no FC x02 (x=tipo da série).

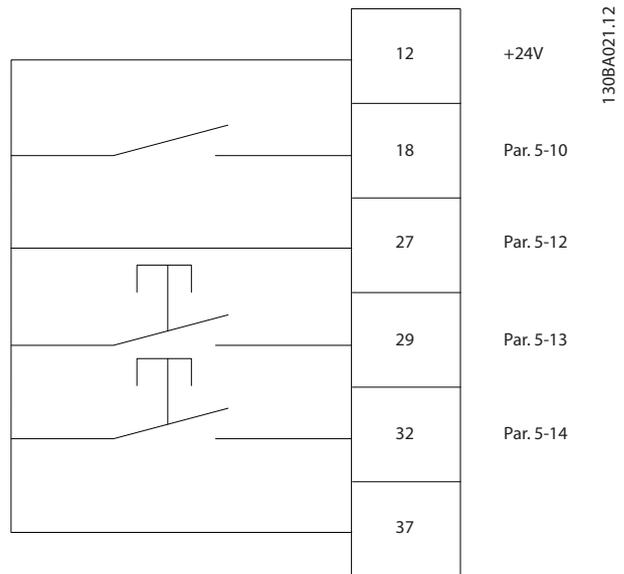


Ilustração 3.58 Aceleração/desaceleração

### 3.5.4 Referência do Potenciômetro

#### Tensão de referência através de um potenciômetro

Fonte da referência 1 = [1] Entrada analógica 53 (padrão).

Terminal 53, baixa tensão = 0 V.

Terminal 53, alta tensão = 10 V.

Terminal 53 ref./feedback baixo = 0 RPM.

Terminal 53 ref./feedback alto = 1.500 RPM.

Interruptor S201 = OFF (U)

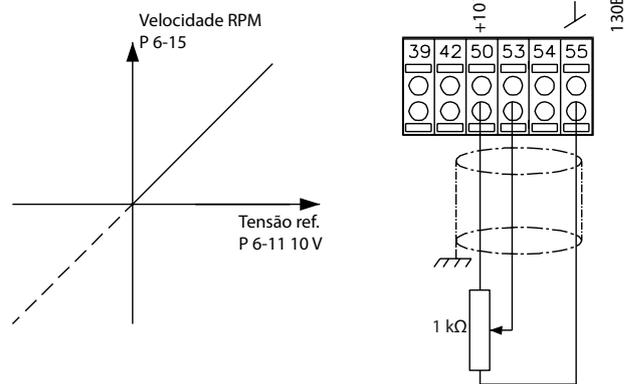


Ilustração 3.59 Referência do Potenciômetro

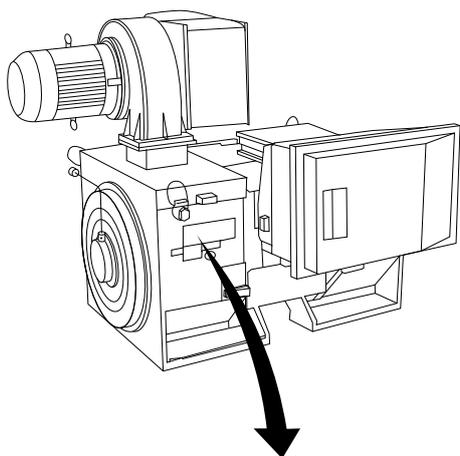
### 3.6 Setup Final e Teste

Para testar o setup e garantir que o conversor de frequência está funcionando, siga as etapas a seguir.

**Etapa 1, Localize a plaqueta de identificação do motor.**

#### **AVISO!**

O motor é conectado em estrela (Y) ou delta (Δ). Essas informações estão na plaqueta de identificação do motor.



130BA767.10

THREE PHASE INDUCTION MOTOR						
MOD MCV 315E	Nr.	135189 12 04		IL/IN 6.5		
kW 400		PRIMARY		SF 1.15		
HP 536	V 690	A 410.6	CONN Y	COS f 0.85	40	
mm 1481	V	A	CONN	AMB 40	°C	
Hz 50	V	A	CONN	ALT 1000	m	
DESIGNN	SECONDARY			RISE 80	°C	
DUTY S1	V	A	CONN	ENCLOSURE IP23		
INSUL I	EFFICIENCY %	95.8%	100%	95.8%	75%	WEIGHT 1.83 ton
⚠ CAUTION						

Ilustração 3.60 Plaqueta de identificação

**Etapa 2, Insira os dados da plaqueta de identificação do motor nesta lista de parâmetros.**

Para acessar essa lista, pressione [Quick Menu] e selecione Q2 Quick Setup“Quick”.

1. Parâmetro 1-20 Potência do Motor [kW]  
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

**Etapa 3. Ative a Adaptação Automática do Motor (AMA)**

Executar uma AMA garante desempenho ideal. A AMA mede os valores a partir do diagrama equivalente do modelo do motor.

1. Conecte o terminal 37 ao terminal 12 (se o terminal 37 estiver disponível).
2. Conecte o terminal 27 ao terminal 12 ou programe *parâmetro 5-12 Terminal 27 Entrada Digital* para [0] Sem função.
3. Ative a AMA *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)*.
4. Selecione entre AMA completa ou AMA reduzida. Se houver um filtro de onda senoidal instalado, execute somente a AMA reduzida ou remova o filtro de onda senoidal durante o procedimento da AMA.
5. Pressione [OK]. A tela exibe *Pressione [Hand On] para iniciar*.
6. Pressione [Hand On]. Uma barra de evolução desse processo mostrará se a AMA está em execução.

**Pare a AMA durante a operação**

1. Pressione [Off] (Desligar). O conversor de frequência entra em modo de alarme e o display mostra que o usuário encerrou a AMA.

**AMA executada com êxito**

1. O display mostra *Pressione [OK] para finalizar a AMA*.
2. Para sair do estado da AMA, pressione [OK].

**AMA falhou**

1. O conversor de frequência entra no modo alarme. Uma descrição do alarme pode ser encontrada em *capítulo 6 Advertências e Alarmes*.
2. O *Valor de Relatório* no [registro de Alarme] mostra a última sequência de medição executada pela AMA antes de o conversor de frequência entrar no modo de alarme. Esse número, junto com a descrição do alarme, ajuda na solução do problema. Declare o número e a descrição do alarme ao entrar em contato com o serviço Danfoss.

#### **AVISO!**

O registro incorreto dos dados da plaqueta de identificação do motor ou uma diferença muito significativa entre a potência do motor e a potência do conversor de frequência geralmente causa falha na AMA.

#### Etapa 4. Programe o limite de velocidade e o tempo de rampa.

- *Parâmetro 3-02 Referência Mínima*
- *Parâmetro 3-03 Referência Máxima*

#### Etapa 5. Programe os limites desejados para a velocidade e o tempo de rampa.

- *Parâmetro 4-11 Lim. Inferior da Veloc. do Motor [RPM] ou parâmetro 4-12 Lim. Inferior da Veloc. do Motor [Hz]*
- *Parâmetro 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM] ou parâmetro 4-14 Lim. Superior da Veloc. do Motor [Hz]*
- *Parâmetro 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1*
- *Parâmetro 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1*

### 3.7 Conexões Adicionais

#### 3.7.1 Controle do Freio Mecânico

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

- Controle o freio usando qualquer saída do relé ou saída digital (terminal 27 ou 29).
- Mantenha a saída fechada (sem tensão) enquanto o conversor de frequência não puder assistir o motor devido a, por exemplo, a carga ser excessivamente pesada.
- Selecione [32] *Controle do freio mecânico no grupo do parâmetro 5-4\** Relés para aplicações com freio eletromecânico.
- O freio é liberado quando a corrente do motor exceder o valor predefinido no *parâmetro 2-20 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 é imediatamente acionado.

#### 3.7.2 Conexão de Motores em Paralelo

O conversor de frequência pode controlar diversos motores ligados em paralelo. O consumo total de corrente dos motores não deve ultrapassar a corrente de saída nominal  $I_{M,N}$  do conversor de frequência.

#### **AVISO!**

Instalações com cabos conectados em uma junta comum como em *Ilustração 3.61* são recomendáveis somente para comprimentos de cabo curtos.

#### **AVISO!**

Quando motores são conectados em paralelo, o *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* não pode ser utilizado.

#### **AVISO!**

O relé térmico eletrônico (ETR) do conversor de frequência não pode ser usado como proteção de sobrecarga do motor para o motor individual em sistemas com motores conectados em paralelo. Providencie proteção de sobrecarga do motor adicional, por exemplo, termistores em cada motor ou relés térmicos individuais (disjuntores não são adequados como proteção).

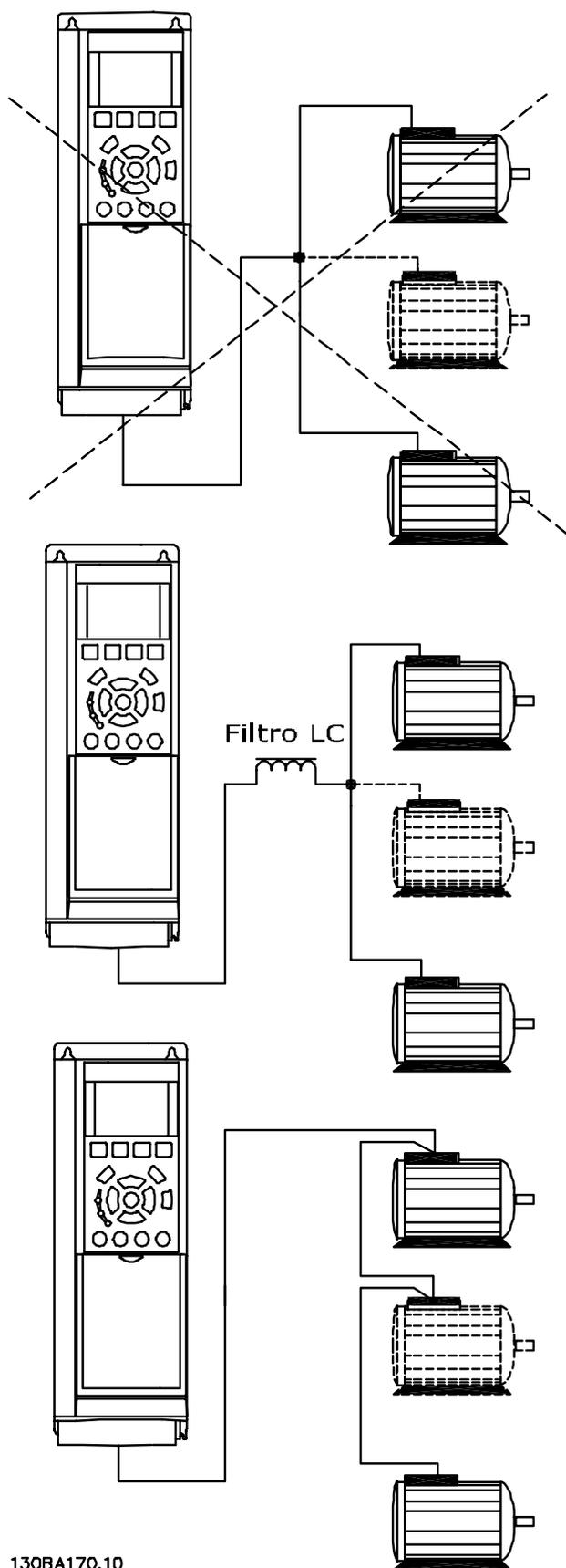
Podem surgir problemas na partida e em baixos valores de rpm se os tamanhos dos motores forem muito diferentes, pois a resistência ôhmica relativamente alta do estator em motores pequenos requer tensão mais alta na partida e em baixos valores de rpm.

### 3.7.3 Proteção Térmica do Motor

O relé térmico eletrônico (ETR) fornece a proteção de sobrecarga. Quando a corrente for alta, o ETR ativa a função de desarme. O tempo de resposta do desarme varia inversamente com a magnitude da corrente. A função de desarme por sobrecarga fornece a proteção de sobrecarga do motor Classe 20.

O relé térmico eletrônico do conversor de frequência recebeu aprovação do UL para a proteção de sobrecarga do motor único quando *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor* for programado para [4] *Desarme do ETR* e *parâmetro 1-24 Corrente do Motor* for programado para a corrente nominal do motor (consulte a plaqueta de identificação do motor).

Para proteção térmica do motor, também é possível usar o opcional VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. Esse cartão fornece certificado ATEX para proteger motores em áreas com risco de explosão, Zona 1/21 e Zona 2/22. Quando *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor* estiver programado para [20] *ATEX ETR* e for combinado com o uso do MCB 112, é possível controlar um motor Ex-e em áreas com risco de explosão. Consulte o *guia de programação* relevante para obter detalhes sobre como configurar o conversor de frequência para operação segura de motores Ex-e.



130BA170.10

Ilustração 3.61 Conexão do motor paralela

## 4 Como programar

### 4.1 O LCP Gráfico

O LCP está dividido em quatro grupos funcionais:

1. Display Gráfico com linhas de status.
2. Teclas de menu e luzes indicadoras - para alterar parâmetros e alternar entre funções de display.
3. Teclas de navegação e luzes indicadoras.
4. Teclas de operação e luzes indicadoras.

O display do LCP pode mostrar até cinco itens de dados operacionais enquanto exibe *Status*.

**Linhas de display:**

- a. **Linha de Status:** Mensagens de status mostrando ícones e gráficos.
- b. **Linhas 1-2:** Linhas de dados do operador que mostram dados definidos ou selecionados. Acrescentar até uma linha extra pressionando a tecla [Status].
- c. **Linha de Status:** Mensagens de status mostrando texto.

#### **AVISO!**

Se a partida estiver em atraso, o LCP mostra a mensagem **INICIALIZANDO** até estar pronto. Adicionar ou remover opcionais pode atrasar a inicialização.

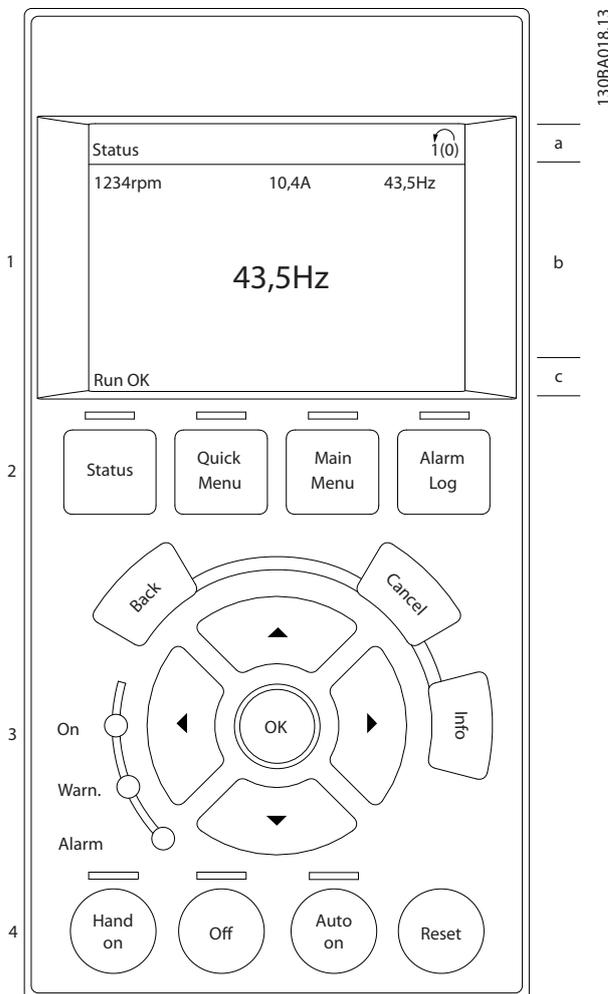


Ilustração 4.1 LCP

130BA018.13

### 4.1.1 Colocação em Funcionamento Inicial

A maneira mais fácil para colocação em funcionamento pela primeira vez é pressionar a tecla [Quick Menu] (Quick Menu) e seguir o procedimento de configuração rápida usando o LCP 102 (leia *Tabela 4.1* da esquerda para a direita). O exemplo aplica-se a aplicações de malha aberta.

Aperte				
		Q2 Quick Menu.		
Parâmetro 0-01 Idioma		Programa o idioma.		
Parâmetro 1-20 Potência do Motor [kW]		Programa a potência conforme a plaqueta de identificação do motor.		
Parâmetro 1-22 Tensão do Motor		Programa a tensão conforme a plaqueta de identificação.		
Parâmetro 1-23 Frequência do Motor		Programa a frequência conforme a plaqueta de identificação.		
Parâmetro 1-24 Corrente do Motor		Programa a corrente conforme a plaqueta de identificação.		
Parâmetro 1-25 Velocidade nominal do motor		Programa a velocidade em rpm conforme a plaqueta de identificação.		
Parâmetro 5-12 Terminal 27 Entrada Digital		Se o terminal padrão for [2] Parada por inércia inversa é possível alterar essa configuração para [0] Sem função. Não há necessidade de conexão no terminal 27 para executar AMA.		
Parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)		Programa a AMA desejada. É recomendável ativar AMA completa.		
Parâmetro 3-02 Referência Mínima		Programa a velocidade mínima do eixo do motor.		
Parâmetro 3-03 Referência Máxima		Programa a velocidade máxima do eixo do motor.		
Parâmetro 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1		Programa o tempo de aceleração com referência à velocidade do motor síncrono, n <sub>s</sub> .	 	
Parâmetro 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1		Programa o tempo de desaceleração com referência à velocidade do motor síncrono, n <sub>s</sub> .		
Parâmetro 3-13 Tipo de Referência		Programa o local a partir do qual a referência deve funcionar.		

Tabela 4.1 Procedimento de Configuração rápida

Outra maneira fácil de colocação em funcionamento do conversor de frequência é usando o Setup inteligente de aplicação (SAS), que também pode ser encontrado pressionando [Quick Menu]. Para configurar as aplicações listadas, siga as instruções nas telas sucessivas.

A tecla [Info] pode ser usada em todo o SAS para obter Informações de ajuda para várias seleções, configurações e mensagens. As três aplicações a seguir estão incluídas:

- Freio mecânico.
- Transportador.
- Bomba/ventilador.

Os seguintes quatro barramentos de campo podem ser selecionados:

- PROFIBUS.
- PROFINET.
- DeviceNet.
- EtherNet/IP.

**AVISO!**

O conversor de frequência ignora as condições de partida quando SAS estiver ativo.

**AVISO!**

O Smart Setup funciona automaticamente na primeira energização do conversor de frequência ou após um reset para a configuração de fábrica. Se nenhuma ação for tomada, a tela do SAS desaparece automaticamente após 10 minutos.

4.2 Configuração Rápida

0-01 Idioma		
Option:	Funcão:	
		Define o idioma do display. O conversor de frequência é entregue com quatro pacotes de idiomas diferentes. Inglês e Alemão estão incluídos em todos os pacotes. O Inglês não pode ser eliminado ou alterado.
[0] *	English	Parte dos pacotes de idiomas 1 - 4
[1]	Deutsch	Parte dos pacotes de idiomas 1 - 4
[2]	Francais	Parte do pacote de idiomas 1
[3]	Dansk	Parte do pacote de idiomas 1
[4]	Spanish	Parte do pacote de idiomas 1
[5]	Italiano	Parte do pacote de idiomas 1
[6]	Svenska	Parte do pacote de idiomas 1
[7]	Nederlands	Parte do pacote de idiomas 1
[10]	Chinese	Parte do pacote de idiomas 2

0-01 Idioma		
Option:	Funcão:	
[20]	Suomi	Parte do pacote de idiomas 1
[22]	English US	Parte do pacote de idiomas 4
[27]	Greek	Parte do pacote de idiomas 4
[28]	Bras.port	Parte do pacote de idiomas 4
[36]	Slovenian	Parte do pacote de idiomas 3
[39]	Korean	Parte do pacote de idiomas 2
[40]	Japanese	Parte do pacote de idiomas 2
[41]	Turkish	Parte do pacote de idiomas 4
[42]	Trad.Chinese	Parte do pacote de idiomas 2
[43]	Bulgarian	Parte do pacote de idiomas 3
[44]	Srpski	Parte do pacote de idiomas 3
[45]	Romanian	Parte do pacote de idiomas 3
[46]	Magyar	Parte do pacote de idiomas 3
[47]	Czech	Parte do pacote de idiomas 3
[48]	Polski	Parte do pacote de idiomas 4
[49]	Russian	Parte do pacote de idiomas 3
[50]	Thai	Parte do pacote de idiomas 2
[51]	Bahasa Indonesia	Parte do pacote de idiomas 2
[52]	Hrvatski	Parte do pacote de idiomas 3

1-20 Potência do Motor [kW]		
Range:	Funcão:	
Size related* [ 0.09 - 3000.00 kW]	<p><b>AVISO!</b></p> <p>Não é possível ajustar este parâmetro enquanto o motor estiver em funcionamento.</p> <p>Digite a potência do motor nominal, em kW, de acordo com os dados da plaqueta de identificação do motor. O valor padrão corresponde à saída nominal do conversor de frequência.</p> <p>Esse parâmetro é visível no LCP se parâmetro 0-03 Definições Regionais estiver programado para [0] Internacional.</p>	

1-22 Tensão do Motor		
Range:	Funcão:	
Size related* [ 10 - 1000 V]	<p>Insira a tensão do motor nominal de acordo com os dados da plaqueta de identificação do motor. O valor padrão corresponde à saída nominal do conversor de frequência.</p>	

1-23 Frequência do Motor		
Range:	Funcão:	
Size related* [20 - 1000 Hz]	<p><b>AVISO!</b> Da versão de software 6.72 em diante, a frequência de saída do conversor de frequência é limitada a 590 Hz.</p> <p>Selecione o valor da frequência do motor nos dados da plaqueta de identificação do motor. Se um valor diferente de 50 Hz ou 60 Hz for selecionado, será necessário adaptar as configurações independentes de carga em <i>parâmetro 1-50 Magnetização do Motor a 0 Hz</i> a <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo</i>. Para operação em 87 Hz com motores de 230/400 V, defina os dados da plaqueta de identificação para 230 V/50 Hz. Para operar a 87 Hz, adapte <i>parâmetro 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]</i> e <i>parâmetro 3-03 Referência Máxima</i>.</p>	

1-24 Corrente do Motor		
Range:	Funcão:	
Size related* [0.10 - 10000.00 A]	<p><b>AVISO!</b> Não é possível ajustar este parâmetro enquanto o motor estiver em funcionamento.</p> <p>Insira o valor da corrente nominal do motor nos dados da plaqueta de identificação do motor. Esses dados são usados para calcular o torque do motor, a proteção térmica do motor etc.</p>	

1-25 Velocidade nominal do motor		
Range:	Funcão:	
Size related* [100 - 60000 RPM]	<p><b>AVISO!</b> Não é possível ajustar este parâmetro enquanto o motor estiver em funcionamento.</p> <p>Digite o valor da velocidade nominal do motor dos dados da plaqueta de identificação do motor. Os dados são usados para calcular as compensações automáticas do motor.</p>	

1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)		
Option:	Funcão:	
	<p><b>AVISO!</b> Não é possível ajustar este parâmetro enquanto o motor estiver em funcionamento.</p>	

1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)		
Option:	Funcão:	
	<p>A função AMA otimiza o desempenho dinâmico do motor ao otimizar automaticamente os parâmetros do motor avançados (<i>parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs)</i> a <i>parâmetro 1-35 Reatância Principal (Xh)</i>) com o motor imóvel.</p> <p>Ative a função AMA pressionando [Hand on] (Manual ligado) após selecionar [1] <i>Ativar AMA completa</i> ou [2] <i>Ativar AMA reduzida</i>. Consulte também a <i>capítulo 3.6.1 Setup Final e Teste</i>.</p> <p>Após uma sequência normal, o visor indica: "Pressione [OK] para encerrar a AMA". Após pressionar [OK], o conversor de frequência está pronto para operação.</p>	
[0] *	OFF (Desligada)	
[1]	Ativar AMA completa	Executa a AMA da resistência do estator $R_s$ , da resistência do rotor $R_r$ , a reatância parasita do estator $X_1$ , a reatância parasita do rotor $X_2$ e da reatância principal $X_h$ .
[2]	Ativar AMA reduzida	Executa a AMA reduzida da resistência do estator $R_s$ , somente no sistema. Selecione esta opção se for usado um filtro LC, entre o conversor de frequência e o motor.

**AVISO!**

- Para obter a melhor adaptação possível do conversor de frequência, recomenda-se executar a AMA quando o motor estiver frio.
- A AMA não pode ser executada enquanto o motor estiver funcionando.
- A AMA não pode ser executada em motor de imã permanente.

**AVISO!**

É importante programar o grupo do parâmetro 1-2\* Dados do motor corretamente, pois faz parte do algoritmo da AMA. Uma AMA deve ser executada para obter desempenho dinâmico do motor ideal. Isso pode levar até 10 minutos, dependendo do valor nominal da potência do motor.

**AVISO!**

Evite gerar um torque externo durante a AMA.

**AVISO!**

Se uma das programações no grupo do parâmetro 1-2\* Dados do Motor for alterada, *parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs)* a *parâmetro 1-39 Pólos do Motor* retornam para a configuração padrão.

3-02 Referência Mínima		
Range:	Funcão:	
Size related* [-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeed-backUnit]	<p>Insira a referência mínima. A referência mínima é o menor valor obtido pela soma de todas as referências.</p> <p>A referência mínima está ativa somente quando <i>parâmetro 3-00 Intervalo de Referência</i> estiver programado para [0] Min. - Máx.</p> <p>A unidade da referência mínima corresponde a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A configuração de <i>parâmetro 1-00 Modo Configuração</i>: para [1] <i>Malha fechada de velocidade</i>, rpm; para [2] <i>Torque</i>, Nm.</li> <li>A unidade selecionada em <i>parâmetro 3-01 Unidade da Referência/Feedback</i>.</li> </ul> <p>Se a opção [10] <i>Sincronização</i> for selecionada em <i>parâmetro 1-00 Modo Configuração</i>, este parâmetro define o desvio máximo da velocidade ao executar o desvio da posição definido em <i>parâmetro 3-26 Master Offset</i>.</p>	

3-03 Referência Máxima		
Range:	Funcão:	
Size related* [ par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeed-backUnit]	<p>Insira a referência máxima. A referência máxima é o maior valor obtido pela soma de todas as referências</p> <p>A unidade da referência máxima coincide com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A configuração selecionada em <i>parâmetro 1-00 Modo Configuração</i>: Para [1] <i>Malha fechada de velocidade</i>, rpm; para [2] <i>Torque</i>, Nm.</li> <li>A unidade selecionada em <i>parâmetro 3-00 Intervalo de Referência</i>.</li> </ul> <p>Se [9] <i>Posicionamento</i> for selecionado em <i>parâmetro 1-00 Modo Configuração</i>, este parâmetro define a velocidade padrão do posicionamento.</p>	

3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1		
Range:	Funcão:	
Size related* [ 0.01 - 3600 s]	<p>Insira o tempo de aceleração, ou seja, o tempo de aceleração de 0 rpm até a velocidade do motor síncrono <math>n_s</math>. Escolha um tempo de aceleração que impeça que a corrente de saída não exceda o limite de corrente em <i>parâmetro 4-18 Limite de Corrente</i> durante a aceleração. O valor 0,00 corresponde a 0,01 s, no modo velocidade. Ver o tempo de desaceleração em <i>parâmetro 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1</i>.</p> $Par. 3 - 41 = \frac{t_{acc} [s] \times n_s [RPM]}{ref [RPM]}$	

3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1		
Range:	Funcão:	
Size related* [ 0.01 - 3600 s]	<p>Insira o tempo de desaceleração, ou seja, o tempo de desaceleração desde a velocidade do motor síncrono <math>n_s</math> até 0 rpm. Selecione o tempo de desaceleração de modo que não ocorra nenhuma sobretensão no inversor, devido à operação regenerativa do motor e de maneira que a corrente gerada não exceda o limite de corrente programado em <i>parâmetro 4-18 Limite de Corrente</i>. O valor 0,00 corresponde a 0,01 s, no modo velocidade. Ver tempo de aceleração, no <i>parâmetro 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1</i>.</p> $Par. 3 - 42 = \frac{t_{dec} [s] \times n_s [RPM]}{ref [RPM]}$	

5-12 Terminal 27 Entrada Digital

Option: Funcão:	
Selecionar a função a partir da faixa de entrada digital disponível.	
Sem operação	[0]
Reinicializar	[1]
Parada por inércia inversa	[2]
parada por inércia e reinicializar inversão	[3]
Parada por inércia inversa rápida	[4]
Frenagem CC invertido	[5]
Parada por inércia inversa	[6]
Partida	[8]
Partida por pulso	[9]
Reversão	[10]
Partida em reversão	[11]
Ativar partida para adiante	[12]
Ativar partida reversa	[13]
Jog	[14]
Ref predefinida bit 0	[16]
Ref predefinida bit 1	[17]

## 5-12 Terminal 27 Entrada Digital

## Option: Funcão:

	Referência predefinida bit 2	[18]
	Congelar referência	[19]
	Congelar frequência de saída	[20]
	Aceleração	[21]
	Desaceleração	[22]
	Seleção do bit 0 de setup	[23]
	Seleção do bit 1 de setup	[24]
	Catch-up	[28]
	Redução de velocidade	[29]
	Entrada de pulso	[32]
	Bit 0 da rampa	[34]
	Bit 1 da rampa	[35]
	Inversão de falha de rede elétrica	[36]
	Aumento do DigiPot	[55]
	Decremento DigiPot	[56]
	Apagar digipot	[57]
	Reinicializar contador A	[62]
	Reinicializa o contador B	[65]

## 4.3 Estrutura de Menu dos Parâmetros

0-0*	<b>Operação/Display</b>	1-02	Fonte do Feedback de Motor de Fluxo	1-59	Frequência de Pulso de Teste de Flying Start	3-24	Tempo do filtro passa-baixa mestre
0-0*	<b>Configurações Básicas</b>	1-03	Características do Torque	1-60	<b>Depend. da Carga Configuração</b>	3-25	Resolução do bus mestre
0-01	Idioma	1-04	Modo Sobrecarga	1-61	Compensação de Carga de Baixa Velocidade	3-26	Compensação do mestre
0-02	Unidade de velocidade de motor	1-05	Configuração de Modo Local	1-62	Compensação de Carga de Alta Velocidade	3-4*	<b>Rampa 1</b>
0-03	Configurações Regionais	1-06	Ajuste do Ângulo do Motor	1-63	Compensação de Escorregamento	3-40	Tipo de Rampa 1
0-04	Estado de Operação na Energização (Manual)	1-07	Ajuste do Ângulo do Motor	1-64	Amortecimento de ressonância	3-41	Tempo de Aceleração da Rampa 1
0-09	Monitor de Performance	1-10	<b>Configurações especiais</b>	1-65	Constante de Tempo de Amorte-cimento de Ressonância	3-42	Tempo de Desaceleração da Rampa 1
0-1*	<b>Operações de Setup</b>	1-11	Modelo do motor	1-66	Constante de Tempo de Compensação de Escorregamento	3-45	Rampa 1 Relação de Rampa-5 na Acel. Partida
0-10	Configuração Ativa	1-14	Ganho de Amortecimento	1-67	Constante de Tempo de Amorte-cimento de Ressonância	3-46	Rampa 1 Relação de Rampa-5 na Acel. Final da Acel.
0-11	Editar Setup	1-15	Constante de Tempo do Filtro de Baixa Velocidade	1-68	Inércia do motor	3-47	Relação de Rampa-5 Rampa 1 na deceler. Partida
0-12	Este Setup está vinculado a	1-16	Constante de Tempo do Filtro de Alta Velocidade	1-69	Índice do sistema	3-48	Relação de Rampa-5 Rampa 1 na deceler. Final da Acel.
0-13	Leitura: Setups Vinculados	1-17	Constante de tempo do filtro de tensão	1-70	<b>Ajustes da Partida</b>	3-5*	<b>Rampa 2</b>
0-14	Leitura: Editar Setups / Canal	1-18	Corrente mín. sem carga	1-71	Modo de Partida PM	3-50	Tempo de Rampa 2
0-15	Leitura: configuração real	1-19	Potência do Motor [kW]	1-72	Retardo de Partida	3-51	Tempo de Aceleração da Rampa 2
0-20	<b>Display do LCP</b>	1-20	Tensão do Motor	1-73	Função Partida	3-52	Tempo de Desaceleração da Rampa 2
0-21	Linha de Display 1,1 Pequeno	1-21	Frequência do Motor	1-74	Flying Start	3-55	Relação de Rampa-5 Rampa 2 na Acel. Partida
0-22	Linha de Display 1,2 Pequeno	1-22	Corrente do Motor	1-75	Velocidade de Partida [rpm]	3-56	Relação de Rampa-5 Rampa 2 na Acel. Final da Acel.
0-23	Linha de Display 1,3 Pequeno	1-23	Velocidade Nominal do Motor	1-76	Frequências de Partida [Hz]	3-57	Relação de Rampa-5 Rampa 2 na deceler. Partida
0-24	Linha de Display 2 Grande	1-24	Motor Cont. Torque Nominal	1-77	Corrente de Partida	3-58	Relação de Rampa-5 Rampa 2 na deceler. Final da Acel.
0-25	Linha de Display 3 Grande	1-25	Velocidade Automática do Motor (AMA)	1-80	Função na Parada	3-6*	<b>Rampa 3</b>
0-3*	<b>Leitura Personalizada LCP</b>	1-26	<b>Avançado Dados do Motor</b>	1-81	Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]	3-60	Tempo de Rampa 3
0-30	Unidade para leitura definida pelo usuário	1-29	Resistência do Estator (Rs)	1-82	Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]	3-61	Tempo de Aceleração da Rampa 3
0-31	Usuário	1-30	Reatância Parasita do Estator (X1)	1-83	Função de Parada Precisa	3-62	Tempo de Desaceleração da Rampa 3
0-32	Valor máx. da leitura definida pelo usuário	1-31	Reatância Parasita do Rotor (X2)	1-84	Valor do Contador de Parada Precisa	3-65	Relação de Rampa-5 Rampa 3 na Acel. Partida
0-33	Fonte para leitura definida pelo usuário	1-32	Reatância Principal (Xh)	1-85	Parada Precisa	3-66	Relação de Rampa-5 Rampa 3 na Acel. Final da Acel.
0-37	Texto do Display 1	1-33	Resistência de Perda do Ferro (Rfe)	1-90	<b>Temper. do Motor</b>	3-67	Relação de Rampa-5 Rampa 3 na Acel. deceler. Partida
0-38	Texto do Display 2	1-34	Indutância do eixo-d (Ld)	1-91	Proteção Térmica do Motor	3-70	Tempo de Aceleração da Rampa 4
0-39	Texto do Display 3	1-35	Indutância do eixo-q (Lq)	1-92	Ventilador Externo do Motor	3-71	Tempo de Desaceleração da Rampa 4
0-4*	<b>Teclado do LCP</b>	1-36	Polos do Motor	1-93	Recurso do Termistor	3-72	Relação de Rampa-5 Rampa 4 na Acel. Partida
0-40	Tecla [Hand on] (Manual ligado) do LCP	1-37	Força Contra Eletro Motriz a 1000 rpm	1-94	ATEX ETR redução da velocidade limite de corrente	3-75	Relação de Rampa-5 Rampa 4 na Acel. Final da Acel.
0-41	Tecla [Off] do LCP	1-40	Ajuste do Ângulo do Motor	1-95	Tipos Sensor KTY	3-76	Relação de Rampa-5 Rampa 4 na Acel. Final da Acel.
0-42	Tecla [Auto on] (Automático Ligado) do LCP	1-41	Sat. da Indutância do eixo-d (LdSat)	1-96	Recurso Termistor KTY	3-77	Relação de Rampa-5 Rampa 4 na deceler. Partida
0-43	Tecla [Reinicializar] do LCP	1-42	Sat. da Indutância do eixo-q (LqSat)	1-97	Nível Limiar de KTY	3-78	Relação de Rampa-5 Rampa 4 na deceler. Final da Acel.
0-44	Tecla [Off/Reset] do LCP	1-43	Ganho de Detecção de Posição	1-98	ATEX ETR freq. pontos interpol.	3-8*	<b>Outras Rampas</b>
0-45	Tecla [Drive Bypass] LCP	1-44	Calibração de Torque	1-99	ATEX ETR corrente de pontos interpol	3-80	Tempo de Rampa do Jog
0-5*	<b>Copiar/Salvar</b>	1-46	<b>Independ. da Carga Configuração</b>	2-0*	<b>Freios</b>	3-81	Tempo de Rampa da Parada Rápida
0-50	Cópia via LCP	1-47	Zero	2-00	Freio CC	3-82	Tempo de Rampa da Parada Rápida deceler. Partida
0-51	Cópia do Setup	1-48	Velocidade Mínima de Magnetização Normal [rpm]	2-01	Corrente de hold CC	3-83	Parada Rápida Relação de Rampa-5 na deceler. Final da Acel.
0-6*	<b>Senha</b>	1-49	Velocidade Mínima de Magnetização Normal [Hz]	2-02	Corrente de Freio CC	3-84	Parada Rápida Relação de Rampa-5 na deceler. Final da Acel.
0-60	Senha do Menu Principal	1-51	Normal [Hz]	2-03	Velocidade de ativação do freio CC [rpm]		
0-61	Acesso ao Menu Principal sem Senha	1-52	Normal [Hz]	2-04	Velocidade de ativação do freio CC [Hz]		
0-65	Senha do Quick Menu (Quick Menu)	1-53	Freq. Desloc. Modelo	2-05	Referência Máxima		
0-66	Acesso ao Quick Menu sem Senha	1-54	Redução de tensão no enfraque-cimento do campo	2-06	Corrente de Estacionamento		
0-67	Acesso à Senha do Bus	1-55	Característica U/f - U	2-07	Tempo de Estacionamento		
0-68	Senha dos parâmetros de segurança	1-56	Característica U/f - F	2-1*	<b>Funções do Freio</b>		
0-69	Proteção por senha dos parâmetros de segurança	1-57	Constante de tempo da estimativa de torque				
1-3*	<b>Carga e Motor</b>	1-58	Corrente de Pulso de Teste de Flying Start				
1-0*	<b>Configurações Gerais</b>						
1-00	Modo Configuração						
1-01	Princípio de Controle do Motor						

3-89	Tempo do Filtro Passa-Baixa	4-61	Bypass de Velocidade De [Hz]	5-68	Freq. Máx. de Saída de Pulso nº X30/6	6-51	Terminal 42 Escala Mínima de Saída	7-22	Recurso de Feedback do CL de Processo 2
3-90	Potenciômetro Digital	4-62	Velocidade de Bypass para [rpm]	5-7*	Entrada do Encoder 24 V	6-52	Terminal 42 Escala Máxima de Saída	7-3*	do PID de Processo Estendido
3-91	Tamanho do Passo	4-63	Bypass de Velocidade Até [Hz]	5-70	Term 32/33 Pulsos Por Revolução	6-53	Term 42 Ctrl do Barramento de Saída	7-30	Controle Normal/Inversão do PID de Processo
3-92	Tempo Rampa	4-7*	Monitor de posição	5-71	Term 32/33 Sentido do Encoder	6-54	Terminal 42 Prefe. do Timeout de Saída	7-31	Anti Windup do PID do Processo
3-93	Restauração da Energia	4-70	Função erro de posição	5-8*	Opcionais de E/S	6-55	Filtro de Saída Analógica	7-32	Velocidade Inicial do PID do Processo
3-93	Limite Máximo	4-71	Erro de posição máximo	5-80	Atraso de Reconexão da Capa do AHF	6-6*	Saída Analógica 2	7-33	Ganho Proporcional do PID de Processo
3-94	Limite Mínimo	4-72	Timeout do erro de posição	5-90	Controlado por Bus	6-61	Terminal X30/8 Saída	7-34	Tempo de Integração do PID de Processo
3-95	Atraso de Rampa	4-73	Função limite de posição	5-93	Controle do bus digital e do relé	6-62	Terminal X30/8 Escala Mín.	7-35	Tempo do Diferencial do PID de Processo
4-4*	Limites/Advertências	5-5*	Entrada/Saída Digital	5-94	Controle do Bus da Saída de Pulso nº 27	6-64	Terminal X30/8 Máx. Escala do Bus	7-36	Tempo do Diferencial do PID de Processo
4-1*	Limites do Motor	5-0*	Modo E/S Digital	5-95	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 27	6-7*	Saída Analógica 3	7-37	Dif. do PID de Processo Limite de Ganho
4-10	Sentido da rotação do motor	5-00	Modo E/S Digital	5-96	Controle do Bus da Saída de Pulso nº 29	6-70	Terminal X45/1 Saída	7-38	Ganho
4-11	Limite Inferior da Velocidade do Motor [rpm]	5-01	Modo do Terminal 27	5-97	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 29	6-71	Terminal X45/1 Escala Mín.	7-39	Fator de Feed Forward do PID de Processo
4-12	Limite Inferior da Velocidade do Motor [Hz]	5-02	Modo do Terminal 29	5-98	Controle do Bus da Saída de Pulso nº X30/6	6-72	Terminal X45/1 Escala Máx.	7-40	Tempo de Integração do PID de Processo
4-13	Limite Superior da Velocidade do Motor [rpm]	5-10	Entradas Digitais	6-00	Timeout do Live Zero	6-73	Terminal X45/1 Controle do Bus	7-41	Tempo de Integração do PID de Processo
4-14	Limite Superior da Velocidade do Motor [Hz]	5-11	Terminal 18 Entrada Digital	6-01	Função Timeout do Live Zero	6-74	Terminal X45/1 Prefe. do Timeout de Saída	7-42	Tempo de Integração do PID de Processo
4-16	Limite de Torque do Modo Motor	5-12	Terminal 19 Entrada Digital	6-10	Terminal 53 Baixa Tensão	6-8*	Saída Analógica 4	7-43	Tempo de Integração do PID de Processo
4-17	Limite de Torque do Modo Gerador	5-13	Terminal 27 Entrada Digital	6-11	Terminal 53 Alta Tensão	6-80	Terminal X45/3 Saída	7-44	Tempo de Integração do PID de Processo
4-18	Limite de Corrente	5-14	Terminal 29 Entrada Digital	6-12	Terminal 53 Corrente Baixa	6-81	Terminal X45/3 Escala Mín.	7-45	Tempo de Integração do PID de Processo
4-19	Frequência de Saída Máx.	5-15	Terminal 32 Entrada Digital	6-13	Terminal 53 Corrente Alta	6-82	Terminal X45/3 Escala Máx.	7-46	Tempo de Integração do PID de Processo
4-2*	Fatores de Limite	5-16	Terminal 33 Entrada Digital	6-14	Terminal 53 Ref./Feedback Baixo Valor	6-83	Terminal X45/3 Controle do Bus	7-47	Tempo de Integração do PID de Processo
4-20	Fonte Fator do Limite de Torque	5-17	Terminal X30/2 Entrada Digital	6-15	Terminal 53 Ref./Feedback Alto Valor	6-84	Terminal X45/3 Prefe. do Timeout de Saída	7-48	Tempo de Integração do PID de Processo
4-21	Fonte Fator do Limite de Velocidade	5-18	Terminal X30/3 Entrada Digital	6-16	Terminal 53 Constante de Tempo do Filtro	7-0*	Ctrl. do PID de Velocidade	7-49	Tempo de Integração do PID de Processo
4-23	Fonte Fator do Limite de Verificação do Freio	5-19	Terminal X30/4 Entrada Digital	6-20	Entrada Analógica 2	7-03	Tempo Integrado do PID de Velocidade	7-50	Tempo de Integração do PID de Processo
4-24	Fator limite de verificação do freio	5-20	Terminal X46/1 Entrada Digital	6-21	Terminal 54 Baixa Tensão	7-04	Tempo de Diferenciação do PID de Velocidade	7-51	Tempo de Integração do PID de Processo
4-3*	Mon. Velocidade do Motor	5-21	Terminal X46/3 Entrada Digital	6-22	Terminal 54 Alta Tensão	7-05	Velocidade	7-52	Tempo de Integração do PID de Processo
4-30	Função Perda de Feedback de Motor	5-22	Terminal X46/9 Entrada Digital	6-23	Terminal 54 Corrente Baixa	7-06	Diferenciação do PID de velocidade	7-53	Tempo de Integração do PID de Processo
4-31	Erro de Velocidade de Feedback de Motor	5-23	Terminal X46/5 Entrada Digital	6-24	Terminal 54 Corrente Alta	7-07	Limite de Ganho	7-54	Tempo de Integração do PID de Processo
4-32	Timeout Perda de Feedback de Motor	5-24	Terminal X46/7 Entrada Digital	6-25	Terminal 54 Ref./Feedback Baixo Valor	7-08	Período do Filtro Passa Baixa do PID de Velocidade	7-55	Tempo de Integração do PID de Processo
4-33	Função Erro de Tracking	5-25	Terminal X46/11 Entrada Digital	6-26	Terminal 54 Ref./Feedback Alto Valor	7-09	Relação de Engrenagem do Feedback do PID de Velocidade	7-56	Tempo de Integração do PID de Processo
4-34	Timeout Erro de Tracking	5-26	Terminal X46/13 Entrada Digital	6-27	Terminal 54 Constante de Tempo do Filtro	7-10	Fator de feed forward do PID de velocidade	7-57	Tempo de Integração do PID de Processo
4-35	Timeout do Erro de Tracking	5-30	Saídas Digitais	6-30	Entrada Analógica 3	7-11*	Correção do erro do PID de velocidade	7-58	Tempo de Integração do PID de Processo
4-36	Rampa do Erro de Tracking	5-31	Terminal 27 Saída Digital	6-31	Terminal X30/11 Baixa Tensão	7-12	c/ Rampa	7-59	Tempo de Integração do PID de Processo
4-37	Timeout da Rampa do Erro de Tracking	5-32	Terminal 29 Saída Digital	6-32	Terminal X30/11 Alta Tensão	7-13	Ctrl. do PI de Torque	7-90	Tempo de Integração do PID de Processo
4-38	Timeout Rampa após Erro de Tracking	5-33	Terminal 29 Saída digital (MCB 101)	6-33	Terminal X30/11 Ref./Feedback Baixo Valor	7-14	Fonte do Feedback do PI de Torque	7-91	Tempo de Integração do PID de Processo
4-4*	Monitor de velocidade	5-34	Relés	6-34	Term. X30/11 Ref./Feedback Baixo Valor	7-15	Fonte do Feedback do PI de Torque	7-92	Tempo de Integração do PID de Processo
4-43	Função do monitor de velocidade do motor	5-40	Relé de Função	6-35	Term. X30/11 Ref./Feedback Alto Valor	7-16	Tempo de Integração do PI de Torque	7-93	Tempo de Integração do PID de Processo
4-44	Monitor de Velocidade do Motor Máx.	5-41	Atraso de Ativação do Relé	6-36	Term. X30/11 Constante de Tempo do Filtro	7-17	Tempo de Integração do PI de Torque	7-94	Tempo de Integração do PID de Processo
4-45	Timeout do Monitor de Velocidade do Motor	5-42	Atraso de desligamento, relé	6-40	Entrada Analógica 4	7-18	Tempo de Integração do PI de Torque	7-95	Tempo de Integração do PID de Processo
4-5*	Aj. Advertências	5-43	Entrada de Pulso	6-41	Terminal X30/12 Baixa Tensão	7-19	Torque	7-96	Tempo de Integração do PID de Processo
4-50	Advertência de Corrente Baixa	5-44	Terminal 29 Baixa Frequência	6-42	Terminal X30/12 Alta Tensão	7-20	Tempo de Integração do PI de Torque	7-97	Tempo de Integração do PID de Processo
4-51	Advertência de Corrente Alta	5-51	Term. 29 Alta Frequência	6-43	Term. X30/12 Ref./Feedback Baixo Valor	7-21	Tempo de Integração do PI de Torque	7-98	Tempo de Integração do PID de Processo
4-52	Advertência de Velocidade Baixa	5-52	Term. 29 Ref./Feedback Baixo Valor	6-44	Term. X30/12 Ref./Feedback Baixo Valor	7-22	Tempo de Integração do PI de Torque	7-99	Tempo de Integração do PID de Processo
4-53	Advertência Velocidade Alta	5-53	Term. 29 Ref./Feedback Alto Valor	6-45	Term. X30/12 Ref./Feedback Alto Valor	7-23	Tempo de Integração do PI de Torque	8-01	Tempo de Integração do PID de Processo
4-54	Advertência de Referência Baixa	5-54	Constante de Tempo do Filtro de Pulso #29	6-46	Term. X30/12 Constante de Tempo do Filtro	7-24	Tempo de Integração do PI de Torque	8-02	Tempo de Integração do PID de Processo
4-55	Advertência de Referência Alta	5-55	Term. 33 Baixa Frequência	6-47	Saída de Pulso	7-25	Tempo de Integração do PI de Torque	8-03	Tempo de Integração do PID de Processo
4-56	Advertência de Feedback Baixo	5-56	Term. 33 Alta Frequência	6-48	Freq. Máx. da Saída de Pulso nº 27	7-26	Tempo de Integração do PI de Torque	8-04	Tempo de Integração do PID de Processo
4-57	Advertência de Feedback Alto	5-57	Term. 33 Ref./Feedback Baixo Valor	6-49	Freq. Máx. da Saída de Pulso nº 29	7-27	Tempo de Integração do PI de Torque	8-05	Tempo de Integração do PID de Processo
4-58	Função Fase Ausente de Motor	5-58	Term. 33 Ref./Feedback Alto Valor	6-50	Freq. Máx. da Saída de Pulso nº 29	7-28	Tempo de Integração do PI de Torque	8-06	Tempo de Integração do PID de Processo
4-59	Verificação do motor na partida	5-59	Constante de Tempo do Filtro de Pulso #33	6-51	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-29	Tempo de Integração do PI de Torque	8-07	Tempo de Integração do PID de Processo
4-6*	Bypass de Velocidade	5-6*	Saída de Pulso	6-52	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-30	Tempo de Integração do PI de Torque	8-08	Tempo de Integração do PID de Processo
4-60	Velocidade de Bypass de [rpm]	5-60	Terminal 27 Variável da Saída de Pulso	6-53	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-31	Tempo de Integração do PI de Torque	8-09	Tempo de Integração do PID de Processo
		5-61	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-54	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-32	Tempo de Integração do PI de Torque	8-10	Tempo de Integração do PID de Processo
		5-62	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-55	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-33	Tempo de Integração do PI de Torque	8-11	Tempo de Integração do PID de Processo
		5-63	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-56	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-34	Tempo de Integração do PI de Torque	8-12	Tempo de Integração do PID de Processo
		5-64	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-57	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-35	Tempo de Integração do PI de Torque	8-13	Tempo de Integração do PID de Processo
		5-65	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-58	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-36	Tempo de Integração do PI de Torque	8-14	Tempo de Integração do PID de Processo
		5-66	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-59	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	7-37	Tempo de Integração do PI de Torque	8-15	Tempo de Integração do PID de Processo

8-02	Origem da Control Word	9-23	Parâmetros para Sinais	10-39	Parâmetros F do DeviceNet	12-62	Tempo limite de SDO	14-11	Nível de tensão de falha da rede elétrica
8-03	Tempo de Timeout da Control Word	9-27	Edição do Parâmetro	10-50	Gravação da Config dos Dados de Processo.	12-63	Limites de	14-12	Resposta a desbalanceamento de rede
8-04	Função Timeout da Control Word	9-28	Controle de Processo	10-51	Leitura da Config dos Dados de Processo.	12-66	Contadores de limite	14-14	Cin. Timeout de Backup
8-05	Função Final do Timeout	9-44	Contador de Mensagem de Falha	12-00	Designação do Endereço IP	12-67	Contadores acumulativos	14-15	Cin. Nível de Recuperação de Desarme de Backup
8-06	Reinicializar Timeout da Control Word	9-45	Código de Falha	12-01	Endereço IP	12-68	Status do Ethernet PowerLink	14-16	Cin. Ganho de Backup
8-07	Accionador de Diagnóstico	9-47	Nº do Defeito	12-02	Máscara de Sub-rede	12-69	Outros Serviços Ethernet	14-20	Reinicializar desarme
8-08	Filragem de leitura	9-52	Contador da Situação do defeito	12-03	Gateway Padrão	12-80	Servidor de FTP	14-21	Tempo de uma Nova Partida Automática
8-1* 8-10	<b>Ctrl. Configurações da Word</b> Perfil da Control Word	9-53 9-63	Warning Word do Profibus Baud Rate Real	12-04	Gateway Padrão	12-81	Servidor HTTP	14-22	Modo Operação
8-13	Status Word STW Configurável	9-64	Identificação do Dispositivo	12-05	Servidor DHCP	12-82	Serviço SMTP	14-24	Atraso do Desarme no Limite de Corrente
8-14	CTW Configurável da Control Word	9-65	Número do Perfil	12-06	Contrato de Aluguel Expira	12-83	Agente SNMP	14-25	Atraso do Desarme no Limite de Torque
8-17	Alarme/Warning word configurável	9-67	Control Word 1	12-07	Nome do Domínio	12-84	Deteção de conflito de endereços	14-26	Atraso do Desarme na Falha do Inversor
8-19	Código do Produto	9-68	Status Word 1	12-08	Nome do Host	12-85	Último conflito de ACD	14-28	Programações de Produção
8-3* 8-30	<b>Configurações da Porta do FC</b> Protocolo	9-70 9-71	Editar Setup Valor dos Dados Salvos Profibus	12-09	Endereço Físico	12-89	Porta do Canal de Soquete Transparente	14-30	Código de Serviço
8-31	Endereço	9-72	ProfibusDriverReset	12-10	Status do Link	12-90	Diagnóstico de Cabo	14-31	Ctrl Lim Corrente, Tempo de Integração
8-32	Baud rate da porta do FC	9-75	Identificação do DO	12-11	Duração do Link	12-91	Smart Logic	14-32	Ctrl Lim Corrente, Tempo do Filtro
8-33	Bits de Parada / Paridade	9-80	Parâmetros Definidos (1)	12-12	Velocidade do Link	12-92	Definições de SLC	14-33	Proteção contra Estolagem
8-34	Tempo de ciclo estimado	9-81	Parâmetros Definidos (2)	12-13	Velocidade do Link	12-93	Modo Controlador do SL	14-36	Função enfraquecimento do campo
8-35	Atraso de Resposta Mínimo	9-82	Parâmetros Definidos (3)	12-14	Link Duplex	12-94	Iniciar Evento	14-40	Velocidade de enfraquecimento do campo
8-36	Atraso de Resposta Máx.	9-83	Parâmetros Definidos (4)	12-15	Supervisor MAC	12-95	Parar Evento	14-41	Otimização de Energia
8-37	Atraso Máx. Inter-caracteres	9-84	Parâmetros Definidos (5)	12-16	Supervisor End. IP	12-96	Reinicializar o SLC	14-42	Nível do VT
8-4* 8-40	<b>Protocolo FC MC definido</b> Seleção de Telegrama	9-85 9-90	Parâmetros Definidos (6) Parâmetros Alterados (1)	12-17	Instância de Controle	12-97	Comparadores	14-43	Magnetização Mínima do AEO
8-41	Parâmetros para Sinais	9-91	Parâmetros Alterados (2)	12-18	Instituição da Config dos Dados de Processo	12-98	Operando do Comparador	14-44	Frequência AEO Mínima
8-42	Configuração de Gravação do PCD	9-92	Parâmetros Alterados (3)	12-19	Leitura da Config dos Dados de Processo	12-99	Operador do Comparador	14-45	Cosphi do Motor
8-43	Configuração de Leitura do PCD	9-93	Parâmetros Alterados (4)	12-20	Gravação da Config dos Dados de Processo	12-99	Valor do Comparador	14-50	Filtro de RFI
8-45	Comando da Transação BTM	9-94	Parâmetros Alterados (5)	12-21	Instância de Config dos Dados de Processo	13-00	RS Flip Flops	14-51	Compensação do barramento CC
8-46	Status da Transação BTM	9-99	Contador de Revisões do Profibus	12-22	Leitura da Config dos Dados de Processo	13-01	RS-FF Operando S	14-52	Controle do Ventilador
8-47	Timeout do BTM	10-0*	<b>Fieldbus CAN</b>	12-23	Tamanho da Gravação da Config dos Dados de Processo	13-02	RS-FF Operando R	14-53	Monitor do Ventilador
8-48	Erros Máximos de BTM	10-00	Programações Comuns	12-24	Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo	13-03	Temporizadores	14-55	Filtro de Saída
8-49	Registro de Erros de BTM	10-00	Protocolo CAN	12-27	Endereço mestre	13-03	Regras Lógicas	14-56	Filtro de Saída de Capacitância
8-5* 8-50	<b>Digital/Bus</b> Selecionar parada por inércia	10-01	Seleção de Baud Rate	12-28	Armazenar Valores dos Dados	13-04	Regra Lógica Booleana 1	14-57	Filtro de Saída de Indutância
8-51	Selecionar Parada Rápida	10-02	ID do MAC	12-29	Gravar Sempre	13-04	Regra Lógica Booleana 2	14-7*	Compatibilidade
8-52	Selecionar Freio CC	10-05	Leitura do Contador de Erros de Transmissão	12-30	Parâmetro de Advertência	13-05	Regra Lógica Booleana 3	14-72	Legacy Alarm Word
8-53	Selecionar Reversão	10-06	Leitura do Contador de Erros de Recepção	12-31	Referência da Rede	13-05	Eventos do Controlador do SL	14-73	Legacy Warning Word
8-54	Selecionar Reversão	10-07	Leitura do Contador de Bus Off	12-32	Controle da Rede	13-05	Ação do Controlador do SL	14-74	Leg. Ext. Status Word
8-55	Selecionar Setup	10-08	Recepção	12-33	Revisão do CIP	13-05	Estado	14-80	Opcionais
8-56	Selecionar Referência Predefinida	10-10	Seleção do Tipo de Dados de Processo	12-34	Código CIP do Produto	13-06	Modbus TCP	14-80	Opcional Alimentado por 24 V CC
8-57	Selecionar Profidrive OFF2	10-11	Gravação da Config dos Dados de Processo	12-35	Parâmetro de EDS	13-06	Evento do Controlador do SL	14-88	Armazenagem de dados de opcional
8-58	Selecionar Profidrive OFF3	10-12	Leitura da Config dos Dados de Processo	12-36	Temporizador de Inibição do COS	13-07	Ação do Controlador do SL	14-89	Deteção de Opcionais
8-8* 8-80	<b>Diagnóstico da Porta do FC</b> Contador de Mensagens do Bus	10-13	Contador de Mensagens do Bus	12-37	Temporizador de Mensagem de Exceção do Escravo	13-07	Chaveamento do Inversor	14-9*	Configurações de Defeito
8-81	Contador de Erros do Bus	10-14	Referência da Rede	12-38	Filtro COS	13-08	Padrão de Chaveamento	14-90	Nível de Defeito
8-82	Mensagens do Escravo Recebidas	10-15	Controle da Rede	12-40	Parâmetro de Status	13-08	Frequência de Chaveamento	15-0*	<b>Informação do Drive</b>
8-83	Contador de Erros do Escravo	10-20	Filtros COS	12-41	Contador de Mensagem de Exceção do Escravo	13-08	Sobremodulação	15-00	Dados Operacionais
8-90	Velocidade do Jog do Bus 1	10-21	Filtro COS 1	12-42	Contador de Mensagem de Exceção do Escravo	13-09	Redução de ruído acústico	15-00	Horas de funcionamento
8-91	Velocidade do Jog do Bus 2	10-22	Filtro COS 2	12-5*	Accesso ao Parâmetro	13-09	Redução de ruído acústico	15-01	Horas de Funcionamento
9-00	Seipoint	10-23	Filtro COS 3	12-50	Índice da Matriz	13-09	Redução de ruído acústico	15-02	Contador de kWh
9-07	Valor Real	10-23	Filtro COS 4	12-51	Endereço da Estação Configurado	13-09	Redução de ruído acústico		
9-15	Configuração de Gravação do PCD	10-30	Índice da Matriz	12-52	Status do EtherCAT	13-10	Redução de ruído acústico		
9-16	Configuração de Leitura do PCD	10-31	Armarzenar Valores dos Dados	12-53	Revisão do EtherCAT	13-10	Redução de ruído acústico		
9-18	Endereço do Nó	10-32	Revisão do DeviceNet	12-60	ID do Nó	13-10	Falha de rede elétrica		
9-19	Número do sistema da unidade de drive	10-33	Gravar Sempre						
9-22	Seleção de Telegrama	10-34	Código do Produto DeviceNet						

15-03	Energizações	15-99*	Informações do Parâmetro	16-60	Entrada digital	17-61	Monitoram.Sinal de Feedback	30-06	Tempo de Jump do Wobble
15-04	Superaquecimentos	15-92	Parâmetros Definidos	16-61	Configuração do Interruptor do Terminal 53	17-7*	Escala de posição	30-07	Tempo de Sequência de Wobble
15-05	Sobretensões	15-93	Parâmetros Modificados	16-62	Entrada analógica 53	17-70	Unidade de posição	30-08	Tempo de Acel/Decel do Wobble
15-06	Reinicializar Contador de kWh	15-98	Identificação do drive	16-63	Configuração do Interruptor do Terminal 54	17-71	Escala da unidade de posição	30-09	Wobble Random Function
15-07	Reinicializar Contador de Horas de Funcionamento	15-99	Metadados de Parâmetro	16-64	Entrada analógica 54	17-72	Numerador de Unidade de Posição	30-10	Relação de Wobble
15-1*	Configurações do Registro de Dados	16-0*	Exibição dos Dados	16-65	Saida Analógica 42 [mA]	17-73	Numerador de Unidade de Posição	30-11	Relação Randômica do Wobble Máx.
15-10	Fonte do Registro	16-00	Control Word	16-66	Saida Analógica 42 [mA]	17-74	Recuperação de posição na energização	30-12	Relação Randômica do Wobble Mínima
15-11	Intervalo de Registro	16-01	Referência [Unidade]	16-67	Freq. Entrada nº 29 [Hz]	17-75	Modo de posição	30-19	Freq. Delta do Wobble em escala
15-12	Evento de Disparo	16-02	Referência %	16-68	Freq. Entrada nº 33 [Hz]	17-76	Modo do eixo de posição	30-2*	Avançado Ajuste de Partida
15-13	Modo de Registro	16-03	Status Word	16-69	Saida de Pulso nº 27 [Hz]	17-80	Função Início	30-20	Tempo do Torque de Partida Alto [s]
15-14	Amostras Antes de Acionar	16-05	Valor Real Principal [%]	16-70	Saida de Pulso nº 29 [Hz]	17-81	Função Sinc. de Início	30-21	Corrente de Torque de Partida Alta [%]
15-2*	Registro do Histórico	16-06	Posição Real	16-71	Saida do Relé [bin]	17-82	Posição inicial	30-22	Proteção de Rotor Bloqueado
15-20	Registro do Histórico: Evento	16-07	Posição de destino	16-72	Contador A	17-83	Velocidade inicial	30-23	Tempo de Detecção do Rotor Bloqueado [s]
15-21	Registro do Histórico: Valor	16-08	Erro de posição	16-73	Contador B	17-84	Limite de torque inicial	30-24	Erro de velocidade de detecção de rotor bloqueado [%]
15-22	Registro do Histórico: Tempo	16-09	Leitura Personalizada	16-74	Prec. Parar Contador	17-85	Timeout inicial	30-25	Atraso de carga leve [s]
15-3*	Registro de Falhas	16-1*	Status do Motor	16-75	Entrada Analógica X30/11	17-9*	Config. da Posição	30-26	Corrente de carga leve [%]
15-30	Registro de Falhas: Código de Erro	16-10	Potência [kW]	16-76	Entrada Analógica X30/12	17-90	Modo Posição absoluta	30-26	Velocidade de carga leve [%]
15-31	Registro de Falhas: Valor	16-11	Potência [hp]	16-77	Saida analógica X30/8 [mA]	17-91	Modo Posição relativa	30-5*	Configuração da unidade
15-32	Registro de Falhas: Tempo	16-12	Tensão do Motor	16-78	Saida Analógica X45/1 [mA]	17-92	Seleção do controle de posição	30-50	Modo Ventilador do dissipador de calor
15-4*	Identificação do drive	16-13	Frequência	16-79	Saida Analógica X45/3 [mA]	18-3*	Leituras de Dados 2	30-8*	Compatibilidade (I)
15-40	Tipo do FC	16-14	Corrente do Motor	16-80	CTW 1 do Fieldbus	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	30-80	Indutância do eixo-d (Ld)
15-41	Seção de Potência	16-15	Frequência [%]	16-82	REF 1 do Fieldbus	18-37	Temp. Entrada X48/4	30-81	Resistor do Freio (ohm)
15-42	Tensão	16-16	Torque [Nm]	16-83	REF 2 do fieldbus	18-38	Temp. Entrada X48/7	30-83	Ganho Proporcional no PID de Velocidade
15-43	Versão do Software	16-17	Velocidade [rpm]	16-84	Comunicação Opcional STW	18-39	Temp. Entrada X48/10	30-84	Ganho Proporcional do PID de Processo
15-44	String do Código de Pedido	16-18	Término Calculado do Motor	16-86	CTW 1 da Porta do FC	18-4*	Leituras de Dados PGIO	31-*	Opcional de Bypass
15-45	String do Código do Tipo Real	16-19	Temperatura Sensor KTY	16-87	Alarme/Advertência da Leitura do Barramento	18-43	Saida Analógica X49/7	31-00	Modo Bypass
15-46	Nº. do Pedido do Conversor de Frequência	16-21	Res. alto [%] torque	16-89	Alarme/Warning word configurável	18-45	Saida Analógica X49/11	31-01	Atraso de Tempo de Bypass
15-47	Nº. de Pedido do Cartão de Potência.	16-22	Torque [%]	16-9*	Leituras de Diagnóstico	18-55	Números de alarmes ativos	31-02	Atraso de Tempo de Desarme de Bypass
15-48	Nº do Id do LCP	16-23	Potência do eixo do motor [kW]	16-90	Alarm Word	18-56	Números de advertências ativas	31-03	Ativação do Modo de Teste
15-49	ID do SW da Placa de Controle	16-24	Resistência do estator calibrada	16-91	Alarm Word 2	18-6*	Entradas e Sidas 2	31-10	Status Word de Bypass
15-50	ID do SW da Placa de Potência	16-25	Torque [Nm] Alto	16-92	Warning Word	18-60	Entrada Digital 2	31-11	Horas de Funcionamento de Bypass
15-51	Número de Série do Conversor de Frequência	16-3*	Status do VLT	16-93	Warning Word 2	18-7*	Status do retificador	31-19	Ativação Bypass Remoto
15-53	Número de Série do Cartão de Potência	16-30	Tensão do Barramento CC	16-94	Ext. Status Word	18-70	Tensão de Rede	32-0*	Configurações Básicas do MCO Encoder 2
15-54	Nome do arquivo de configuração	16-31	Temp. do Sistema	17-1*	Feedback de posição	18-71	Frequência da Rede Elétrica	32-00	Tipo Sinal Incremental
15-55	Nome do arquivo	16-32	Energia do Freio /s	17-1*	Inc. Enc. Interface	18-72	Desbalanceamento de rede	32-01	Resolução Incremental
15-60	Opcional Montado	16-33	Energia do Freio Média	17-10	Tipo de Sinal	18-75	Tensão CC do retificador	32-02	Protocolo Absoluto
15-62	Nº. da Solicitação de Pedido do Opcional	16-34	Temperatura do Dissipador de Calor	17-11	Resolução (PPR)	18-90	Erro do PID de Processo	32-03	Resolução Absoluta
15-63	Nº Série do Opcional	16-35	Término do Inversor	17-2*	Abs. Encoder Interface	18-91	Saida do PID de Processo	32-04	Baudrate do Encoder Absoluto X55
15-70	Opcional no Slot A	16-36	Inv. Nom. Corrente	17-20	Seleção do Protocolo	18-93	Ganho escalonado de Saida do PID de Processo	32-05	Comprimento de Dados do Encoder Absoluto
15-71	Versão do SW do Opcional - Slot A	16-37	Inv. Corrente máx.	17-21	Resolução (Posições/Rev)	22-*	Aplicação Funções Diversos	32-06	Frequência do Relógio do Encoder Absoluto
15-72	Opcional no Slot B	16-38	Estado do Controlador do SL	17-22	Revoluções Multiturn	22-00	Atraso de Bloqueio Externo	32-07	Geração do Relógio do Encoder Absoluto
15-73	Versão do SW do Opcional no Slot B	16-39	Temperatura do Cartão de Controle	17-24	Comprimento dos Dados do SSI	30-*	Recursos Especiais	32-08	Comprimento de Cabo do Encoder Absoluto
15-74	Opcional no Slot C0/E0	16-40	Buffer de Registro Cheio	17-25	Velocidade do Oscilador	30-00	Wobbler	32-09	Monitoramento do Encoder Absoluto
15-75	Versão do SW do Opcional no Slot C0/E0	16-41	Linha de status inferior do LCP	17-26	Formato dos Dados do SSI	30-01	Wobble Mode	32-10	Direção Rotativa
15-76	Opcional no Slot C1/E1	16-42	Erro de velocidade [rpm]	17-34	Baudrate da HIPERFACE	30-02	Frequência Delta do Wobble [Hz]	32-11	Denominador da Unidade do Usuário
15-77	Versão do SW do Opcional Slot C1/E1	16-43	Corrente da Fase U do Motor	17-5*	Interface Resolver	30-03	Freq. Delta do Wobble Scaling Resource	32-12	Numerador da Unidade do Usuário
15-80	Horas de funcionamento do ventilador predefinido	16-44	Corrente da Fase V do Motor	17-50	Polos	30-04	Frequência de Jump do Wobble [Hz]	32-13	Controle do Enc.2
15-81	Horas de funcionamento do ventilador predefinido	16-45	Corrente da Fase W do Motor	17-51	Tensão de Entrada	30-05	Frequência de Jump do Wobble [%]	32-14	ID do nó do Enc.2
15-89	Contador de Mudança de Configuração	16-46	Corrente da Fase V do Motor	17-52	Frequência de Entrada				
		16-47	Corrente da Fase W do Motor	17-53	Relação de Transformação				
		16-48	Ref. de Velocidade Após Rampa [rpm]	17-56	Encoder Sim. Resolução				
		16-49	Origem da Falha de Corrente	17-59	Interface Resolver				
		16-5*	Ref. e Feedback	17-60	Sentido do Feedback				
		16-50	Referência Externa						
		16-51	Referência de Pulso						
		16-52	Feedback(Unidade)						
		16-53	Referência do DigiPot						
		16-57	Feedback [rpm]						
		16-6*	Entradas e Sidas						

32-15	Proteção CAN do Enc.2	32-90	Depurar Fonte	33-64	Term X59/2 Saída digital	34-60	Status da Sincronização	36-54	Controle do Bus do Terminal X49/9
32-3*	Encoder 1	33-93*	MCO Adv. Configurações	33-65	Term X59/3 Saída digital	34-61	Status do Eixo	36-55	Terminal X49/9 Timeout Predefinido
32-30	Tipo Sinal Incremental	33-0*	Movimento para Início	33-66	Term X59/4 Saída digital	34-62	Status do Programa	36-6*	Saída X49/11
32-31	Resolução Incremental	33-00	Forçar INÍCIO	33-67	Term X59/5 Saída digital	34-64	MCO 302 Status	36-60	Terminal X49/11 Saída Analógica
32-32	Protocolo Absoluto	33-01	Ajuste Ponto Zero da Pos. Home	33-68	Term X59/6 Saída digital	34-65	MCO 302 Control	36-62	Terminal X49/11 Min. Escala
32-33	Resolução Absoluta	33-02	Rampa para Home Motion	33-69	Term X59/7 Saída digital	34-66	Contador de erros de SPI	36-63	Terminal X49/11 Máx. Escala
32-35	Comprimento de Dados do Encoder Absoluto	33-03	Velocidade de Home Motion	33-70	Term X59/8 Saída digital	34-7*	Leituras de diagnóstico	36-64	Controle do Bus do Terminal X49/11
32-36	Frequência do Relógio do Encoder Absoluto	33-04	Comportamento durante HomeMotion	33-8*	Parâmetros Globais	34-70	Alarm Word do MCO 1	36-65	Terminal X49/11 Timeout Predefinido
32-37	Geração do Relógio do Encoder Absoluto	33-1*	Sincronização	33-80	№ do programa ativado	34-71	Alarm Word do MCO 2	42-2*	Funções de segurança
32-38	Comprimento de Cabo do Encoder Absoluto	33-10	Mestre do Fator de Sincronização	33-81	Estado Energiz	35-3**	Opcional de entrada de sensor	42-1*	Monitoramento de velocidade
32-39	Monitoramento do Encoder	33-11	Escravo do Fator de Sincronização	33-82	Monitorar Status Drive	35-0*	Temp. Modo Entrada	42-10	Fonte de velocidade medida
32-40	Control do Enc.1	33-12	Ajuste Posição p/ Sincronização	33-83	Comportamento após Erro	35-00	Term. X48/4 Unidade de Temperatura	42-11	Resolução do encoder
32-44	ID do mó do Enc.1	33-13	Janela Precisão p/ Sinc Posição	33-84	Comport. apósEsc.	35-01	Term. Tipo de Entrada X48/4	42-12	Sentido do encoder
32-45	Proteção CAN do Enc. 1	33-14	Limite Rel Velocidade Escravo	33-85	MCO Alimentado por 24 V CC Externo	35-02	Term. X48/7 Unidade de Temperatura	42-13	Relação de engrenagem
32-5*	Fonte do Feedback	33-15	Número Marcador do Mestre	33-86	Terminal no alarme	35-03	Term. Tipo de Entrada X48/7	42-14	Tipo feedback
32-50	Fonte Escrava	33-16	Número Marcador do Escravo	33-87	Estado do terminal no alarme	35-04	Term. X48/10 Unidade de Temperatura	42-15	Filtro feedback
32-51	MCO 302 Last Will	33-17	Distância do Marcador Mestre	33-88	Status word no alarme	35-05	Term. Tipo de Entrada X48/10	42-17	Tolerância do Erro
32-52	Mestre da Fonte	33-18	Distância do Marcador Escravo	33-9*	Config. Porta MCO	35-06	Função do Alarme do Sensor de Temperatura	42-18	Temporizador de Velocidade 0
32-6*	Controlador PID	33-19	Tipo de Marcador Mestre	33-90	ID do No X62 MCO CAN	35-1*	Temp. Entrada X48/4	42-19	Limite da veloc. 0
32-60	Fator proporcional	33-20	Tempo de Marcador Escravo	33-91	Baud rate do X62 MCO CAN	35-14	Term. X48/4 Constante de Tempo do Filtro	42-20	Função segura
32-61	Fator derivativo	33-21	Janela Tolerância do Marcador Mestre	33-92	Terminação serial do X60 MCO RS485	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	42-21	Tipo
32-62	Fator integral	33-22	Janela Tolerância do Marcador Escravo	33-93	Leituras de Dados do MCO	35-16	Term. X48/4 Temp. Baixa Limit	42-22	Tempo de discrep
32-63	Valor Limite p/ Soma Integral	33-23	Iniciar Comport. de Sinc. do Marcador	34-0*	Par. Gravação PCD	35-17	Term. X48/4 Temp. Alta Limit	42-23	Tempo sinal estável
32-64	Banda limite do PID	33-24	Número Marcador p/ Defeito	34-01	PCD 1 Gravar no MCO	35-2*	Temp. Entrada X48/7	42-24	Comportamento nova partida
32-65	Velocidade de alimentação para adiante	33-25	Número Marcador p/ Pronto	34-02	PCD 2 Gravar no MCO	35-24	Term. X48/7 Constante de Tempo do Filtro	42-3*	Geral
32-66	Aceleração de alimentação para adiante	33-26	Filtro Velocidade	34-03	PCD 3 Gravar no MCO	35-25	Term. X48/7 Constante de Tempo do Filtro	42-30	Reação a falha externa
32-67	Erro Máximo de Posição Tolerado	33-27	Offset do Tempo do Filtro	34-04	PCD 4 Gravar no MCO	35-26	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-31	Reinicializar Fonte
32-68	Comportamento Inverso para Escravo	33-28	Configuração do Filtro Marcador	34-05	PCD 5 Gravar no MCO	35-27	Term. X48/7 Temp. Baixa Limit	42-33	Nome def. do par.
32-69	Tempo de Amostragem do Controle do PID	33-29	Tempo do Filtro do Filtro Marcador	34-06	PCD 6 Gravar no MCO	35-28	Term. X48/7 Temp. Alta Limit	42-35	Valor S-CRC
32-70	Tempo de Varredura do Gerador de Perfil	33-30	Correção Máxima do Marcador	34-07	PCD 7 Gravar no MCO	35-3*	Temp. Entrada X48/10	42-36	Senha nível 1
32-71	Tamanho da Janela Ctrl (Ativação)	33-31	Tipo de Sincronização	34-08	PCD 8 Gravar no MCO	35-34	Term. X48/10 Constante de Tempo do Filtro	42-40	Tipo
32-72	Tamanho da Janela Ctrl (Desativação)	33-32	Adaptação da Velocidade de Alimentação para Adiante	34-09	PCD 9 Gravar no MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor	42-41	Perfil rampa
32-73	Tempo do filtro de limite integral	33-33	Janela do Filtro de Velocidade	34-10	Par Ler PCD	35-36	Term. X48/10 Temp. Baixa Limit	42-42	Tempo de atraso
32-74	Tempo do filtro com erro de posição	33-34	Tempo do Filtro Marcador Escravo	34-21	PCD 1 Ler do MCO	35-37	Term. X48/10 Temp. Alta Limit	42-43	Delta T
32-8*	Velocidade e Aceleração	33-4*	Tratam. Limite	34-22	PCD 2 Ler do MCO	35-4*	Entrada Analógica X48/2	42-44	Taxa de desace.
32-80	Velocidade Máxima (Encoder)	33-40	Chav Lim Comportam atEnd	34-23	PCD 3 Ler do MCO	35-42	Term. X48/2 Corrente Baixa	42-45	Delta V
32-81	A Rampa Mais Curta	33-41	Limite Fim de Sfw Negativo	34-24	PCD 4 Ler do MCO	35-43	Term. X48/2 Corrente Alta	42-46	Veloczero
32-82	Tipo de Rampa	33-42	Limite Fim de Sfw Positivo	34-25	PCD 5 Ler do MCO	35-44	Term. X48/2 Ref./Feedb. Baixo Valor	42-47	Tempo Rampa
32-83	Resolução de Velocidade	33-43	Limite Fim de Sfw Negativo Ativo	34-26	PCD 6 Ler do MCO	35-45	Term. X48/2 Ref./Feedb. Alto Valor	42-48	Relação de Rampa-S na deceler.
32-84	Velocidade Padrão	33-44	Limite Fim de Sfw Positivo Ativo	34-27	PCD 7 Ler do MCO	36-5*	Temp. Entrada X48/10	42-49	Relação de Rampa-S na deceler. Final da Acel.
32-85	Aceleração Padrão	33-45	Janela de Destino de Time In	34-28	PCD 8 Ler do MCO	36-5**	Opcional de E/S Programável	42-5*	SLS
32-86	Aceleração ascendente para jerk limitado	33-46	Valor Limite da Janela de Destino	34-29	PCD 9 Ler do MCO	36-0*	Modo E/S	42-50	Vel. de desativação
32-87	Aceleração descendente para jerk limitado	33-47	Tamanho da Janela de Destino	34-30	PCD 10 Ler do MCO	36-03	Terminal X49/7 Modo	42-51	Lim. de Vel.
32-88	Desaceleração ascendente para jerk limitado	33-5*	Configur. de E/S	34-4*	Entradas e Saídas	36-04	Terminal X49/9 Modo	42-52	Reação à falha de segurança
32-89	Desaceleração descendente para jerk limitado	33-50	Term X57/1 Entrada Digital	34-40	Entradas Digitais	36-05	Terminal X49/11 Modo	42-53	Rampa Inic.
32-9*	Desenvolvimento.	33-51	Term X57/2 Entrada Digital	34-41	Saídas Digitais	36-4*	Saída X49/7	42-54	Tempo de desaceleração
		33-52	Term X57/3 Entrada Digital	34-50	Dados do Processo	36-40	Terminal X49/7 Saída Analógica	42-6*	Fieldbus seguro
		33-53	Term X57/4 Entrada Digital	34-51	Posição Real	36-42	Terminal X49/7 Min. Escala	42-60	Seleção de Telegrama
		33-54	Term X57/5 Entrada Digital	34-52	Posição Atual Mestre	36-43	Terminal X49/7 Máx. Escala	42-61	Endereço de destino
		33-55	Term X57/6 Entrada Digital	34-53	Posição do Índice Escravo	36-44	Controle do Bus do Terminal X49/7	42-8*	Status
		33-56	Term X57/7 Entrada Digital	34-54	Posição do Índice Mestre	36-45	Terminal X49/7 Timeout Predefinido	42-80	Status Opc. Segurança 2
		33-57	Term X57/8 Entrada Digital	34-55	Posição da Curva	36-50	Saída X49/9	42-81	Status Opc. Segurança 2
		33-58	Term X57/9 Entrada Digital	34-56	Erro de Track	36-52	Terminal X49/9 Saída Analógica	42-82	Control Word seg.
		33-59	Term X57/10 Entrada Digital	34-57	Erro de Sincronismo	36-53	Terminal X49/9 Min. Escala	42-83	Status Word seg.
		33-60	Modo Term X59/1 e X59/2	34-58	Velocidade Real			42-85	Funç.Segura Ativa
		33-61	Modo Term X59/1 e X59/2	34-59	Velocidade Real do Mestre				
		33-62	Term X59/2 Entrada Digital						
		33-63	Term X59/1 Saída digital						

- 42-86 Inf.de seg. opc.
- 42-87 Tempo até teste manual
- 42-88 Versão do arquivo de personaliz. suportada
- 42-89 Versão arq. personalização
- 42-9\* Espec.
- 42-90 Reinic. opc. segurança
- 43-\*\* Leituras de unidade
- 43-0\* Status do componente
- 43-00 Temp. do componente
- 43-01 Temp. auxiliar
- 43-1\* Status do cartão de potência
- 43-10 HS Temp. ph,U
- 43-11 Temp. HS f. V
- 43-12 Temp. HS f. W
- 43-13 Velocidade do ventilador A do PC
- 43-14 Velocidade do ventilador B do PC
- 43-15 Velocidade do ventilador C do PC
- 43-2\* Status do cartão de potência do ventilador
- 43-20 Velocidade do ventilador A do FPC
- 43-21 Velocidade do ventilador B do FPC
- 43-22 Velocidade do ventilador C do FPC
- 43-23 Velocidade do ventilador D do FPC
- 43-24 Velocidade do ventilador E do FPC
- 43-25 Velocidade do ventilador F do FPC
- 600-\*\* PROFsafe
- 600-22 PROFdrive/safe Tel. Selecionado
- 600-44 Contador de Mensagem de Falha
- 600-47 Nº do Defeito
- 600-52 Contador da Situação do defeito
- 601-\*\* PROFdrive 2
- 601-22 PROFdrive Safety Channel Tel. Nº

## 5 Especificações Gerais

### 5.1 Alimentação de Rede Elétrica

Alimentação de rede elétrica (L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2)

Tensão de alimentação	380–500 V ±10%
Tensão de alimentação	525–690 V ±10%

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

*Durante baixa 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.*

*Energização e torque total não podem ser esperados em tensões de rede elétrica menos de 10% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa.*

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)
Chaveamento na alimentação de entrada L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2 (energizações)	Máximo 1 vez/2 minutos
Ambiente de acordo com EN 60664-1	Categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

*A unidade é apropriada para uso em um circuito capaz de fornecer não mais que 100000 Ampères simétricos RMS, 500/600/690 V máximo.*

### 5.2 Saída do Motor e dados do motor

Saída do Motor (U, V, W)

Tensão de saída	0–100% da tensão de alimentação
Frequência de saída	0–590 Hz
Chaveamento na saída	Ilimitado
Tempos de rampa	0,001–3600 s
Características do torque	
Torque de partida (torque constante)	Máximo 150% 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 FLUX (para fsw de 5 kHz)	1 ms
Tempo de subida do torque em VVC <sup>+</sup> (independente de fsw)	10 ms

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

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

### 5.3 Condições ambiente

Ambiente de funcionamento

Gabinete metálico	IP21/Tipo 1, IP54/Tipo 12
Teste de vibração	0,7 g
Máxima umidade relativa	5–95% (IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante operação
Ambiente agressivo (IEC 60068-2-43)	Classe H25
Temperatura ambiente (no modo de chaveamento SFAVM)	
- com derating	Máximo 55 °C (131 °F) <sup>1)</sup>
- em corrente de saída contínua total do conversor de frequência	Máximo 45 °C (113 °F) <sup>1)</sup>

*1) Para obter mais informações sobre derating, consulte as condições especiais no Guia de Design do VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302*

Temperatura ambiente mínima, durante operação plena	0 °C (32 °F)
Temperatura ambiente mínima em desempenho reduzido	-10 °C (14 °F)
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25 a +65/70 °C (8,6 a 149/158 °F)

Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating	1000 m (3281 ft)
<i>Derating para altitude elevada, consulte as condições especiais no Guia de Design do VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302</i>	
Normas de EMC, Emissão	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011
Normas de EMC, Imunidade	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
<i>Consulte a seção sobre condições especiais no Guia de Design do VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302.</i>	

## 5.4 Especificações de Cabo

### Comprimentos de cabo e seções transversais

Comprimento de cabo de motor máximo, blindado	150 m (492 pés)
Comprimento de cabo de motor máximo, não blindado	300 m (984 pés)
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

## 5.5 Entrada/saída de controle e dados de controle

### Entradas digitais

Entradas digitais programáveis	4 (6)
Número do terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33
Lógica	PNP ou NPN
Nível de tensão	0–24 V CC
Nível de tensão, lógica 0 PNP	< 5 V CC
Nível de tensão, lógica 1 PNP	> 10 V CC
Nível de tensão, 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

### Safe Torque Off terminal 37<sup>3)</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
Corrente de entrada nominal em 24 V	50 mA rms
Corrente de entrada nominal em 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 Safe Torque Off.*

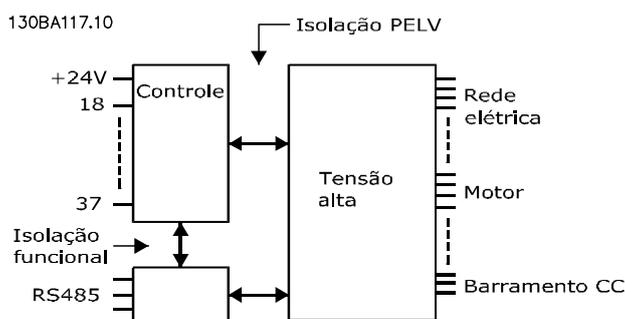
*3) Consulte capítulo 2.3.1 Safe Torque Off (STO) para obter informações complementares sobre o terminal 37 e STO.*

### Entradas Analógicas

Número de entradas analógicas	2
Número do terminal	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 V a +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, $R_i$	aproximadamente 200 $\Omega$
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 5.1 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)/32<sup>3)</sup>, 33<sup>3)</sup></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, $R_i$	Aproximadamente 4 k $\Omega$
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 dos demais 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
Número do terminal	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 k $\Omega$
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
Número do terminal	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**

Número do terminal	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**

Número do terminal	±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**

Número do terminal	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 de "dispositivo" USB tipo B

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

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

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

**Saídas do relé**

Saídas do relé programáveis	2
Número do terminal do Relé 01	1-3 (desativado), 1-2 (ativado)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> on 1-3 (NC), 1-2 (NO) (Carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> (Carga indutiva a cosφ0,4)	240 V CA 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 máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (Carga resistiva)	400 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (Carga indutiva a cosφ0,4)	240 V CA 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 CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (Carga indutiva a cosφ0,4)	240 V CA 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> no 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 CA 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).*

**Desempenho do cartão de controle**

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

**Características de controle**

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: erro ±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.*

**Proteção e Recursos**

- Proteção térmica do motor eletrônico contra sobrecarga.
- Se a temperatura alcançar um nível predefinido, o monitoramento da temperatura do dissipador de calor garante que o conversor de frequência desarme. Uma temperatura de sobrecarga não pode ser reinicializada até a temperatura do dissipador de calor estar abaixo dos valores indicados nas tabelas em *capítulo 5.6 Dados Elétricos* (Orientação - essas temperaturas podem variar para diferentes potências, tamanhos de gabinete metálico, características nominais do gabinete etc.).
- O conversor de frequência está protegido contra curtos circuitos no terminal do motor U, V, W.
- Se uma das fases de rede elétrica estiver ausente, o conversor de frequência desarma ou emite uma advertência (dependendo da carga).
- Se a tensão do barramento CC estiver muito baixa ou muito alta, o monitoramento da a tensão do barramento CC garante o desarme do conversor de frequência.
- O conversor de frequência verifica constantemente os níveis críticos de temperatura interna, corrente de carga, alta tensão no barramento CC e baixas velocidades do motor. Em resposta a um nível crítico, o conversor de frequência pode ajustar a frequência de chaveamento e/ ou alterar o padrão de chaveamento para garantir o desempenho do conversor de frequência.

### 5.6 Dados Elétricos

Alimentação de rede elétrica 6x380–500 V CA								
FC 302	P250		P315		P355		P400	
Carga Alta/Normal <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica a 400 V [kW]	250	315	315	355	355	400	400	450
Potência no eixo típica a 460 V [hp]	350	450	450	500	500	600	550	600
Potência no eixo típica a 500 V [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP54	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
Corrente de saída								
Contínua (em 400 V) [A]	480	600	600	658	658	745	695	800
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 400 V) [A]	720	660	900	724	987	820	1043	880
Contínua (a 460/500 V) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 460/500 V) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803
kVA contínuo (a 400 V) [kVA]	333	416	416	456	456	516	482	554
kVA contínuo (a 460 V) [kVA]	353	430	430	470	470	540	540	582
kVA contínuo (a 500 V) [kVA]	384	468	468	511	511	587	587	632
Corrente de entrada máxima								
Contínua (em 400 V) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787
Contínua (a 460/500 V) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x90 (3/0)		4x90 (3/0)		4x240 (500 mcm)		4x240 (500 mcm)	
Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)	
Tamanho do cabo máximo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)	
Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	700							
Perda de energia estimada a 400 V [W] <sup>4)</sup>	5164	6790	6960	7701	7691	8879	8178	9670
Perda de potência estimada a 460 V [W]	4822	6082	6345	6953	6944	8089	8085	8803
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg (lb)]	440/656 (970/1446)							
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98							
Frequência de saída	0–590 Hz							
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	95 °C (203 °F)							
Desarme do ambiente do cartão de potência	75 °C (167 °F)							

A) Sobrecarga alta = 150% torque durante 60 s, Sobrecarga normal = 110% torque durante 60 s

Tabela 5.1 Alimentação de rede elétrica 6x380–500 V CA

Alimentação de rede elétrica 6x380–500 V CA												
FC 302	P450		P500		P560		P630		P710		P800	
Carga Alta/Normal <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO										
Potência no Eixo Típica a 400 V [kW]	450	500	500	560	560	630	630	710	710	800	800	1000
Potência no eixo típica a 460 V [hp]	600	650	650	750	750	900	900	1000	1000	1200	1200	1350
Potência no eixo típica a 500 V [kW]	530	560	560	630	630	710	710	800	800	1000	1000	1100
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, 54 sem/com gabinete para opcionais	F10/F11		F10/F11		F10/F11		F10/F11		F12/F13		F12/F13	
<b>Corrente de saída</b>												
Contínua (em 400 V) [A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 400 V) [A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Contínua (a 460/500 V) [A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 460/500 V) [A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
kVA contínuo (a 400 V) [kVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	873	1012	1012	1192
kVA contínuo (a 460 V) [kVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	924	1100	1100	1219
kVA contínuo (a 500 V) [kVA]	632	675	675	771	771	909	909	1005	1005	1195	1195	1325
<b>Corrente de entrada máxima</b>												
Contínua (em 400 V) [A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	1227	1422	1422	1675
Contínua (a 460/500 V) [A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x150 (8x300 MCM)						12x150 (12x300 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	6x120 (6x250 MCM)											
Tamanho do cabo máximo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x185 (4x350 MCM)						6x185 (6x350 MCM)					
Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	900						1500					
Perda de energia estimada a 400 V [W] <sup>4)</sup>	9492	10647	10631	12338	11263	13201	13172	15436	14967	18084	16392	20358
Perda de potência estimada a 460 V [W]	8730	9414	9398	11006	10063	12353	12332	14041	13819	17137	15577	17752
F9/F11/F13 perdas agregadas máx. A1 RFI, CB ou Desconexão e contator F9/F11/F13	893	963	951	1054	978	1093	1092	1230	2067	2280	2236	2541
Perdas de opcionais do painel máximas [W]	400											
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg (lb)]	1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1246/1541 (2747/3397)		1246/1541 (2747/3397)	
Módulo do Retificador de Peso [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)		102 (225)		136 (300)		136 (300)	
Módulo do Inversor de Peso [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)		136 (300)		102 (225)		102 (225)	
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98											
Frequência de saída	0–590 Hz											
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	95 °C (203 °F)											
Desarme do ambiente do cartão de potência	75 °C (167 °F)											
A) Sobrecarga alta = 150% torque durante 60 s, Sobrecarga normal = 110% torque durante 60 s												

**Tabela 5.2 Alimentação de rede elétrica 6x380–500 V CA**

<b>Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA</b>								
<b>FC 302</b>	<b>P355</b>		<b>P400</b>		<b>P500</b>		<b>P560</b>	
Carga Alta/Normal <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no eixo típica a 550 V [kW]	315	355	315	400	400	450	450	500
Potência no eixo típica a 575 V [HP]	400	450	400	500	500	600	600	650
Potência no eixo típica a 690 V [kW]	355	450	400	500	500	560	560	630
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
Características nominais de proteção do gabinete metálico IP54	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (em 550 V) [A]	395	470	429	523	523	596	596	630
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 550 V) [A]	593	517	644	575	785	656	894	693
Contínua (a 575/690 V) [A]	380	450	410	500	500	570	570	630
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 575/690 V) [A]	570	495	615	550	750	627	855	693
kVA contínuo (a 550 V) [kVA]	376	448	409	498	498	568	568	600
kVA contínuo (a 575 V) [kVA]	378	448	408	498	498	568	568	627
kVA contínuo (a 690 V) [kVA]	454	538	490	598	598	681	681	753
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (em 550 V) [A]	381	453	413	504	504	574	574	607
Contínua (em 575 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
Contínua (em 690 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4x85 (3/0)							
Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4x250 (500 MCM)							
Tamanho do cabo máximo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)	
Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	630							
Perda de energia estimada a 600 V [W] <sup>4)</sup>	5107	6132	5538	6903	7336	8343	8331	9244
Perda de energia estimada a 690 V [W] <sup>4)</sup>	5383	6449	5818	7249	7671	8727	8715	9673
Peso, Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg (lb)]	440/656 (970/1446)							
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98							
Frequência de saída	0–590 Hz							
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	85 °C (185 °F)							
Desarme do ambiente do cartão de potência	75 °C (167 °F)							
A) Sobrecarga alta = 150% torque durante 60 s, Sobrecarga normal = 110% torque durante 60 s								

**Tabela 5.3 Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA**

Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA						
FC 302	P630		P710		P800	
Carga Alta/Normal <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no eixo típica a 550 V [kW]	500	560	560	670	670	750
Potência no eixo típica a 575 V [HP]	650	750	750	950	950	1050
Potência no eixo típica a 690 V [kW]	630	710	710	800	800	900
Características nominais do gabinete metálico IP21, IP54 sem/com gabinete para opcionais	F10/F11		F10/F11		F10/F11	
<b>Corrente de saída</b>						
Contínua (em 550 V) [A]	659	763	763	889	889	988
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 550 V) [A]	989	839	1145	978	1334	1087
Contínua (a 575/690 V) [A]	630	730	730	850	850	945
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 575/690 V) [A]	945	803	1095	935	1275	1040
kVA contínuo (a 550 V) [kVA]	628	727	727	847	847	941
kVA contínuo (a 575 V) [kVA]	627	727	727	847	847	941
kVA contínuo (a 690 V) [kVA]	753	872	872	1016	1016	1129
<b>Corrente de entrada máxima</b>						
Contínua (em 550 V) [A]	642	743	743	866	866	962
Contínua (em 575 V) [A]	613	711	711	828	828	920
Contínua (em 690 V) [A]	613	711	711	828	828	920
Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x150 (8x300 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	6x120 (6x250 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x185 (4x350 MCM)					
Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	900					
Perda de energia estimada a 600 V [W] <sup>4)</sup>	9201	10771	10416	12272	12260	13835
Perda de energia estimada a 690 V [W] <sup>4)</sup>	9674	11315	10965	12903	12890	14533
F3/F4 perdas agregadas máx. CB ou desconexão e contator	342	427	419	532	519	615
Perdas de opcionais do painel máximas [W]	400					
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg (lb)]	1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)	
Peso, módulo do retificador [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)	
Peso, módulo do Inversor [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		136 (300)	
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98					
Frequência de saída	0–590 Hz					
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	85 °C (185 °F)					
Desarme do ambiente do cartão de potência	75 °C (167 °F)					
A) Sobrecarga alta = 150% torque durante 60 s, Sobrecarga normal = 110% torque durante 60 s						

**Tabela 5.4 Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA**

<b>Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA</b>						
<b>FC 302</b>	<b>P900</b>		<b>P1M0</b>		<b>P1M2</b>	
Carga Alta/Normal <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no eixo típica a 550 V [kW]	750	850	850	1000	1000	1100
Potência no eixo típica a 575 V [HP]	1050	1150	1150	1350	1350	1550
Potência no eixo típica a 690 V [kW]	900	1000	1000	1200	1200	1400
Características nominais do gabinete metálico IP21, IP54 sem/com gabinete para opcionais	F12/F13		F12/F13		F12/F13	
<b>Corrente de saída</b>						
Contínua (em 550 V) [A]	988	1108	1108	1317	1317	1479
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 550 V) [A]	1482	1219	1662	1449	1976	1627
Contínua (a 575/690 V) [A]	945	1060	1060	1260	1260	1415
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 575/690 V) [A]	1418	1166	1590	1386	1890	1557
kVA contínuo (a 550 V) [kVA]	941	1056	1056	1255	1255	1409
kVA contínuo (a 575 V) [kVA]	941	1056	1056	1255	1255	1409
kVA contínuo (a 690 V) [kVA]	1129	1267	1267	1506	1506	1691
<b>Corrente de entrada máxima</b>						
Contínua (em 550 V) [A]	962	1079	1079	1282	1282	1440
Contínua (em 575 V) [A]	920	1032	1032	1227	1227	1378
Contínua (em 690 V) [A]	920	1032	1032	1227	1227	1378
Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	12x150 (12x300 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F12 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x240 (8x500 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F13 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x400 (8x900 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	6x185 (6x350 MCM)					
Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	1600		2000		2500	
Perda de energia estimada a 600 V [W] <sup>4)</sup>	13755	15592	15107	18281	18181	20825
Perda de energia estimada a 690 V [W] <sup>4)</sup>	14457	16375	15899	19207	19105	21857
F3/F4 Perdas agregadas máx. CB ou desconexão e contator	556	665	634	863	861	1044
Perdas de opcionais do painel máximas [W]	400					
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg (lb)]	1246/1541 (2747/3397)		1246/1541 (2747/3397)		1280/1575 (2822/3472)	
Peso, módulo do retificador [kg (lb)]	136 (300)					
Peso, módulo do Inversor [kg (lb)]	102 (225)				136 (300)	
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98					
Frequência de saída	0–590 Hz					
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	85 °C (185 °F)					
Desarme do ambiente do cartão de potência	75 °C (167 °F)					
A) Sobrecarga alta = 150% torque durante 60 s, Sobrecarga normal = 110% torque durante 60 s						

**Tabela 5.5 Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA**

Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA						
FC 302	P1M4		P1M6		P1M8	
Carga Alta/Normal <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no eixo típica a 550 V [kW]	1100	1250	1250	1350	1350	1500
Potência no eixo típica a 575 V [HP]	1550	1700	1700	1900	1900	2050
Potência no eixo típica a 690 V [kW]	1400	1600	1600	1800	1800	2000
Características nominais do gabinete metálico IP21, IP54 sem/com gabinete para opcionais	F14/F15					
Corrente de saída						
Contínua (em 550 V) [A]	1479	1652	1652	1830	1830	2002
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 550 V) [A]	2219	1817	2478	2013	2745	2202
Contínua (a 575/690 V) [A]	1415	1580	1580	1750	1750	1915
Intermitente (60 s sobrecarga) (a 575/690 V) [A]	2122	1738	2370	1925	2625	2107
kVA contínuo (a 550 V) [kVA]	1409	1574	1574	1743	1743	1907
kVA contínuo (a 575 V) [kVA]	1409	1574	1574	1743	1743	1907
kVA contínuo (a 690 V) [kVA]	1691	1888	1888	2091	2091	2289
Corrente de entrada máxima						
Contínua (em 550 V) [A]	1440	1608	1608	1783	1783	1951
Contínua (em 575 V) [A]	1378	1538	1538	1705	1705	1866
Contínua (em 690 V) [A]	1378	1538	1538	1705	1705	1866
Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	12x150 (12x300 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F14 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x240 (8x500 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F15 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x400 (8x900 MCM)					
Tamanho do cabo máximo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	6x185 (6x350 MCM)					
Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	2500					
Perda de energia estimada a 600 V [W] <sup>4)</sup>	18843	21464	21464	24147	24147	26830
Perda de energia estimada a 690 V [W] <sup>4)</sup>	19191	21831	21831	24560	24560	27289
F3/F4 Perdas agregadas máx. CB ou desconexão e contator	1016	1267	1277	1570	1570	1880
Perdas de opcionais do painel máximas [W]	400					
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21/IP54 [kg (lb)]	635/756 (1399/1666)		640/762 (1411/1680)		640/762 (1411/1680)	
Peso, módulo do retificador [kg (lb)]	136 (300)		150 (331)			
Peso, módulo do Inversor [kg (lb)]	136 (300)					
Eficiência <sup>4)</sup>	0,98					
Frequência de saída	0–590 Hz					
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	85 °C (185 °F)					
Desarme do ambiente do cartão de potência	75 °C (167 °F)					
A) Sobrecarga alta = 150% torque durante 60 s, Sobrecarga normal = 110% torque durante 60 s						

**Tabela 5.6 Alimentação de rede elétrica 6x525–690 V CA**

1) Para obter o tipo de fusível, consulte capítulo 3.4.13 Fusíveis.

2) American Wire Gauge

3) Medido usando cabos de motor blindados de 5 m (16,4 pés) com carga nominal e frequência nominal.

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

Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica. Os motores com eficiência inferior também contribuem para a perda de energia no conversor de frequência e vice-versa.

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

Os consumos de energia típicos do LCP e o do cartão de controle estão incluídos. Perdas adicionais de até 30 W podem ser incorridas devido a opcionais adicionais e carga do cliente. No entanto, as perdas adicionais típicas são de apenas 4 W adicionais para cada cartão de controle totalmente carregado ou opcionais para slot A ou B.

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

## 6 Advertências e Alarmes

### 6.1 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 reiniciar a operação novamente.

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

Um desarme pode ser reinicializado de quatro maneiras:

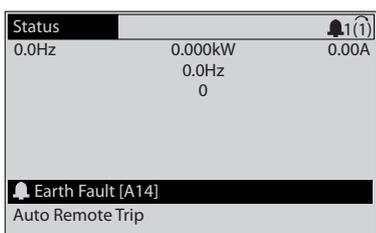
- Pressione [Reinicializar] no LCP.
- Comando de entrada de reinicialização digital.
- Comando de entrada de reinicialização de comunicação serial.
- Reinicialização automática.

##### 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

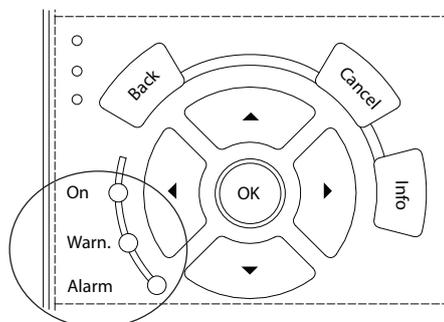
- Uma advertência é exibida no LCP, junto com o número de aviso.
- Um alarme pisca junto com o número do alarme.



130BP086.11

Ilustração 6.1 Exemplo de Exibição de Alarme

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



130BB467.11

	LED de Advertência	LED de alarme
Advertência	On	Desligado
Alarme	Desligado	Ligado (Piscando)
Bloqueio por desarme	On	Ligado (Piscando)

Ilustração 6.2 Luzes (LEDs) indicadoras de status

### 6.2 Definições de Advertência e Alarme

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**

### **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 MCT 10 ou após uma condição de falha resolvida.

Para impedir a partida do motor:

- Pressione [Off/Reset] no LCP, antes de programar parâmetros.
- Desconecte o conversor de frequência da rede elétrica.
- 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 1, 10 Volts baixo**

A tensão do cartão de controle é menos que 10 V do terminal 50.

Remova parte da carga do terminal 50, quando a 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 rede elétrica 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. Essa mensagem também é exibida para uma falha no retificador de entrada. 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 (CC) 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 tempo determinado.

#### **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*.
- Aumente *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 de 24 V CC de reserva 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 da 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 estiver >90% se *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor* estiver programado para os opcionais de advertência, ou se o conversor de frequência desarma quando o contador atingir 100% se *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor* estiver programado para os opcionais de desarme. 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**

O termistor poderá estar 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.
- 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 Fonte do Termistor* está programado no terminal 53 ou 54.
- Ao usar a entrada digital 18 ou 19 verifique se o termistor está conectado corretamente entre o terminal 18 ou 19 (entrada digital PNP apenas) e o terminal 50.
- Ao usar um sensor KTY, verifique se a conexão entre os terminais 54 e 55 está correta.
- Se usar um interruptor térmico ou termistor, verifique se a programação do *parâmetro 1-93 Fonte do Termistor* corresponde à fiação do sensor.
- Se utilizar um sensor KTY, verifique se a programação de *parâmetro 1-95 Sensor Tipo KTY*, *parâmetro 1-96 Recurso Termistor KTY* e *parâmetro 1-97 Nível Limiar d KTY* correspondem à fiação do sensor.

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

**Resolução de Problemas**

- Remova a energia do conversor de frequência e repare a falha de aterramento.
- Com um megômetro, verifique se há falhas de aterramento no motor medindo a resistência ao aterramento dos cabos de motor e do motor.
- Realize um teste do sensor de corrente.

**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****ALTA TENSÃO**

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada da rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing. Se a instalação, partida e manutenção não forem realizadas por pessoal qualificado, o resultado pode ser morte ou lesões graves.

- **Desconecte a energia antes de prosseguir.**

**ADVERTÊNCIA/ALARME 17, Timeout da control word**

Não há comunicação com o conversor de frequência.

A advertência está ativa somente quando *parâmetro 8-04 Função Timeout da Control Word* estiver programado para [0] Off.

Se *parâmetro 8-04 Função Timeout da Control Word* estiver programado para [2] Parada e [26] Desarme, uma advertência é exibida e o conversor de frequência desacelera até desarmar e, em seguida, exibe um alarme.

**Resolução de Problemas**

- Verifique as conexões no cabo de comunicação serial.
- Aumente *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 22, Freio mecânico da grua**

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 do ventilador pode ser desabilitada em *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis para carga leve.

**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 do ventilador pode ser desabilitada em *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis para carga leve.

**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 frenagem dissipada for maior que 90% da potência do resistor do freio. Se [2] *Desarme* estiver selecionado em *parâmetro 2-13 Monitoramento da Potência d Frenagem*, o conversor de frequência realiza o desarme quando a energia de frenagem dissipada alcançar 100%.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****ALTA TENSÃO NO RESISTOR DO FREIO**

Se o transistor do freio estiver em curto circuito, há um risco substancial de a energia ser transmitida para o resistor do freio.

- Encontrar e corrigir o motivo para exceder o limite da potência.

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

O IGBT do freio é monitorado durante a operação. 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 IGBT do freio está em curto-circuito, energia considerável é transmitida ao resistor do freio, mesmo se estiver inativo. Remova a energia para o conversor de frequência e remova o resistor do freio.

Esse alarme/advertência também pode ocorrer se o resistor do freio superaquecer. Os terminais 104 e 106 estão disponíveis como entradas Klixon dos resistores do freio.

Os 12 conversores de frequência de pulso podem gerar uma advertência/alarme quando um deles desconectar ou disjuntores forem abertos enquanto a unidade estiver ligada.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 28, Falha na verificação do freio**

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

**Resolução de Problemas**

- Verifique *parâmetro 2-15 Verificação do Freio*.

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

A temperatura máxima do dissipador de calor foi excedida. A falha de temperatura reinicializa quando a temperatura cair abaixo de uma temperatura do dissipador de calor definida. Os pontos de desarme e de reinicialização variam com base na capacidade de potência do conversor de frequência.

**Resolução de Problemas**

Verifique as seguintes condições:

- Temperatura ambiente 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.

Para os gabinetes metálicos D, E e F esse alarme baseia-se na temperatura medida pelo sensor do dissipador de calor montado dentro dos módulos do IGBT. Para gabinete metálico F, o sensor térmico no módulo do retificador também pode causar esse alarme.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis para carga leve.
- Verifique o sensor térmico do IGBT.

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

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

**⚠️ ADVERTÊNCIA****ALTA TENSÃO**

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada da rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing. Se a instalação, partida e manutenção não forem realizadas por pessoal qualificado, o resultado pode ser morte ou lesões graves.

- Desconecte a energia antes de prosseguir.

**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.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****ALTA TENSÃO**

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada da rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing. Se a instalação, partida e manutenção não forem realizadas por pessoal qualificado, o resultado pode ser morte ou lesões graves.

- Desconecte a energia antes de prosseguir.

**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.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****ALTA TENSÃO**

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada da rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing. Se a instalação, partida e manutenção não forem realizadas por pessoal qualificado, o resultado pode ser morte ou lesões graves.

- Desconecte a energia antes de prosseguir.

**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 36, Falha de rede elétrica**

Esse alarme/advertência está ativo somente se a tensão de alimentação do conversor de frequência for perdida e *parâmetro 14-10 Falh red elétr* não estiver programado para [0] Sem função.

**Resolução de Problemas**

- Verifique os fusíveis do conversor de frequência e a fonte de alimentação de rede elétrica para a unidade.

**ALARME 38, Defeito interno**

Quando ocorrer um defeito interno, é mostrado um número do código definido em *Tabela 6.1*.

**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 do código para outras orientações de resolução de problemas.

Número	Texto
0	A porta de comunicação serial não pode ser inicializada. Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de serviço da Danfoss.
256–258	Os dados da EEPROM de potência estão incorretos ou são muito antigos.
512	Os dados da EEPROM da placa de controle estão incorretos ou são muito antigos.
513	Timeout de comunicação na leitura dos dados da EEPROM.
514	Timeout de comunicação na leitura dos dados da EEPROM.
515	O controle orientado a aplicação não consegue reconhecer os dados da EEPROM.
516	Não foi possível gravar na EEPROM porque há um comando de gravação em execução.
517	O comando de gravação está em timeout.
518	Falha na EEPROM.
519	Dados de código de barras ausentes ou inválidos na EEPROM.
783	O valor do parâmetro está fora dos limites mínimo/máximo.
1024–1279	Um telegrama CAN não pôde ser enviado.
1281	Timeout do flash do processador de sinal digital.
1282	Incompatibilidade da versão do microsoftware de potência.
1283	Incompatibilidade da versão de dados da EEPROM de potência.
1284	Não foi possível ler a versão do software do processador de sinal digital.
1299	O software do opcional no slot A é muito antigo.
1300	O software do opcional no slot B é muito antigo.
1301	O software do opcional no slot C0 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).

Número	Texto
1316	O software do opcional no slot B não é suportado (não permitido).
1317	O software do opcional no slot C0 não é suportado (não permitido).
1318	O software do opcional no slot C1 não é suportado (não permitido).
1379	O opcional A não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1380	O opcional B não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1381	O opcional C0 não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1382	O opcional C1 não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1536	Foi registrada uma exceção no controle orientado da aplicação. As informações de correção de falhas são gravadas no LCP.
1792	O watchdog do DSP está ativo. Depuração dos dados da seção de potência, os dados de controle orientados ao motor não foram transferidos corretamente.
2049	Dados de potência reiniciados.
2064–2072	H081x: O opcional no slot x foi reiniciado.
2080–2088	H082x: O opcional no slot x emitiu uma espera de energização.
2096–2104	H983x: O opcional no slot x emitiu uma espera de energização legal.
2304	Não foi possível ler dados da EEPROM de potência.
2305	Versão do software ausente da unidade de potência.
2314	Dados da unidade de potência ausentes da unidade de potência.
2315	Versão do software ausente da unidade de potência.
2316	lo_statepage ausente da unidade de potência.
2324	A configuração do cartão de potência está definida para estar incorreta na energização.
2325	Um cartão de potência parou de comunicar enquanto a energia de rede elétrica era aplicada.
2326	A configuração do cartão de potência está definida para estar incorreta após o atraso para os cartões de potência serem registrados.
2327	Muitos locais de cartão de potência foram registrados como presentes.
2330	A informação sobre a capacidade de potência entre os cartões de potência não coincide.
2561	Nenhuma comunicação do DSP para o ATACD.
2562	Nenhuma comunicação do ATACD para o DSP (estado de funcionamento).
2816	Módulo da placa de controle de estouro de empilhamento.
2817	Tarefas lentas do planejador.
2818	Tarefas rápidas.
2819	Encadeamento de parâmetro.

Número	Texto
2820	Estouro de empilhamento do LCP.
2821	Estouro da porta serial.
2822	Estouro da porta USB.
2836	A cListMempool é muito pequena.
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.
5376–6231	Memória insuficiente.

**Tabela 6.1 Defeito interno, Números do código**
**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 também *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 também *parâmetro 5-32 Terminal X30/6 Saída Digital* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

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* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

**ALARME 45, Defeito do terra 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 fonte de alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência: 24 V, 5 V e  $\pm 18$  V. Quando alimentado com 24 V CC com o VLT® 24 V DC Supply Option 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.

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

**Resolução de Problemas**

- Verifique se o cartão de controle está com defeito.
- Se houver um cartão opcional presente, verifique se existe sobretensão.

**ADVERTÊNCIA 49, Limite de velocidade**

A advertência é mostrada 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]*. 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 seu fornecedor Danfoss ou o departamento de serviço 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.

**Resolução de Problemas**

- Verifique as programações nos *parâmetros 1-20 a 1-25*.

**ALARME 52, AMA  $I_{nom}$  baixa**

A corrente do motor está muito baixa.

**Resolução de Problemas**

- 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**

AMA não pode ser executada porque os valores de parâmetro do motor estão fora da faixa aceitável.

**ALARME 56, AMA interrompida pelo usuário**

A AMA é interrompida manualmente.

**ALARME 57, Defeito interno da AMA**

Continue a reiniciar a AMA, até a AMA ser executada.

**AVISO!**

Execuções repetidas podem aquecer o motor até um nível em que as resistências  $R_s$  e  $R_r$  são aumentadas. Geralmente, no entanto, esse comportamento não é crítico.

**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, Bloqueio externo**

A função bloqueio externo foi ativada. Para retomar a operação normal, aplique 24 V CC ao terminal programado para bloqueio externo e reinicialize o conversor de frequência (por meio de comunicação serial, E/S digital ou pressionando [Reinicializar]).

**ADVERTÊNCIA/ALARME 61, Erro de feedback**

Ocorreu um erro entre a velocidade do motor calculada e a medição da velocidade a partir do dispositivo de feedback. A função Advertência/Alarma/Desabilitado é programada em *parâmetro 4-30 Função Perda Fdbk do Motor*. Configuração do erro aceita em *parâmetro 4-31 Erro Feedb Veloc. Motor* e o tempo permitido da configuração da ocorrência do erro em *parâmetro 4-32 Timeout Perda Feedb Motor*. Durante um procedimento de colocação em funcionamento, a função poderá ser eficaz.

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

A frequência de saída está maior que o valor programado no *parâmetro 4-19 Frequência Máx. de Saída*.

**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 corte do cartão de controle é de 85 °C (185 °F).

**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*.

**Resolução de Problemas**

A temperatura do dissipador de calor medida como 0 °C (32 °F) poderia indicar que o sensor de temperatura está com defeito, fazendo a velocidade do ventilador aumentar até o máximo. Essa advertência ocorre se o fio do sensor entre o IGBT e o drive do gate for desconectado. Verifique também o sensor térmico do IGBT.

**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 envie um sinal de reinicialização (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 a operação dos ventiladores da porta.
- Verifique se há algum bloqueio nos filtros dos ventiladores da porta.
- Verifique se a placa da bucha está instalada corretamente nos conversores de frequência IP21/IP54 (NEMA 1/12).

**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 na plaqueta de identificação da unidade 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 24 V CC no terminal 37 (quando a temperatura do motor estiver aceitável) e quando a entrada digital do MCB 112 estiver desativada. Quando isso ocorrer, um sinal de reset é enviado (via barramento, E/S digital ou pressionando [Reset]).

**AVISO!**

**Se a nova partida automática estiver ativada, o motor poderá dar partida quando a falha for eliminada.**

**ALARME 72, Defeito Perigosa**

STO com bloqueio por desarme. Níveis de sinal inesperados em Safe Torque Off e na entrada digital do VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

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

O STO é ativado. Com a nova partida automática ativada, o motor pode dar partida quando a falha for eliminada.

**ADVERTÊNCIA 76, Setup da unidade potência**

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

Essa advertência ocorre ao substituir um módulo de gabinete metálico tamanho F, se os dados específicos de potência no cartão de potência do módulo não correspondem ao restante do conversor de frequência.

**Resolução de Problemas**

- 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 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 com as configurações 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 85, Falha Perigosa PB**

Erro de PROFIBUS/PROFIsafe.

**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.

**ALARME 243, IGBT do freio**

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tamanho F. É equivalente a *ADVERTÊNCIA/ALARME 27, Defeito do circuito de frenagem*. O número do relatório não descreve o módulo que contém o IGBT do freio com falha. O Klixon aberto pode ser identificado no número do relatório.

O valor de relatório no registro de Alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme:

- 1 = Módulo do inversor da extrema esquerda.
- 2 = Módulo do inversor intermediário em gabinete metálico de tamanho F12 ou F13.
- 2 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico de tamanho F10 ou F11.
- 2 = Segundo conversor de frequência do módulo do inversor esquerdo no gabinete metálico de tamanho F14.
- 3 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico tamanho F12 ou F13.
- 3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.
- 4 = Módulo do inversor mais à direita em gabinete metálico de tamanho F14.
- 5 = Módulo do retificador.
- 6 = Módulo do retificador direito em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

**ALARME 244, Temperatura no dissipador de calor**

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tipo F. É equivalente a *ALARME 29, Temperatura do dissipador de calor*.

O valor de relatório no registro de Alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme:

- 1 = Módulo do inversor da extrema esquerda.
- 2 = Módulo do inversor intermediário em gabinete metálico de tamanho F12 ou F13.
- 2 = Módulo do inversor direito no gabinete metálico tamanho F10 ou F11.
- 2 = Segundo conversor de frequência do módulo do inversor esquerdo no gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

3 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico tamanho F12 ou F13.

3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

4 = Módulo do inversor mais à direita em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

5 = Módulo do retificador.

6 = Módulo do retificador direito em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

**ALARME 245, Sensor do dissipador de calor**

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tamanho F. É equivalente a *ALARME 39, Sensor do dissipador de calor*.

O valor de relatório no registro de Alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme:

- 1 = Módulo do inversor da extrema esquerda.
- 2 = Módulo do inversor intermediário em gabinete metálico de tamanho F12 ou F13.
- 2 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico de tamanho F10 ou F11.
- 2 = Segundo conversor de frequência do módulo do inversor esquerdo no gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.
- 3 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico tamanho F12 ou F13.
- 3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.
- 4 = Módulo do inversor mais à direita em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.
- 5 = Módulo do retificador.
- 6 = Módulo do retificador direito em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

O conversor de frequência de 12 pulsos pode gerar essa advertência/alarme quando um dos desconectores ou disjuntores estiverem abertos enquanto a unidade estiver ligada.

**ALARME 246, Alimentação do cartão de potência**

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tamanho F. É equivalente a *ALARME 46, Alimentação do cartão de potência*.

O valor de relatório no registro de Alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme:

- 1 = Módulo do inversor da extrema esquerda.
- 2 = Módulo do inversor intermediário em gabinete metálico de tamanho F12 ou F13.
- 2 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico de tamanho F10 ou F11.
- 2 = Segundo conversor de frequência do módulo do inversor esquerdo no gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

3 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico tamanho F12 ou F13.

3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

4 = Módulo do inversor mais à direita em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

5 = Módulo do retificador.

6 = Módulo do retificador direito em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

#### ALARME 247, Temperatura do cartão de potência

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tamanho F. É equivalente a *ALARME 69, Temperatura do cartão de potência*.

O valor de relatório no registro de Alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme:

1 = Módulo do inversor da extrema esquerda.

2 = Módulo do inversor intermediário em gabinete metálico de tamanho F12 ou F13.

2 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico de tamanho F10 ou F11.

2 = Segundo conversor de frequência do módulo do inversor esquerdo no gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

3 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico tamanho F12 ou F13.

3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

4 = Módulo do inversor mais à direita em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

5 = Módulo do retificador.

6 = Módulo do retificador direito em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

#### ALARME 248, Configuração ilegal da seção de potência

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tamanho F. É equivalente a *ALARME 79, Configuração ilegal da seção de potência*.

O valor de relatório no registro de Alarme indica qual módulo de potência gerou o alarme:

1 = Módulo do inversor da extrema esquerda.

2 = Módulo do inversor intermediário em gabinete metálico de tamanho F12 ou F13.

2 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico de tamanho F10 ou F11.

2 = Segundo conversor de frequência do módulo do inversor esquerdo no gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

3 = Módulo do inversor direito em gabinete metálico tamanho F12 ou F13.

3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

4 = Módulo do inversor mais à direita em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

5 = Módulo do retificador.

6 = Módulo do retificador direito em gabinete metálico de tamanho F14 ou F15.

#### ADVERTÊNCIA 250, Peça de reposição nova

A fonte de alimentação do modo potência ou modo chaveado foi trocada. Grave novamente o código do tipo de conversor de frequência na EEPROM. Selecione o código do tipo correto no *parâmetro 14-23 Progr CódigoTipo* de acordo com a plaqueta no conversor de frequência. Lembre-se de selecionar Salvar na EEPROM no final.

#### ADVERTÊNCIA 251, Novo código do tipo

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

**Índice**

**A**

Abreviações..... 5

Aceleração/desaceleração..... 58

Acesso ao fio..... 19

Acesso ao terminal de controle..... 52

Adaptação automática do motor..... 5  
consulte também *AMA*

Advertências..... 86

AEO..... 5  
consulte também *Otimização Automática de Energia*

Alarmes..... 86

Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3)..... 74

Alimentação do ventilador externo..... 48

Alta tensão..... 7, 35

AMA..... 5, 65  
consulte também *Adaptação automática do motor*

AMA

- Advertência..... 93
- AMA..... 59
- Reduzir a carga térmica..... 88

Ambiente de funcionamento..... 74

Aprovações..... 4

Aquecedores de espaço e termostato..... 34

Aterramento..... 45

**B**

Barramento CC..... 87

Blindagem de cabos..... 38

Bloqueio por desarme..... 86

**C**

Cabeamento..... 36

Cabo

- Blindado..... 46
- Motor..... 46

Cabo blindado..... 46

Cabos de controle

- Blindado..... 56
- Conexão do fieldbus..... 52
- Estendendo..... 52
- Instalação Elétrica..... 54
- Polaridade de entrada do terminal de controle..... 56

Cartão de controle

- Cartão de controle..... 87
- Comunicação serial..... 77
- Comunicação serial USB..... 77
- Desempenho..... 78
- RS485..... 77
- Saída 10 V CC..... 77
- Saída 24 V CC..... 77

Chaves S201, S202 e S801..... 57

Circuito intermediário..... 87

Comprimento de cabo e seção transversal..... 38, 75

Comunicação serial

- RS485..... 77
- USB..... 77

Conexão de energia..... 36

Conexão de motores em paralelo..... 60

Conexão de rede elétrica..... 48

Conexão do fieldbus..... 52

Considerações gerais..... 18

Controle

- Características..... 78
- Fiação..... 53

Controle do freio mecânico..... 60

Convenções..... 6

Corrente

- Características nominais da corrente..... 88
- de saída..... 88
- de saída nominal..... 5
- Limite de Corrente..... 5

Corrente de fuga..... 8

Curto circuito

- Curto circuito..... 89
- Proteção..... 48

**D**

Desarma..... 86

Desembalagem..... 9

Desempenho de saída (U, V, W)..... 74

DeviceNet..... 4

Dimensões mecânicas..... 12, 17, 18

Dimensões, mecânicas..... 12, 17, 18

Display gráfico..... 62

Dissipador de calor..... 92

**E**

Eficiência..... 5

Elevação..... 9

Entrada

- Analógica..... 87
- digital..... 88
- Potência..... 86

Entrada analógica..... 75

Entrada de bucha, IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA12)..... 29

Entrada de conduíte, IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA12)..... 29

Entrada de pulso/encoder..... 76

Entrada digital..... 75

Entrega..... 9

Espaço..... 18

Estrutura de menu dos parâmetros.....	68	Motor	
ETR.....	5, 36	Cabo de motor.....	46
<b>F</b>		Cabo do.....	35
Feedback.....	92	Corrente do Motor.....	93
Fiação		Dados do motor.....	88, 93
Controle.....	53	Plaqueta de identificação do motor.....	59
Filtro de onda senoidal.....	38	Potência do motor.....	93
Fluxo de ar.....	29	Proteção do motor.....	78
Fonte de Alimentação de 24 V CC.....	35	Proteção térmica do motor.....	61
Freio		Rotação do motor acidental.....	8
Cabo do freio.....	47	Saída do motor.....	74
Chave de temperatura do resistor do freio.....	51	<b>N</b>	
Controle de frenagem.....	89	NAMUR.....	34
Controle de frenagem, mecânico.....	60	<b>O</b>	
Resistor do freio.....	5, 87	Opcionais de painel do gabinete metálico de tamanho F... ..	34
Frenagem.....	90	Opcional de comunicação.....	91
Frequência de chaveamento.....	38	Otimização Automática de Energia.....	5
Fusíveis.....	36	consulte também AEO	
Fusível.....	36, 48, 91	<b>P</b>	
<b>I</b>		Pacote de idiomas.....	64
Inspeção no recebimento.....	9	Painel de controle local.....	5
Instalação		consulte também LCP	
Fiação para os Terminais de Controle.....	52	Partida acidental.....	7, 87
Mecânica.....	18	Partida/parada.....	57
Instalação Elétrica		Partida/parada por pulso.....	57
Cabos de controle.....	54	PELV.....	5
Instalação Elétrica.....	35	Perda de fase.....	87
Instruções de Segurança.....	35	Pessoal qualificado.....	7
Instalação mecânica.....	18	Planejando o local de instalação.....	9
Instruções de Segurança		PROFIBUS.....	4
Instalação Elétrica.....	35	Proteção de sobrecorrente.....	36, 48
Interruptor de RFI.....	45	Proteção do circuito de derivação.....	48
<b>L</b>		Proteção térmica.....	4
LCP.....	5, 62	Proteção térmica do motor.....	88
consulte também Painel de controle local		<b>R</b>	
LED.....	62	RCD.....	6, 34
Load Sharing.....	7, 35	Reatância parasita do estator.....	65
<b>M</b>		Reatância principal.....	65
Mensagem de status.....	62	Rede elétrica IT.....	45
Modulação.....	5, 6	Referência do potenciômetro.....	58
Monitor de resistência de isolamento (IRM).....	34	Refrigeração.....	29
Monitoramento da temperatura externa.....	35	Reinicializar.....	86, 88, 89, 94
		Relé ELCB.....	45
		Relé térmico eletrônico.....	36
		Resfriamento da parte traseira.....	29
		Resfriamento do duto.....	29

Rotação livre.....	8
RS485.....	77
<b>S</b>	
Safe Torque Off.....	8
Saída 10 V CC.....	77
Saída 24 V CC.....	77
Saída analógica.....	77
Saída digital.....	76
Saída do relé.....	77
Segurança.....	8
Setup inteligente de aplicação.....	64
Sinal analógico.....	87
Starter de motor manual.....	34
STO.....	8
consulte também <i>Safe Torque Off</i>	
<b>T</b>	
Tabelas de fusíveis.....	48
Tamanhos de fio.....	36
Tempo de descarga.....	8
Tensão	
Desbalanceamento da tensão.....	87
Nível de tensão.....	75
de referência através de um potenciômetro.....	58
Tensão de alimentação.....	91
Terminais de potência protegidos por fusível de 30 A.....	35
Terminais protegidos por fusível de 30 A.....	35
Terminais, protegidos por fusível, 30 amperes.....	35
Terminal número	
Entrada.....	87
Termistor.....	88
Torque	
Características do torque.....	74
Limite de torque.....	6
Torque.....	45
constante.....	5
de aperto.....	46
variável.....	6
Torque.....	88
<b>V</b>	
VVC+.....	6



.....  
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

