



# Instruções de Utilização

Drive de Harmônicas Baixas VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302  
132-630 kW





## Índice

<b>1 Introdução</b>	<b>5</b>
1.1 Objetivo do Manual	5
1.2 Recursos adicionais	5
1.3 Visão Geral do Produto	5
1.3.1 Uso pretendido	5
1.3.2 Princípio de Trabalho	6
1.3.3 Desenhos com visão explodida	7
1.4 Tamanhos de gabinete metálico e valor nominal da potência	15
1.5 Aprovações e certificações	15
1.5.1 Aprovações	15
1.5.2 Em conformidade com ADN	15
1.6 Visão Geral das Harmônicas	15
1.6.1 Harmônicas	15
1.6.2 Análise de harmônicas	15
1.6.3 O efeito de harmônicas em um sistema de distribuição de energia	16
1.6.4 Normas de harmônicas IEC	17
1.6.5 Normas de Harmônicas de IEEE	18
<b>2 Segurança</b>	<b>20</b>
2.1 Segurança	20
2.2 Pessoal qualificado	20
2.3 Segurança e Precauções	20
<b>3 Instalação</b>	<b>21</b>
3.1 Lista de Verificação do Local de Instalação	21
3.2 Desembalagem	21
3.2.1 Itens fornecidos	21
3.3 Montagem	22
3.3.1 Resfriando e Fluxo de Ar	22
3.3.2 Elevação	24
3.3.3 Entrada de Cabos e Ancoragem	25
3.3.4 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho D1n/D2n	29
3.3.5 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho E9	31
3.3.6 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho F18	32
3.3.7 Torque	35
<b>4 Instalação Elétrica</b>	<b>36</b>
4.1 Instruções de Segurança	36
4.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC)	36
4.2.1 Interferência de EMC	37

4.3 Conexões de Potência	38
4.4 Aterramento	39
4.5 Opcionais de Entrada	39
4.5.1 Proteção Adicional (RCD)	39
4.5.2 Interruptor de RFI	39
4.5.3 Cabos blindados	40
4.6 Conexão do Motor	40
4.6.1 Cabo de Motor	40
4.6.2 Cabo do Freio	41
4.6.3 Isolação do Motor	41
4.6.4 Correntes de Mancal do Motor	41
4.7 Ligação da Rede Elétrica CA	42
4.7.1 Conexão de Rede Elétrica	42
4.7.2 Alimentação de Ventilador Externo	42
4.7.3 Fiação de controle e Potência de Cabos Não-Blindados	42
4.7.4 Desconexões da Rede Elétrica	44
4.7.5 Disjuntores do chassi F	44
4.7.6 Contatores de Rede Elétrica do Chassi F	44
4.8 Fiação de Controle	44
4.8.1 Percurso dos Cabos de Controle	44
4.8.2 Acesso aos Terminais de Controle	46
4.8.3 Instalação Elétrica, Terminais de Controle	46
4.8.4 Instalação Elétrica, Cabos de Controle	48
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	50
4.9 Conexões Adicionais	50
4.9.1 Comunicação Serial	50
4.9.2 Controle do Freio Mecânico	50
4.9.3 Conexão de Motores em Paralelo	50
4.9.4 Proteção Térmica do Motor	52
4.9.5 Seleção de entrada de tensão/corrente (Interruptores)	52
4.10 Setup Final e Teste	52
4.11 Opcionais do chassi F	54
<b>5 Partida e Teste Funcional</b>	<b>56</b>
5.1 Instruções de Segurança	56
5.2 Aplicando energia ao equipamento	57
5.3 Operação do painel de controle local	57
5.3.1 Painel de Controle Local	57
5.3.2 Layout do LCP	58
5.3.3 Programações dos Parâmetros	59
5.3.4 Efetuando Upload/Download de Dados do/para o LCP	59

5.3.5 Alterar programação do parâmetro	60
5.3.6 Restaurando Configurações Padrão	60
<b>5.4 Programação Operacional Básica</b>	<b>60</b>
5.4.1 Programação do Drive de Harmônicas Baixas do VLT®	60
5.4.2 Colocação em funcionamento com SmartStart	61
5.4.3 Colocação em funcionamento através do [Main Menu]	61
5.4.4 Setup de Motor Assíncrono	62
5.4.5 Setup de Motor de Imã Permanente	63
5.4.6 Otimização Automática de Energia (AEO)	64
5.4.7 Adaptação Automática do Motor (AMA)	64
5.5 Verificando a rotação do motor	64
5.6 Teste de controle local	65
5.7 Partida do Sistema	65
<b>6 Exemplos de Aplicações</b>	<b>66</b>
6.1 Introdução	66
6.2 Exemplos de Aplicações	66
<b>7 Mensagens de Status</b>	<b>73</b>
7.1 Display do Status	73
7.2 Tipos de Advertência e Alarme	73
7.2.1 Advertências	73
7.2.2 Desarme por Alarme	73
7.2.3 Alarme bloqueado por desarme	73
7.3 Definições de Advertências e Alarme - Conversor de Frequência	74
7.4 Definições de Advertências e Alarme - Filtro Ativo	83
7.5 Resolução de Problemas	88
<b>8 Especificações</b>	<b>92</b>
8.1 Especificações Dependentes da Potência	92
8.1.1 Alimentação de rede elétrica 3x380-480 V CA	92
8.1.2 Derating de Temperatura	95
8.2 Dimensões Mecânicas	97
8.3 Dados técnicos gerais	100
8.4 Fusíveis	105
8.4.1 Não conformidade com o UL	105
8.4.2 Tabelas de Fusíveis	106
8.4.3 Fusíveis Suplementares	107
8.5 Valores de Aperto Gerais para Torque	108
<b>9 Apêndice A - Parâmetros</b>	<b>109</b>
9.1 Descrição de Parâmetros	109

9.2 Listas de parâmetros do conversor de frequência	109
9.3 Listas de parâmetros do filtro ativo	115
<b>10 Apêndice B</b>	122
10.1 Abreviações e Convenções	122
<b>Índice</b>	123

# 1 Introdução

## 1.1 Objetivo do Manual

O objetivo deste manual é fornecer informações para a instalação e operação de um VLT® AutomationDrive FC 302 Drive de Harmônicas Baixas. O manual inclui informações de segurança relevantes para instalação e operação.

*Capítulo 1 Introdução, capítulo 2 Segurança, capítulo 3 Instalação e capítulo 4 Instalação Elétrica* introduzem as funções da unidade e cobrem os procedimentos de instalação mecânica e elétrica adequados. Há capítulos sobre partida e colocação em funcionamento, aplicações e resolução básica de problemas. *Capítulo 8 Especificações* fornece uma referência rápida para as características nominais e dimensões, assim como outras especificações operacionais. Este manual fornece um conhecimento básico da unidade e explica o setup e a operação básica.

VLT® é marca registrada.

## 1.2 Recursos adicionais

Outros recursos estão disponíveis para entender a programação e as funções avançadas.

- O *Guia de Programação do VLT® AutomationDrive FC 302* fornece mais detalhes sobre como trabalhar com parâmetros e muitos exemplos de aplicação.
- O *Guia de Design do VLT® AutomationDrive FC 302* fornece informações detalhadas sobre as capacidades e a funcionalidade para o projeto de sistemas de controle do motor.
- Publicações e manuais complementares estão disponíveis na Danfoss. Consulte [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) para listagens.
- O equipamento opcional pode alterar alguns dos procedimentos descritos. Verifique as instruções fornecidas com essas opções para saber os requisitos específicos. Entre em contato com o fornecedor local Danfoss ou visite o site da Danfoss: [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) para downloads ou informações complementares.
- *As Instruções de Utilização do Filtro Ativo AAF 006 VLT® fornecem informações complementares sobre a parte do filtro do drive de harmônicas baixas.*

## 1.3 Visão Geral do Produto

### 1.3.1 Uso pretendido

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

O conversor de frequência:

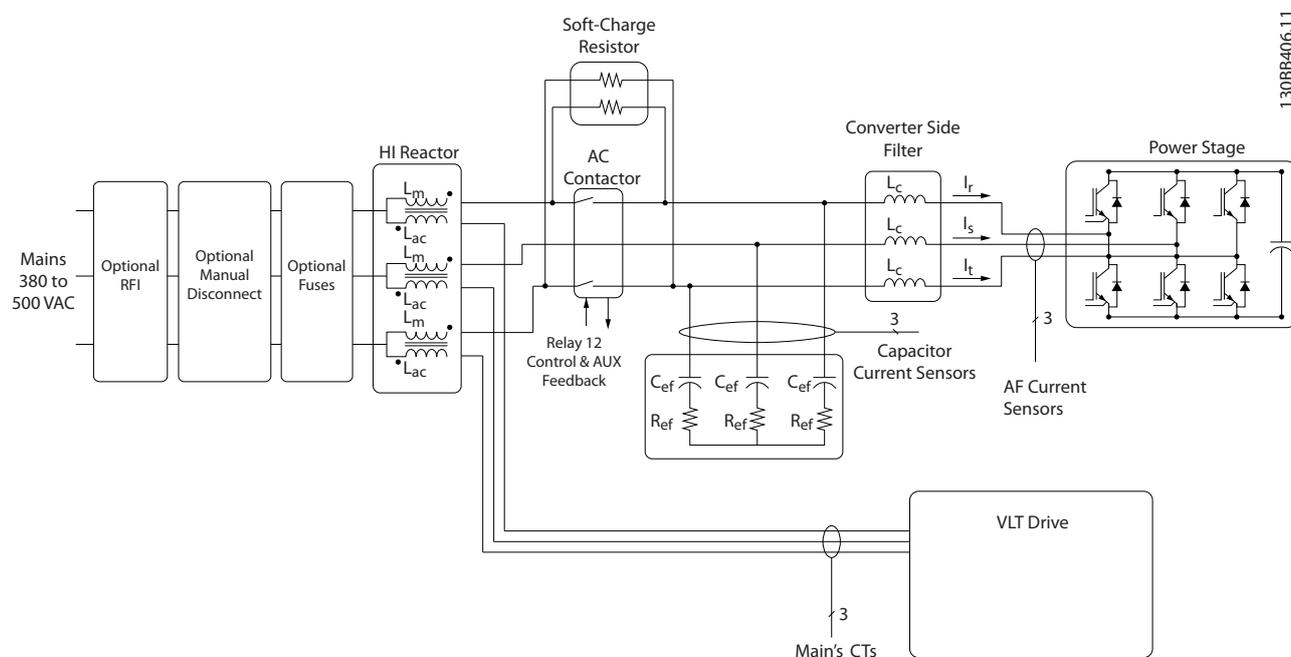
- Monitora o status do motor e do sistema.
- Emite alarmes ou advertências de condições de falha.
- Dá partida e para o motor.
- Otimiza a eficiência energética.

Estão disponíveis funções de monitoramento e operação como indicações de status para um sistema de controle externo ou rede de comunicação serial.

Drive de harmônicas baixas (LHD) é uma unidade única que combina o conversor de frequência com um filtro ativo avançado (AAF) para atenuação de harmônicas. O conversor de frequência e o filtro formam um sistema integrado, mas cada um funciona de maneira independente. Neste manual há especificações separado para o conversor de frequência e o filtro. Como o conversor de frequência e o filtro estão no mesmo gabinete, a unidade é transportada, instalada e operada como uma entidade única.

### 1.3.2 Princípio de Trabalho

O drive de harmônicas baixas é um conversor de frequência de alta potência com um filtro ativo integrado. Filtro ativo é um dispositivo que monitora ativamente os níveis de distorção de harmônicas e injeta correntes harmônicas compensadoras na linha para cancelar as harmônicas.

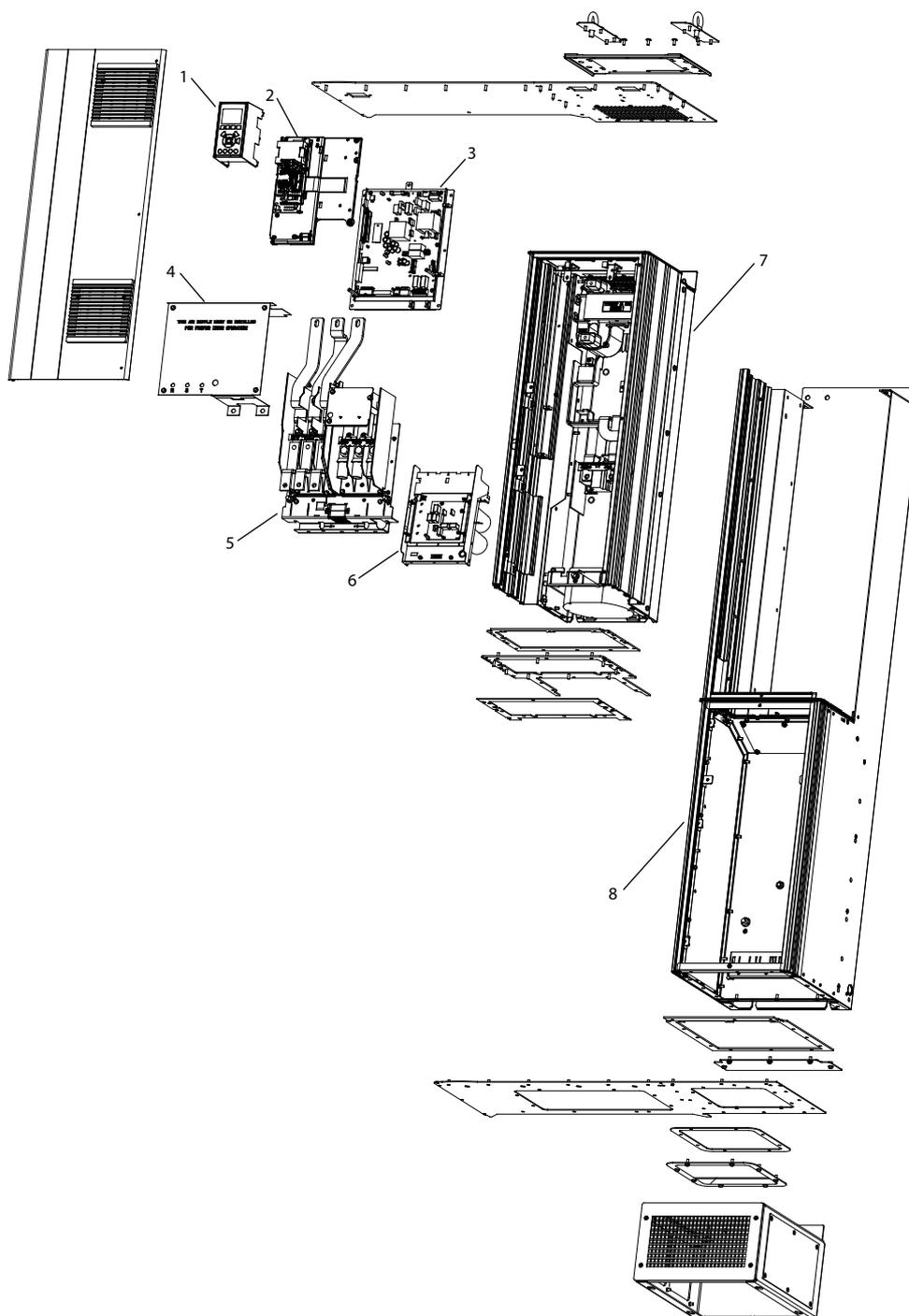


130BB406.11

Ilustração 1.1 Layout Básico do Drive de Harmônicas Baixas

Os drives de harmônicas baixas são projetados para traçar uma forma de onda de corrente senoidal ideal da grade de alimentação com fator de potência 1. Onde carga não linear tradicional extrair correntes em forma de pulso, o drive de harmônicas baixas compensa por meio do caminho do filtro paralelo, reduzindo a tensão na grade de alimentação. O drive de harmônicas baixas atende aos padrões de harmônicas mais rígidos com um THDi inferior a 5% em carga total de <3% de pré-distorção em uma grade trifásica desbalanceada em 3%.

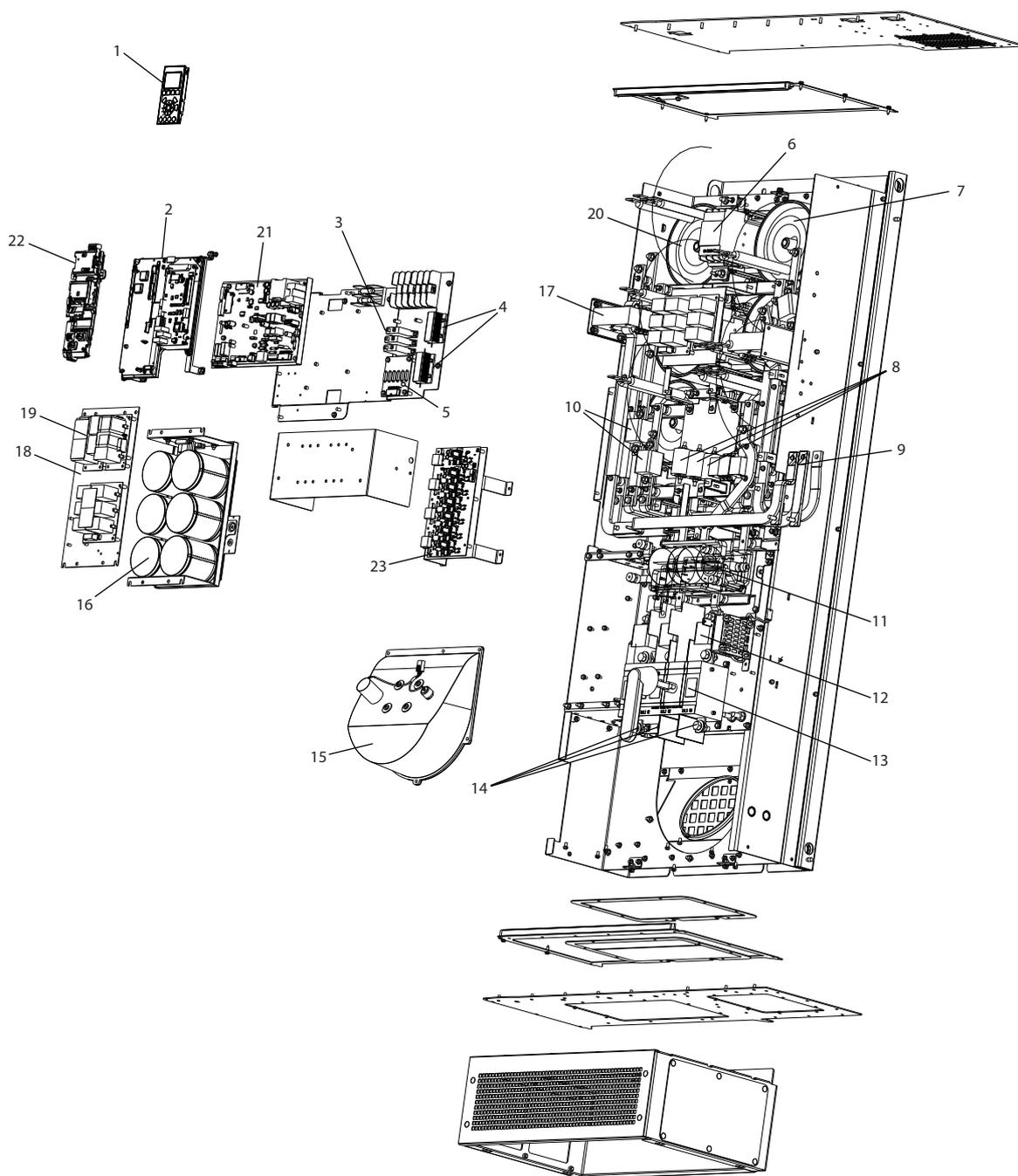
1.3.3 Desenhos com visão explodida



130BE136.10

1	Painel de controle local (LCP)	5	Montagem do terminal de saída/entrada
2	Conjunto do cartão de controle	6	Conjunto do banco de capacitores
3	Conjunto do cartão de potência	7	Conjunto D1/D2
4	Folha da Tapa de terminal	8	Conjunto EOC

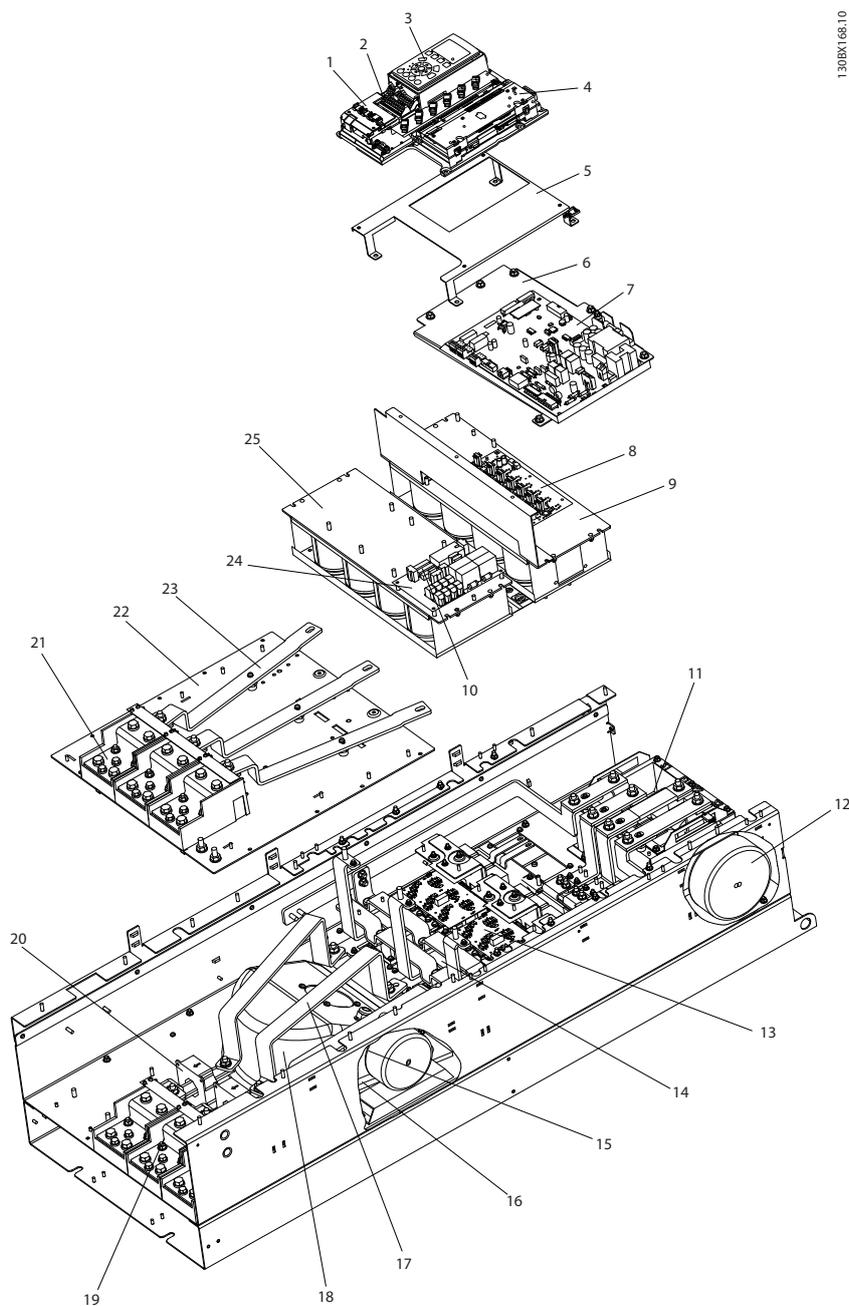
Ilustração 1.2 Gabinete Metálico Tamanho D1n/D2n, Gabinete do Conversor de Frequência



130BE110.10

1	Painel de controle local (LCP)	13	Fusíveis da rede elétrica
2	Placa do filtro ativo (AFC)	14	Desconexão da Rede Elétrica
3	Varistor de óxido metálico (MOV)	15	Terminais da rede elétrica
4	Resistores de carga suave	16	Ventilador do dissipador de calor
5	Placa de descarga dos capacitores CA	17	Banco de capacitores CC
6	Contator da rede elétrica	18	Transformador de corrente
7	Indutor LC	19	Filtro de RFI em módulo diferencial
8	Capacitores CA	20	Filtro RFI de modo comum
9	Barra condutora da rede elétrica para entrada do conversor de frequência	21	Indutor HI
10	Fusíveis do IGBT	22	Cartão de potência
11	Filtro de RFI	23	Cartão do drive do gate
12	Fusíveis		

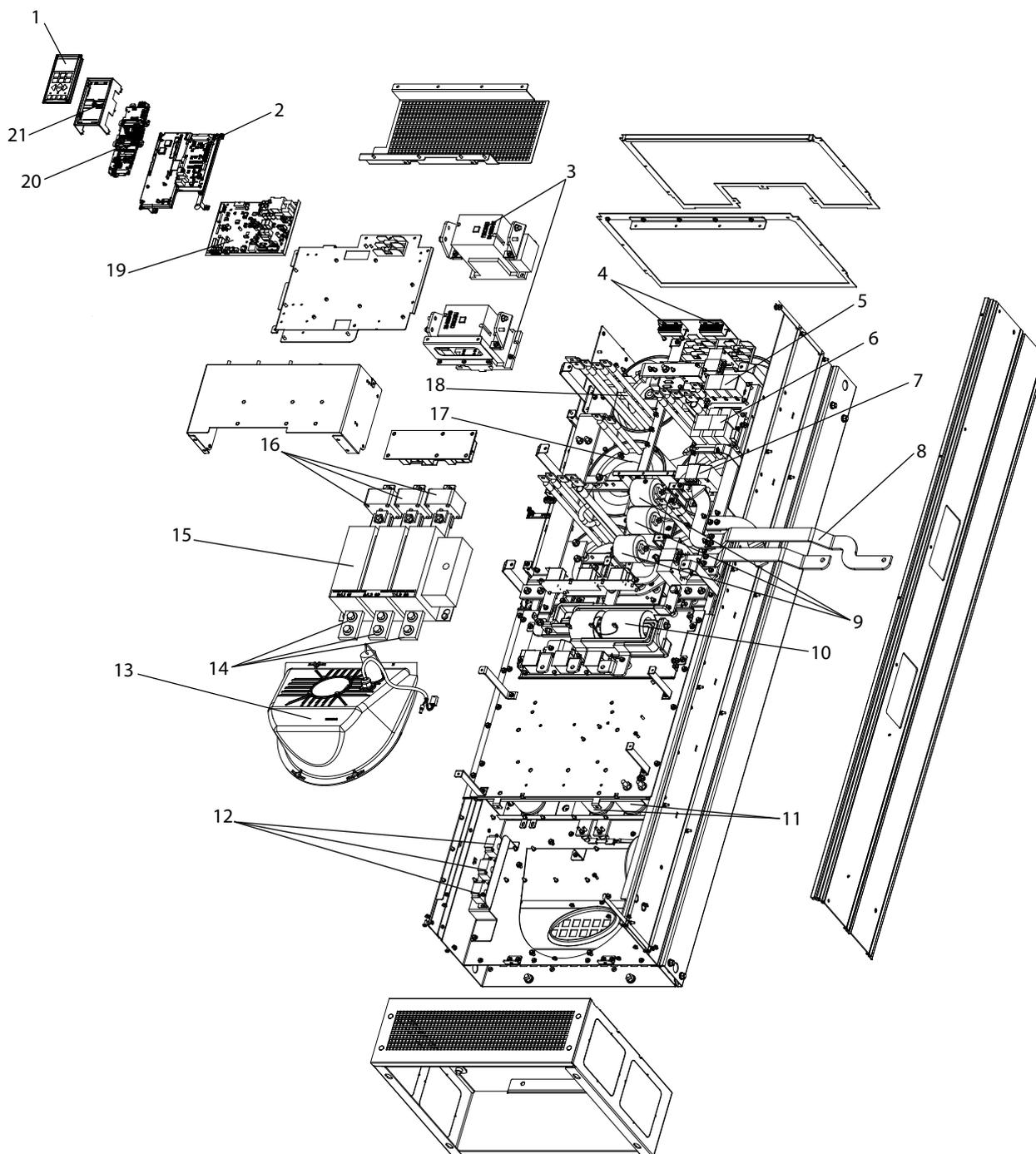
Ilustração 1.3 Gabinete Metálico Tamanho D1n/D2n, Gabinete Filtro



1-30BX168.10

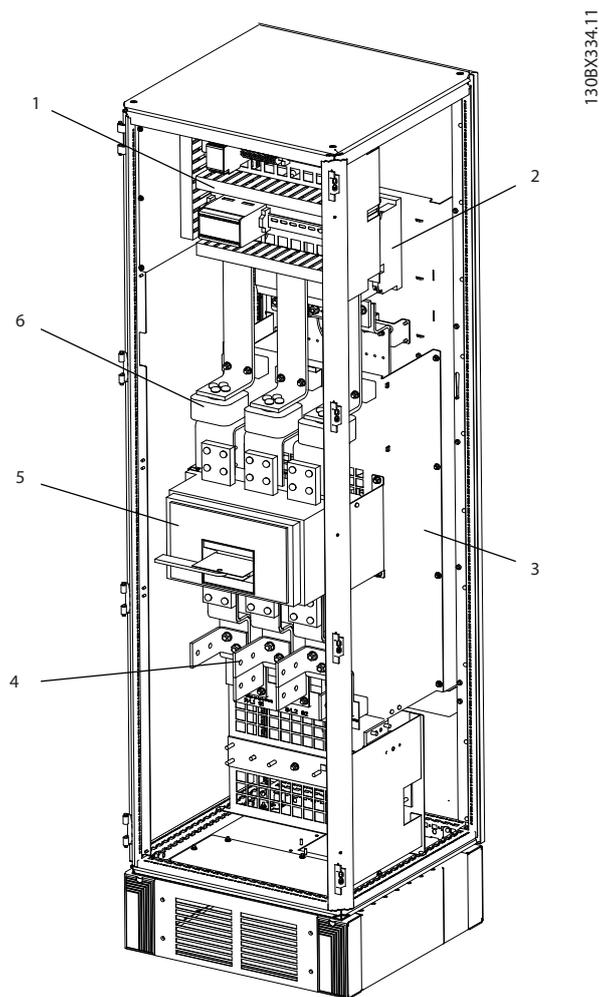
1	Cartão de controle	14	SCR e diodo
2	Terminais de entrada de controle	15	Indutor do ventilador (nem todas as unidades)
3	Painel de controle local (LCP)	16	Conjunto do resistor da carga regulada
4	Cartão de controle do opcional C	17	barra do bus de saída do IGBT
5	Quadro de montagem	18	Conjunto do ventilador
6	Placa de montagem do cartão de potência	19	Terminais do motor de saída
7	Cartão de potência	20	Sensor de corrente
8	Cartão do drive do gate do IGBT	21	Terminais de entrada de energia CA da rede elétrica
9	Conjunto do banco de capacitores superior	22	Placa de montagem do terminal de entrada
10	Fusíveis da carga regulada	23	Barra do bus de entrada CA
11	Indutor CC	24	Cartão da carga regulada
12	Transformador do ventilador	25	Conjunto do banco de capacitores inferior
13	Módulo de IGBT		

Ilustração 1.4 Gabinete Metálico Tamanho E9, Gabinete do Conversor de Frequência



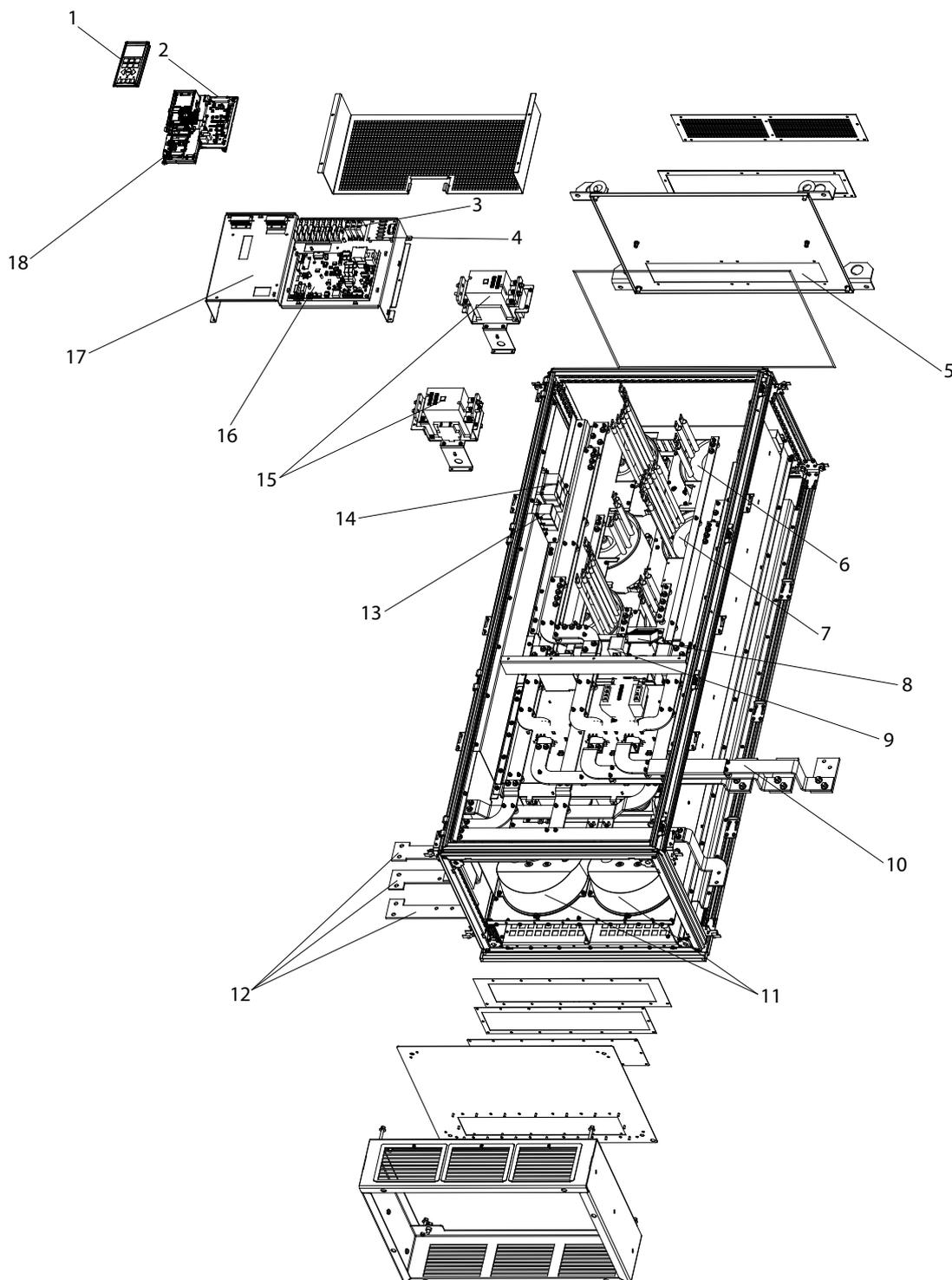
1	Painel de controle local (LCP)	12	Transdutor de corrente do capacitor CA
2	Placa do filtro ativo (AFC)	13	Ventilador do dissipador de calor
3	Contatores de rede elétrica	14	Terminais da rede elétrica
4	Resistores de carga suave	15	Desconexão da Rede Elétrica
5	Filtro de RFI em módulo diferencial	16	Fusíveis da rede elétrica
6	Filtro RFI de modo comum	17	Indutor LC
7	Transformador de Corrente (TC)	18	Indutor HI
8	Barras do bus da rede elétrica para saída do drive	19	Cartão de potência
9	Capacitores CA	20	Cartão de controle
10	RFI	21	Suporte do LCP
11	Banco de capacitores CC inferior		

Ilustração 1.5 Gabinete Metálico Tamanho E9, Gabinete do Filtro



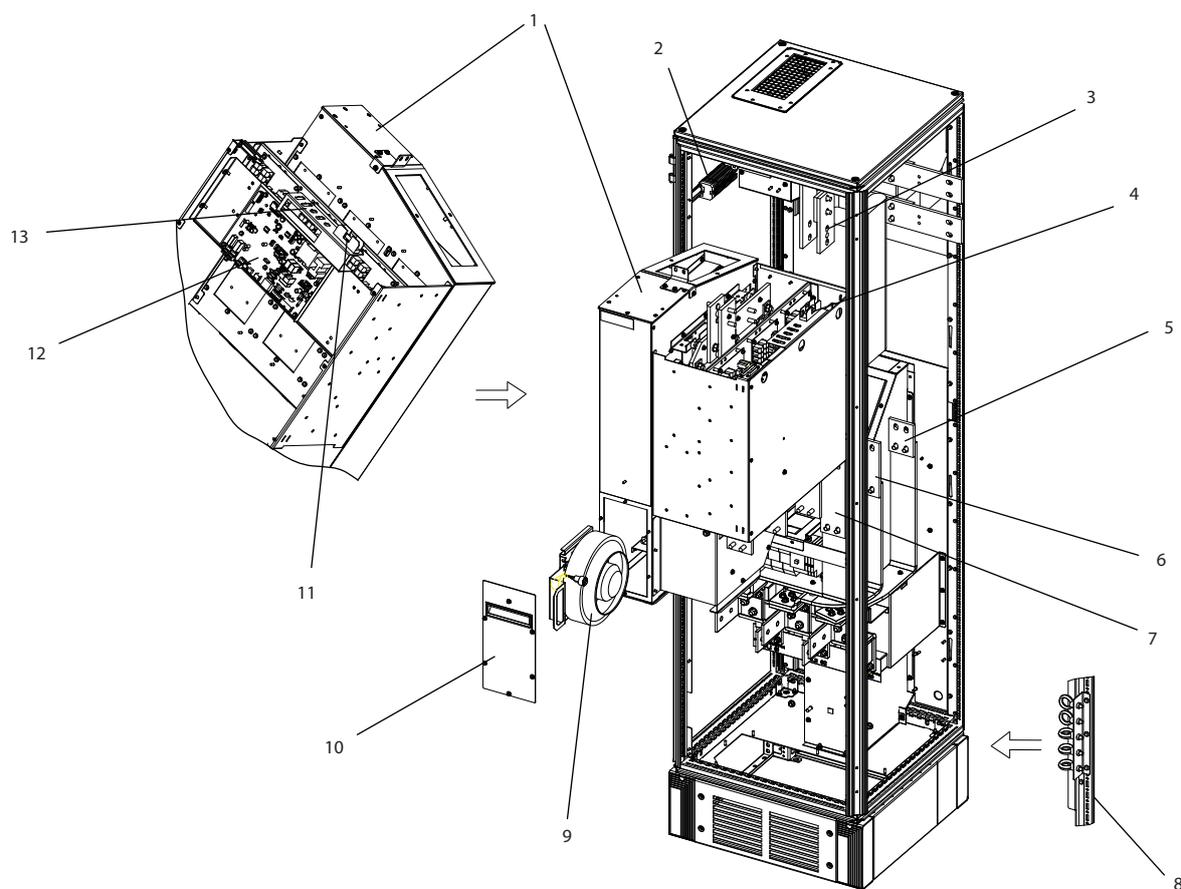
1	Contator	4	Disjuntor ou desconexão (se adquirido)
2	Filtro de RFI	5	Fusíveis de linha/rede elétrica CA (se adquirido)
3	Terminais de entrada de energia CA da rede elétrica	6	Desconexão da Rede Elétrica

Ilustração 1.6 Gabinete Metálico Tamanho F18, Gabinete para Opcionais de Entrada



1	Painel de controle local (LCP)	10	Barras do bus da rede elétrica para entrada do conversor de frequência
2	Placa do filtro ativo (AFC)	11	Ventiladores do dissipador de calor
3	Resistores de carga suave	12	Terminais de rede elétrica (R/L1, S/L2, T/L3) do Gabinete para Opcionais
4	Varistor de óxido metálico (MOV)	13	Filtro de RFI em módulo diferencial
5	Placa de descarga dos capacitores CA	14	Filtro RFI de modo comum
6	Indutor LC	15	Contator da rede elétrica
7	Indutor HI	16	Cartão de potência
8	Ventilador de mistura	17	Cartão de controle
9	Fusíveis do IGBT	18	Suporte do LCP

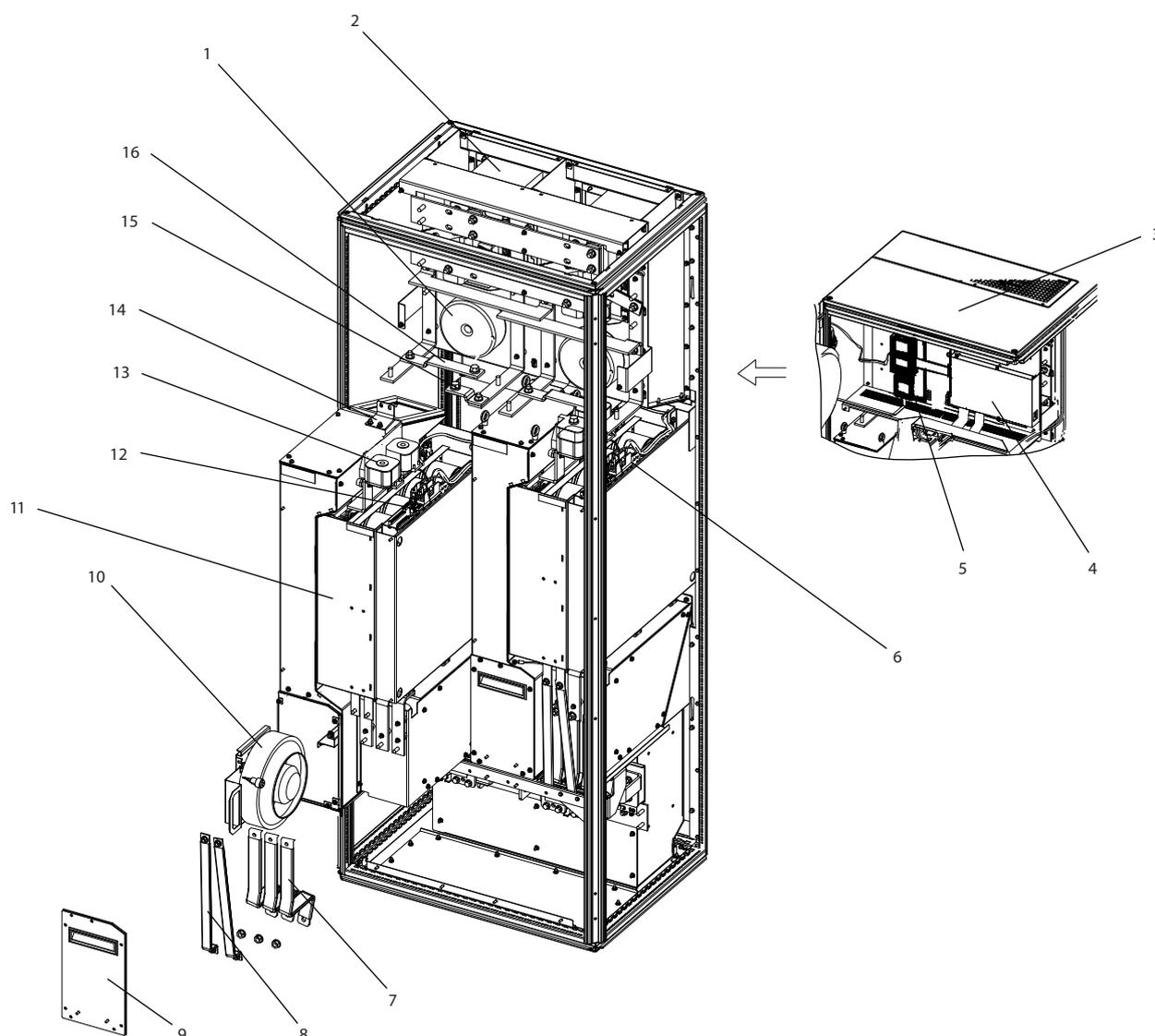
Ilustração 1.7 Gabinete Metálico Tamanho F18, Cabine do Filtro



1308X331.11

1	Módulo do retificador	8	Ventilador do dissipador de calor do módulo
2	Barramento CC	9	Tampa da entrada do ventilador
3	Fusível SMPS	10	Fusível SMPS
4	Quadro de montagem de fusível CA traseiro (opcional)	11	Cartão de potência
5	Quadro de montagem de fusível CA intermediário (opcional)	12	Conectores do painel
6	Quadro de montagem de fusível CA dianteiro (opcional)	13	Cartão de controle
7	Parafusos de olhal para içamento do módulo (montado em suporte vertical)		

Ilustração 1.8 Gabinete Metálico Tamanho F18, Cabine do Retificador



1	Transformador do ventilador	9	Tampa da entrada do ventilador
2	Indutor do barramento CC	10	Ventilador do dissipador de calor do módulo
3	Placa de cobertura superior	11	Módulo do inversor
4	Placa MDCIC	12	Conectores do painel
5	Cartão de controle	13	Fusível CC
6	Fusível SMPS e fusível do ventilador	14	Quadro de montagem
7	Barramento de saída do motor	15	Barra condutora CC (+)
8	Barra do bus de saída do freio	16	Barra condutora CC (-)

Ilustração 1.9 Gabinete Metálico Tamanho F18, Cabine do Inversor

## 1.4 Tamanhos de gabinete metálico e valor nominal da potência

Tamanho do gabinete metálico		D1n	D2n	E9	F18
Proteção do gabinete metálico	IP	21/54	21/54	21/54	21/54
	NEMA	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12
Dimensões do conversor de frequência [mm/pol.]	Altura	1740/68,5	1740/68,5	2000.7/78.77	2278.4/89.70
	Largura	915/36,02	1020/40,16	1200/47,24	2792/109,92
	Profundidade	380/14,96	380/14,96	493.5/19.43	605.8/23.85
Pesos do conversor de frequência [kg/lbs]	Peso máximo	353/777	413/910	676/1490	1900/4189
	Peso embalado	416/917	476/1050	840/1851	2345/5171

Tabela 1.1 Dimensões Mecânicas, Gabinete Metálico Tamanhos D, E e F

## 1.5 Aprovações e certificações

### 1.5.1 Aprovações



Tabela 1.2 Marcas de conformidade: CE, UL, e C-Tick

### 1.5.2 Em conformidade com ADN

Para estar em conformidade com o Contrato Europeu com relação ao Transporte internacional de produtos perigosos por cursos d'água terrestres (ADN), consulte *Instalação compatível com ADN* no Guia de Design.

## 1.6 Visão Geral das Harmônicas

### 1.6.1 Harmônicas

Cargas não lineares como as encontradas com conversores de frequência de pulsos, não puxa corrente de maneira desigual da rede de energia. Essa corrente não senoidal possui componentes que são múltiplos da frequência fundamental da corrente. Esses componentes são chamados de harmônicas. É importante controlar a distorção de harmônica total na alimentação de rede elétrica. Apesar das correntes harmônicas não afetarem diretamente o consumo de energia elétrica, elas geram calor na fiação a em transformadores e podem afetar outros dispositivos na mesma rede elétrica.

### 1.6.2 Análise de harmônicas

Como as harmônicas aumentam as perdas de calor, é importante projetar os sistemas tendo harmônicas em mente para evitar sobrecarga do transformador, dos indutores e da fiação. Quando necessário, realize uma análise das harmônicas do sistema para determinar efeitos no equipamento.

Uma corrente não senoidal é transformada com uma análise de série Fourier em correntes de ondas senoidais em diversas frequências, isto é, diversas correntes harmônicas  $I_N$  com 50 ou 60 Hz como a frequência fundamental:

Abreviações	Descrição
$f_1$	Frequência fundamental (50 Hz ou 60 Hz)
$I_1$	Corrente na frequência fundamental
$U_1$	Tensão na frequência fundamental
Entrada	Corrente na frequência harmônica $n^{\text{th}}$
$U_n$	Tensão na frequência harmônica $n^{\text{th}}$
$n$	Ordem de harmônicas

Tabela 1.3 Abreviações relacionadas a harmônicas

	Corrente fundamental ( $I_1$ )	Correntes harmônicas ( $I_n$ )		
		$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Corrente	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Frequência [Hz]	50	250	350	550

Tabela 1.4 Correntes Harmônicas e Fundamentais

Corrente	Correntes harmônicas				
	$I_{RMS}$	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11-49}$
Corrente de entrada	1,0	0,9	0,5	0,2	< 0,1

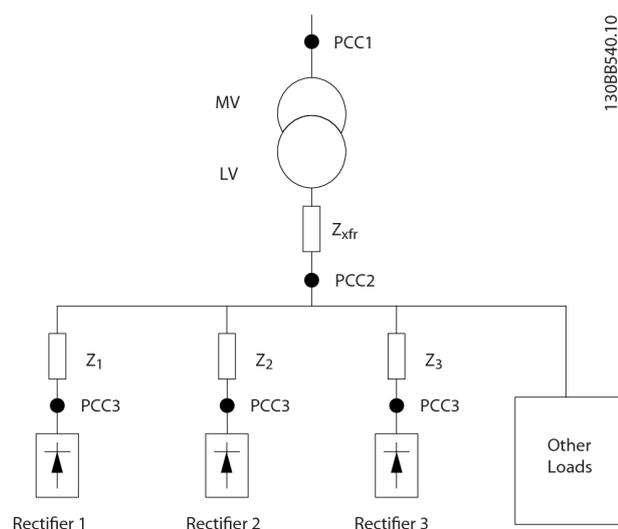
Tabela 1.5 Correntes Harmônicas Comparadas com a Entrada RMS Corrente

A distorção de tensão de alimentação de rede elétrica depende da amplitude das correntes harmônicas, multiplicada pela impedância de rede elétrica, para a frequência em questão. A distorção de tensão total (THDi) é calculada com base nas harmônicas de tensão individuais usando a seguinte fórmula:

$$THDi = \frac{\sqrt{U_{25}^2 + U_{27}^2 + \dots + U_{2n}^2}}{U}$$

### 1.6.3 O efeito de harmônicas em um sistema de distribuição de energia

No *Ilustração 1.10* um transformador está conectado no lado primário a um ponto de acoplamento comum PCC1, na alimentação de tensão média. O transformador tem uma impedância  $Z_{xfr}$  e alimenta diversas cargas. O ponto de acoplamento comum em que todas as cargas estão conectadas é o PCC2. Cada carga é conectada através de cabos que têm uma impedância  $Z_1, Z_2, Z_3$ .



PCC	Ponto de acoplamento comum
MV	Tensão média
LV	Baixa tensão
$Z_{xfr}$	Impedância do transformador
$Z_{\#}$	Resistência de modelagem e indutância na fiação

Ilustração 1.10 Sistema de Distribuição Pequeno

Correntes harmônicas produzidas por cargas não lineares causam distorção da tensão devido à queda de Tensão nas impedâncias do sistema de distribuição. Impedâncias mais altas resultam em níveis mais altos de distorção de tensão.

A distorção de corrente está relacionada ao desempenho do dispositivo e à carga individual. A distorção de tensão está relacionada ao desempenho do sistema. Não é possível determinar a distorção de tensão no PCC conhecendo somente o desempenho harmônico da carga. Para prever a distorção no PCC, a configuração do sistema de distribuição e as impedâncias relevantes devem ser conhecidas.

Um termo usado comumente para descrever a impedância de uma grade é a relação de curto circuito  $R_{scc}$ .  $R_{scc}$  é definido como a proporção entre a potência aparente do curto circuito no PCC ( $S_{sc}$ ) e a potência nominal aparente da carga ( $S_{equ}$ ).

$$R_{scc} = \frac{S_{sc}}{S_{equ}}$$

em que  $S_{sc} = \frac{U^2}{Z_{alimentação}}$  e  $S_{equ} = U \times I_{equ}$

#### Efeitos negativos das harmônicas

- As correntes harmônicas contribuem para as perdas do sistema (no cabeamento e no transformador).
- A distorção de tensão harmônica causa distúrbio em outras cargas e aumenta as perdas em outras cargas.

### 1.6.4 Normas de harmônicas IEC

A tensão de rede raramente é uma tensão senoidal uniforme com amplitude e frequência constantes porque cargas que demandam correntes não senoidais da rede elétrica possuem características não lineares.

Flutuações de tensão e harmônicas são duas formas de interferência de rede elétrica de baixa frequência. Possuem aparência diferente na origem do que em qualquer outro ponto no sistema da rede elétrica quando houver uma carga conectada. Assim, diversas influências devem ser determinadas coletivamente ao avaliar os efeitos da interferência de rede elétrica. Essas influências incluem a alimentação, a estrutura e as cargas da rede elétrica.

A interferência de rede elétrica pode causar o seguinte:

#### Advertências de sub tensão

- Medições de tensão incorretas devido a distorção da tensão de rede elétrica senoidal.
- Causa medições de energia incorretas uma vez que apenas a medição de RMS real considera o conteúdo de harmônicas.

#### Perdas funcionais mais elevadas

- Harmônicas reduzem a potência ativa, a potência aparente e a potência reativa.
- Distorce cargas elétricas resultando em interferência sonora em outros dispositivos ou, no pior caso, até mesmo em destruição.
- Reduz a vida útil de dispositivos como resultado do aquecimento.

Na maior parte da Europa, a base da avaliação objetiva da qualidade da rede elétrica é a Lei de Compatibilidade Eletromagnética de Dispositivos (EMVG). A conformidade com essa regulamentação garante que todos os dispositivos e redes conectados a sistemas de distribuição elétrica atendam aos seus propósitos sem causar problemas.

Padrão	Definição
EN 61000-2-2, EN 61000-2-4, EN 50160	Define os limites da tensão de rede exigidos em grades de energia públicas e industriais.
EN 61000-3-2, 61000-3-12	Regula a interferência de rede elétrica gerada por dispositivos conectados em produtos de corrente mais baixa.
EN 50178	Monitora equipamentos eletrônicos para uso em instalações elétricas.

Tabela 1.6 Normas de design EN de qualidade da rede elétrica

Há duas normas europeias que tratam harmônicas na faixa de frequência de 0 Hz a 9 kHz:

EN 61000-2-2 (Níveis de compatibilidade para distúrbios conduzidos por baixa frequência e sinalização em sistemas públicos de fonte de alimentação de baixa tensão) indica os requisitos para níveis de compatibilidade do PCC (ponto de acoplamento comum) de sistemas CA de baixa tensão em uma rede de alimentação pública. Os limites são especificados somente para tensão harmônica e distorção harmônica total da tensão. EN 61000-2-2 não define os limites de correntes harmônicas. Em situações em que a distorção harmônica total THD(V)=8%, os limites do PCC são idênticos aos limites especificados na EN 61000-2-4 classe 2.

EN 61000-2-4 (Níveis de compatibilidade para distúrbios conduzidos de baixa frequência e sinalização em fábricas) indica os requisitos para níveis de compatibilidade em redes industriais e privadas. O padrão define ainda as três classes seguintes de ambientes eletromagnéticos:

- A Classe 1 está relacionada a níveis de compatibilidade que são menos a rede de alimentação pública, que afeta equipamentos sensíveis a distúrbios (equipamento de laboratório, alguns equipamentos de automação e determinados dispositivos de proteção).
- A Classe 2 está relacionada a níveis de compatibilidade que são iguais à rede de alimentação pública. A classe se aplica a PCCs na rede de alimentação pública e a IPCs (pontos de acoplamento internos) em redes de alimentação industrial ou outras privadas. Qualquer equipamento projetado para operar em uma rede de alimentação pública é permitido nessa classe.
- A Classe 3 está relacionada a níveis de compatibilidade maiores que a rede de alimentação pública. Essa classe se aplica somente a IPCs em ambientes industriais. Utilize essa classe onde os seguintes equipamentos forem encontrados:
  - Conversores grandes.
  - Máquinas de soldagem.
  - Motores grandes com partidas frequentes.
  - Cargas que alteram rápido.

Tipicamente, uma classe não pode ser definida antecipadamente sem levar em consideração o equipamento e o processo destinados a serem utilizados no ambiente. VLT® AutomationDriveFC 302 O Drive de Harmônicas Baixas observa os limites da Classe 3 em condições típicas do sistema de alimentação ( $R_{SC} > 10$  ou  $V_k \text{ Line} < 10\%$ ).

Ordem de harmônicas (h)	Classe 1 (V <sub>h</sub> %)	Classe 2 (V <sub>h</sub> %)	Classe 3 (V <sub>h</sub> %)
5	3	6	8
7	3	5	7
11	3	3,5	5
13	3	3	4,5
17	2	2	4
17 < h ≤ 49	2,27 x (17/h) - 0,27	2,27 x (17/h) - 0,27	4,5 x (17/h) - 0,5

Tabela 1.7 Níveis de compatibilidade de harmônicas

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
THD(V)	5%	8%	10%

Tabela 1.8 Níveis de compatibilidade para a distorção de tensão harmônica total THD(V)

### 1.6.5 Normas de Harmônicas de IEEE

O IEEE 519 padrão (Práticas recomendadas e requisitos para o controle de harmônicas em sistemas de energia elétrica) fornece limites específicos para tensões e correntes harmônicas para componentes individuais dentro da rede de alimentação. O padrão também fornece limites para a soma de todas as cargas no ponto de acoplamento comum (PCC).

Para determinar níveis de tensão harmônica permissíveis, o IEEE 519 utiliza uma relação entre a corrente de curto-circuito de alimentação e a corrente máxima da carga individual. Para níveis de tensão harmônica permissíveis para cargas individuais, consulte *Tabela 1.9*. Para níveis permissíveis para todas as cargas conectadas ao PCC, Consulte *Tabela 1.10*.

I <sub>sc</sub> /I <sub>L</sub> (R <sub>SCE</sub> )	Tensões harmônicas individuais permissíveis	Áreas típicas
10	2,5–3%	Grade fraca
20	2,0–2,5%	1–2 cargas grande
50	1,0–1,5%	Algumas cargas de alta saída
100	0,5–1%	5–20 cargas de alta saída médias
1000	0,05–0,1%	Grade forte

Tabela 1.9 THD de Tensão Permissível no PCC para Cada Carga Individual

Tensão no PCC	Tensões harmônicas individuais permissíveis	THD(V) permissível
$V_{\text{Linha}} \leq 69 \text{ kV}$	3%	5%

Tabela 1.10 THD de Tensão Permissível no PCC para todas as Cargas

Limite as correntes harmônicas para os níveis especificados, como mostrado em *Tabela 1.11*, IEEE 519 utiliza uma relação entre a corrente de curto-circuito de alimentação e o consumo máximo de corrente no PCC, média sobre 15 ou 30 minutos. Em certas instâncias em que lidar com limites de harmônicas contendo números de baixas harmônicas, os limites de IEEE519 são mais baixos que os limites do 61000-2-4. Drives de baixas harmônicas observa a distorção harmônica total como definida em IEEE 519 para todos os  $R_{sce}$ . Cada corrente harmônica individual atende a tabela 10-3 em IEEE 519 para  $R_{sce} \geq 20$ .

$I_{sc}/I_L (R_{sce})$	$h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h$	Distorção de demanda total TDD
$< 20$	4%	2,0%	1,5%	0,6%	0,3%	5%
$20 < 50$	7%	3,5%	2,5%	1,0%	0,5%	8%
$50 < 100$	10%	4,5%	4,0%	1,5%	0,7%	12%
$100 < 1000$	12%	5,5%	5,0%	2,0%	1,0%	15%
$> 1000$	15%	7,0%	6,0%	2,5%	1,4%	20%

Tabela 1.11 Correntes Harmônicas Permissíveis no PCC

O VLT® AutomationDrive FC 302 Drive de Harmônicas Baixas atende às seguintes normas:

- IEC61000-2-4
- IEC61000-3-4
- IEEE 519
- G5/4

## 2

## 2 Segurança

## 2.1 Segurança

Os símbolos a seguir são usados neste documento.

**⚠️ ADVERTÊNCIA**

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

**⚠️ CUIDADO**

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

**AVISO!**

Indica informações importantes, inclusive situações que poderá 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 do conversor de frequência. Somente pessoal qualificado tem permissão de instalar ou operar este equipamento.

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

## 2.3 Segurança e Precauções

**⚠️ ADVERTÊNCIA****ALTA TENSÃO**

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

**⚠️ ADVERTÊNCIA****PARTIDA ACIDENTAL**

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

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

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

Tensão [V]	Faixa de potência [kW]	Tempo de espera mínimo (minutos)
380-500	132-200 kW	20
	250-630 kW	40

Tabela 2.1 Tempos de Descarga

## 3 Instalação

### 3.1 Lista de Verificação do Local de Instalação

#### 3.1.1 Planejamento do Local da Instalação

#### **⚠️ CUIDADO**

É importante planejar a instalação do conversor de frequência. Negligenciar esse planejamento poderá resultar em trabalho extra durante e após a instalação.

Selecione o melhor local de operação possível levando em consideração o seguinte:

- 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 de 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.

#### 3.1.2 Lista de Verificação de Pré-instalação do Equipamento

- Antes de desembalar o conversor de frequência, examine se há sinais de danos na embalagem. Se a unidade estiver danificada, recuse a entrega e entre em contato imediatamente com a transportadora para reclamar dos danos.
- Antes de desembalar o conversor de frequência, coloque-o o mais próximo possível do local de instalação final.
- Compare o número do modelo na plaqueta de identificação com o que foi solicitado para verificar se é o equipamento correto.
- Garanta que cada um dos seguintes itens possui as mesmas características de tensão nominal:
  - Rede elétrica (potência)
  - Conversor de frequência
  - Motor

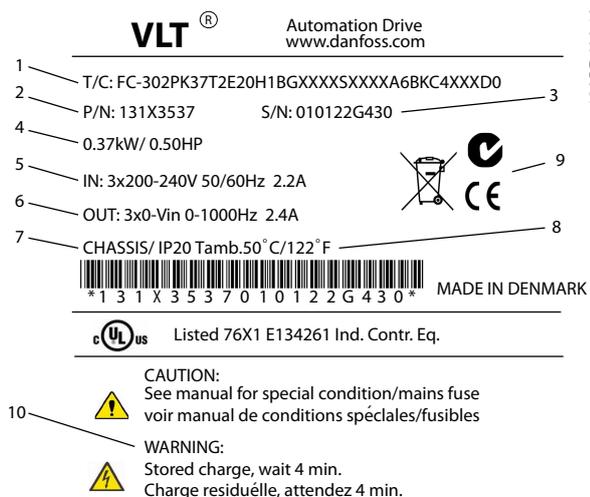
- Garanta que as características nominais da corrente de saída seja igual ou maior que a corrente de carga total do motor, para desempenho de pico do motor.
  - O tamanho do motor e a potência do conversor de frequência devem corresponder para proteção de sobrecarga adequada.
  - Se as características nominais do conversor de frequência forem menores que as do motor, a saída do motor total não pode ser alcançada.

### 3.2 Desembalagem

#### 3.2.1 Itens fornecidos

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

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



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

**Ilustração 3.1** Plaqueta de identificação do produto (Exemplo)

**AVISO!**

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

### 3.3 Montagem

#### 3.3.1 Resfriando e Fluxo de Ar

**Resfriamento**

Obtenha o resfriamento ventilando ar para dentro através do plinto na frente e saindo por cima, aspirando e expulsando pela parte de trás da unidade ou combinando a possibilidades de resfriamento.

**Resfriamento da parte traseira**

O ar do canal traseiro também pode ser ventilado para dentro e para fora da traseira. Isso oferece uma solução em que o canal traseiro poderia aspirar ar de fora da instalação e devolver as perdas de calor para fora da instalação, diminuindo assim as necessidades de ar condicionado.

**Fluxo de ar**

Garanta o fluxo de ar necessário sobre o dissipador de calor. A velocidade do fluxo é mostrada em *Tabela 3.1*.

Proteção do gabinete metálico	Tamanho do gabinete metálico	Ventilador da porta/fluxo de ar do ventilador superior Fluxo de ar total de vários ventiladores	Ventilador do dissipador de calor Fluxo de ar total de diversos ventiladores
IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12	D1n	3 ventiladores de porta, 442 m <sup>3</sup> /h 2+1=2x170+102	2 ventiladores dissipadores de calor, 1185 m <sup>3</sup> /h (1+1=765+544)
	D2n	3 ventiladores de porta, 544 m <sup>3</sup> /h 2+1=2x170+204	2 ventiladores dissipadores de calor, 1605 m <sup>3</sup> /h (1+1=765+840)
	E9	4 ventiladores da porta, 680 m <sup>3</sup> /h (400 cfm) (2+2, 4x170=680)	2 ventiladores dissipadores de calor, 2675 m <sup>3</sup> /h (1574 cfm) (1+1, 1230+1445=2675)
	F18	6 ventiladores da porta, 3150 m <sup>3</sup> /h (1854 cfm) (6x525=3150)	5 ventiladores dissipadores de calor, 4485 m <sup>3</sup> /h (2639 cfm) 2+1+2, ((2x765)+(3x985)=4485)

**Tabela 3.1** Fluxo de Ar no Dissipador de Calor

**AVISO!**

Na seção do conversor de frequência, 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).
- Temperatura ambiente específica do cartão de potência excedida (dependente da capacidade de potência).
- Temperatura ambiente específica do cartão de controle excedida.

Uma vez que o ventilador começou a girar ele funcionará no mínimo durante 10 minutos.

**AVISO!**

No filtro ativo, o ventilador funciona pelos seguintes motivos:

- Filtro ativo funcionando.
- Filtro ativo não funcionando, mas corrente da rede elétrica excedendo o limite (dependente do tamanho da potência).
- Temperatura específica do dissipador de calor excedida (dependente da potência).
- Temperatura ambiente específica do cartão de potência excedida (dependente da capacidade de potência).
- Temperatura ambiente específica do cartão de controle excedida.

Uma vez que o ventilador começou a girar ele funcionará no mínimo durante 10 minutos.

**Dutos externos**

Se for realizado trabalho de duto adicional externamente ao gabinete Rittal, calcule a queda de pressão na tubulação. Use *Ilustração 3.2*, *Ilustração 3.3* e *Ilustração 3.4* para efetuar derate do conversor de frequência de acordo com a queda de pressão.

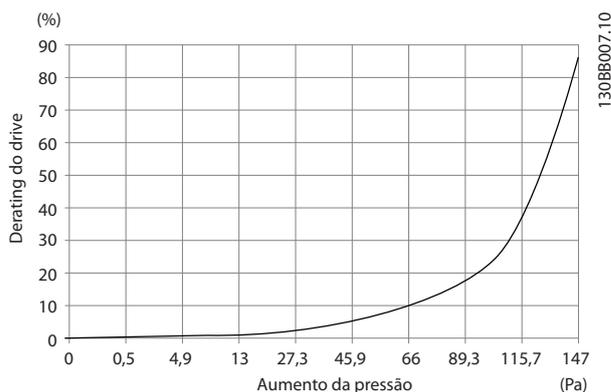


Ilustração 3.2 Derating do Gabinete Metálico D vs. Alteração de Pressão Fluxo de ar do conversor de frequência: 450 cfm (765 m³/h)

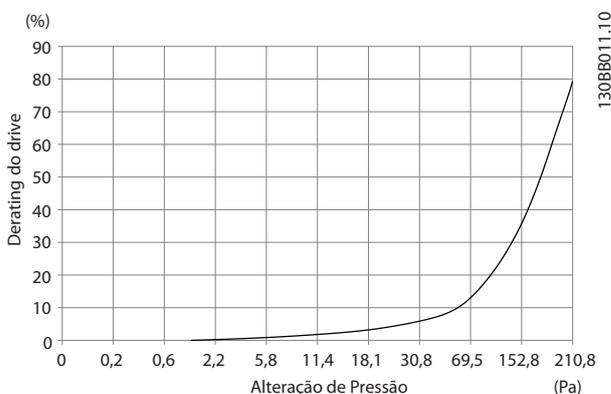


Ilustração 3.3 Derating do Gabinete Metálico E vs. Alteração de Pressão Fluxo de ar do conversor de frequência: 850 cfm (1445 m³/h)

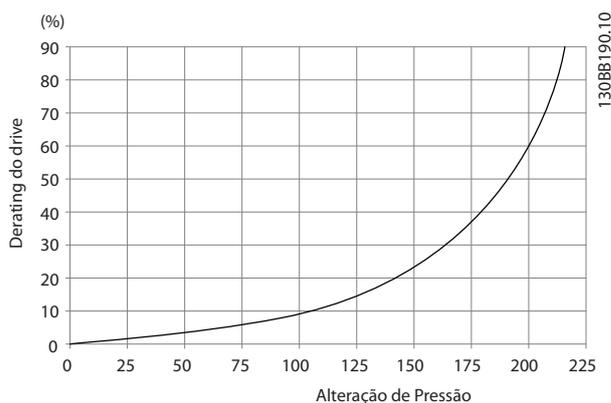
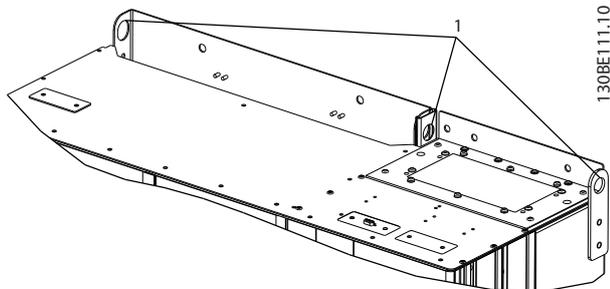


Ilustração 3.4 Derating do Gabinete Metálico F vs. Alteração de Pressão Fluxo de ar do conversor de frequência: 580 cfm (985 m³/h)

3

### 3.3.2 Elevação

Levante o conversor de frequência usando os olhais de elevação dedicados. Para todos os chassis D use uma barra para evitar dobrar os orifícios para içamento do conversor de frequência.



1	Orifícios para içamento
---	-------------------------

Ilustração 3.5 Método de içamento Recomendado, Gabinete Metálico Tamanho D1n/D2n

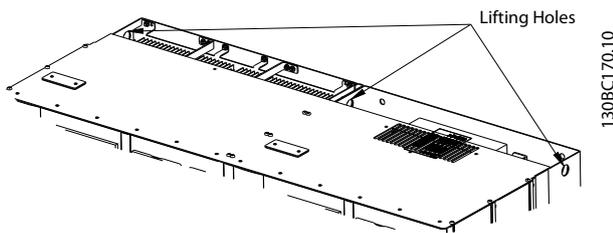
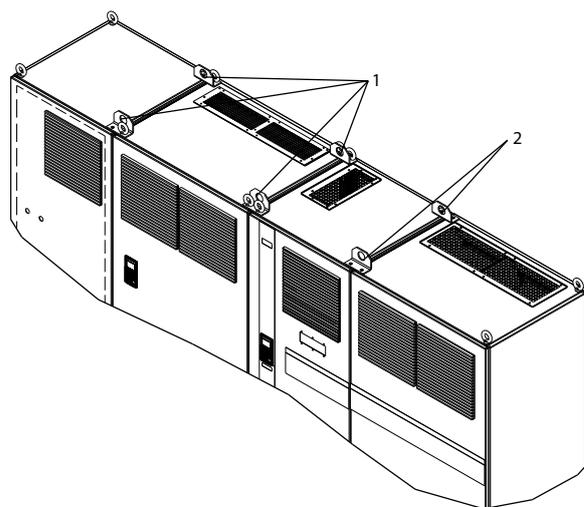


Ilustração 3.6 Método de içamento Recomendado, Gabinete Metálico Tamanho E9

## ⚠️ ADVERTÊNCIA

A barra para elevação deve ser capaz de suportar o peso do conversor de frequência. Consulte *capítulo 8.2 Dimensões Mecânicas* para obter o peso dos diferentes tamanhos de gabinete metálico. O diâmetro máximo para a barra é 2,5 cm (1 polegada). O ângulo do topo do conversor de frequência até o cabo de elevação deve ser 60° ou maior.



1	Orifícios para içamento do filtro
2	Orifícios para içamento do conversor de frequência

Ilustração 3.7 Método de içamento Recomendado, Gabinete Metálico Tamanho F18

### AVISO!

Uma barra de separação também é uma maneira aceitável de içar o chassi F.

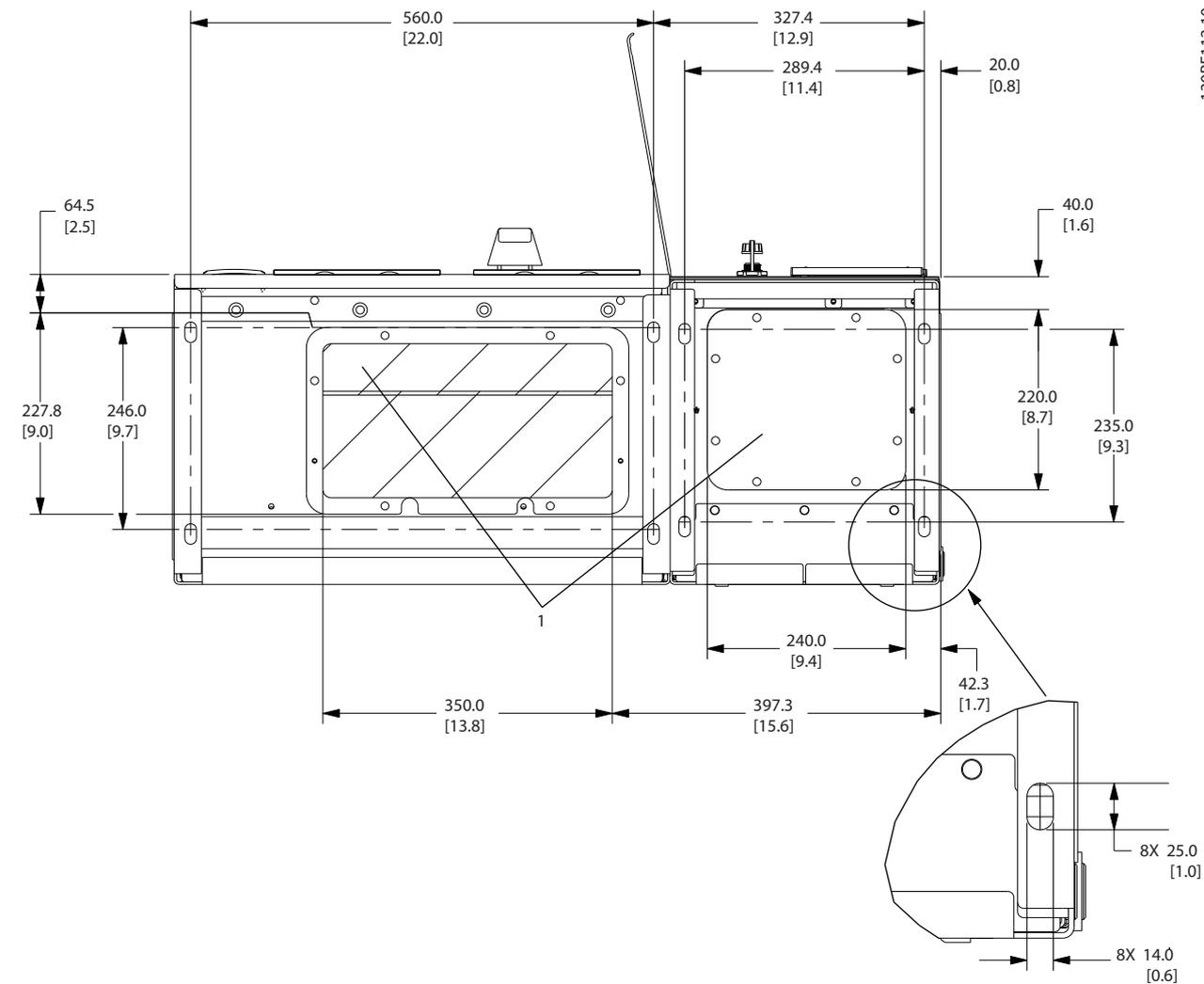
### AVISO!

O pedestal do F18 é embalado separadamente e incluído na remessa. Monte o conversor de frequência no pedestal no seu local final. O pedestal permite fluxo de ar e resfriamento adequados.

### 3.3.3 Entrada de Cabos e Ancoragem

Os cabos entram na unidade através das aberturas de placa da bucha na parte inferior. *Ilustração 3.8, Ilustração 3.9, Ilustração 3.10 e Ilustração 3.11* exibem as localizações das entradas das buchas e visões detalhadas de dimensões de buracos de ancoragem.

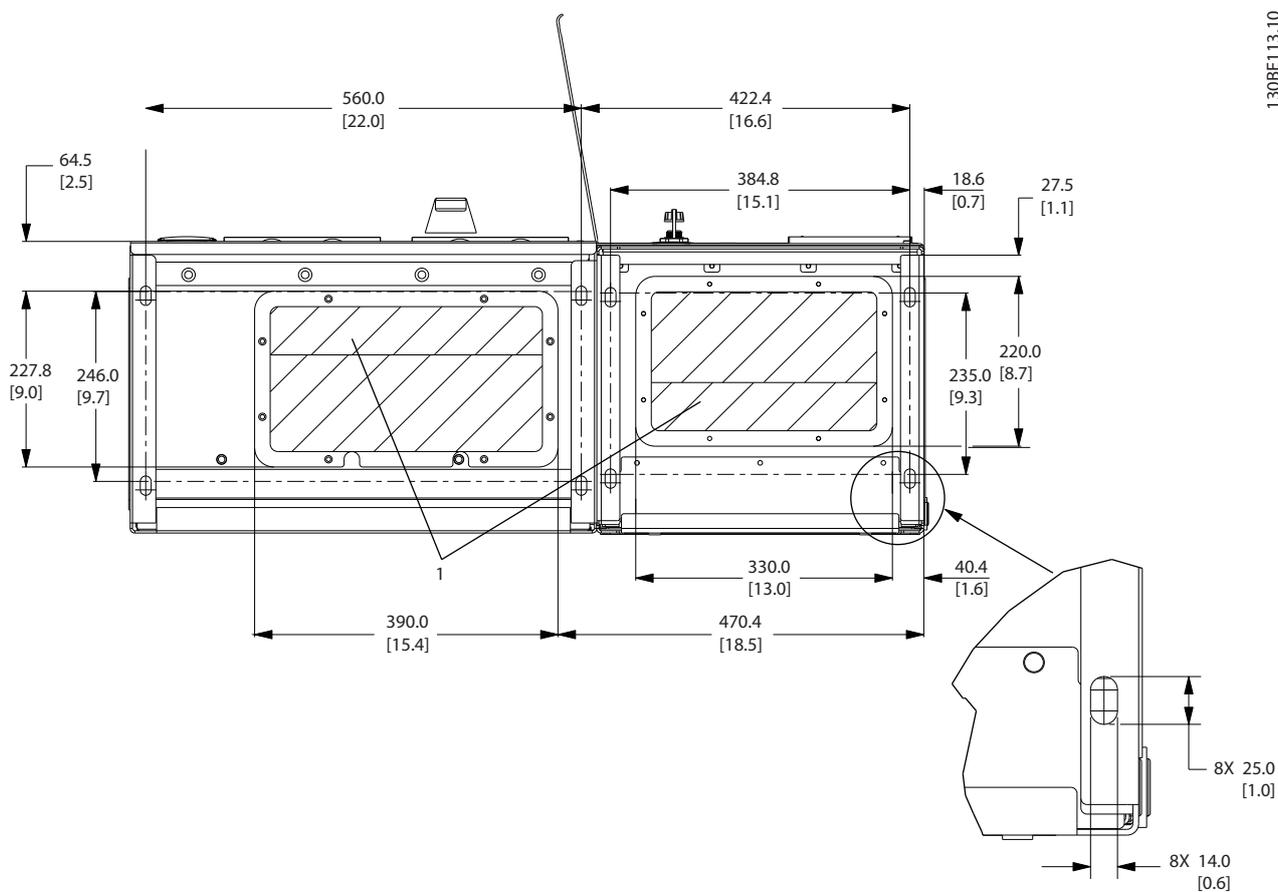
#### Vista Inferior, D1n/D2n



1	Localização da entrada de cabos
---	---------------------------------

Ilustração 3.8 Diagrama da entrada de cabos, Gabinete metálico tamanho D1n

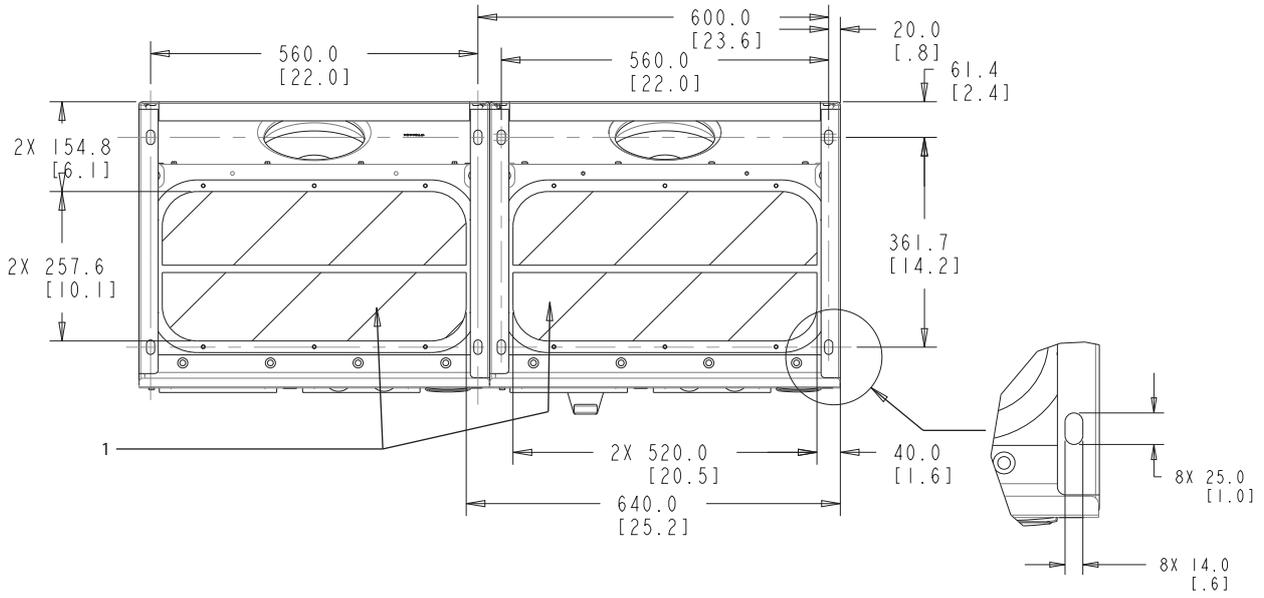
3



1	Localização da entrada de cabos
---	---------------------------------

Ilustração 3.9 Diagrama da Entrada de Cabos, Gabinete Metálico Tamanho D2

Vista inferior, gabinete metálico tamanho E9

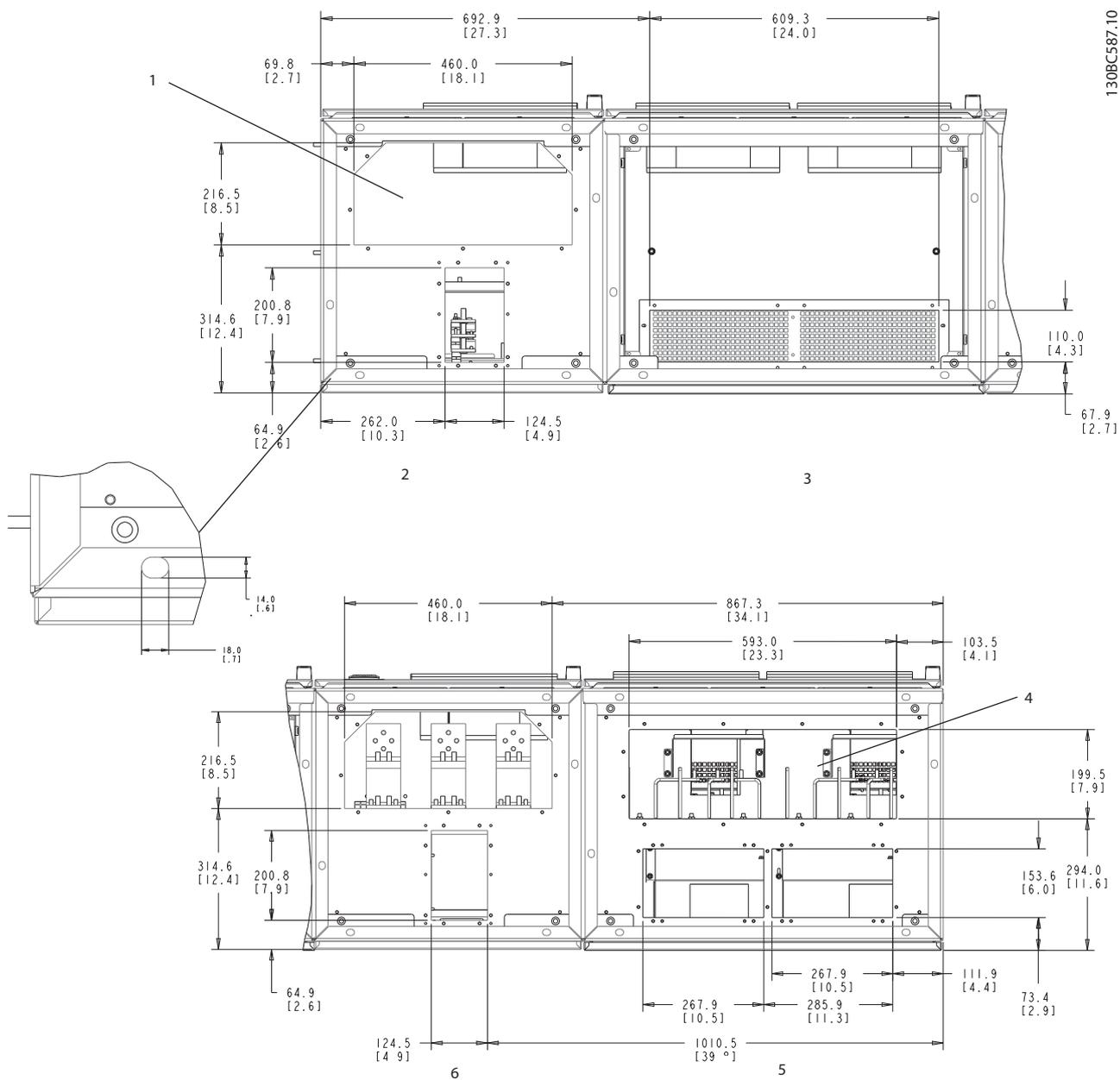


3

1	Localização da entrada de cabos
---	---------------------------------

Ilustração 3.10 Diagrama da Entrada de Cabos, E9

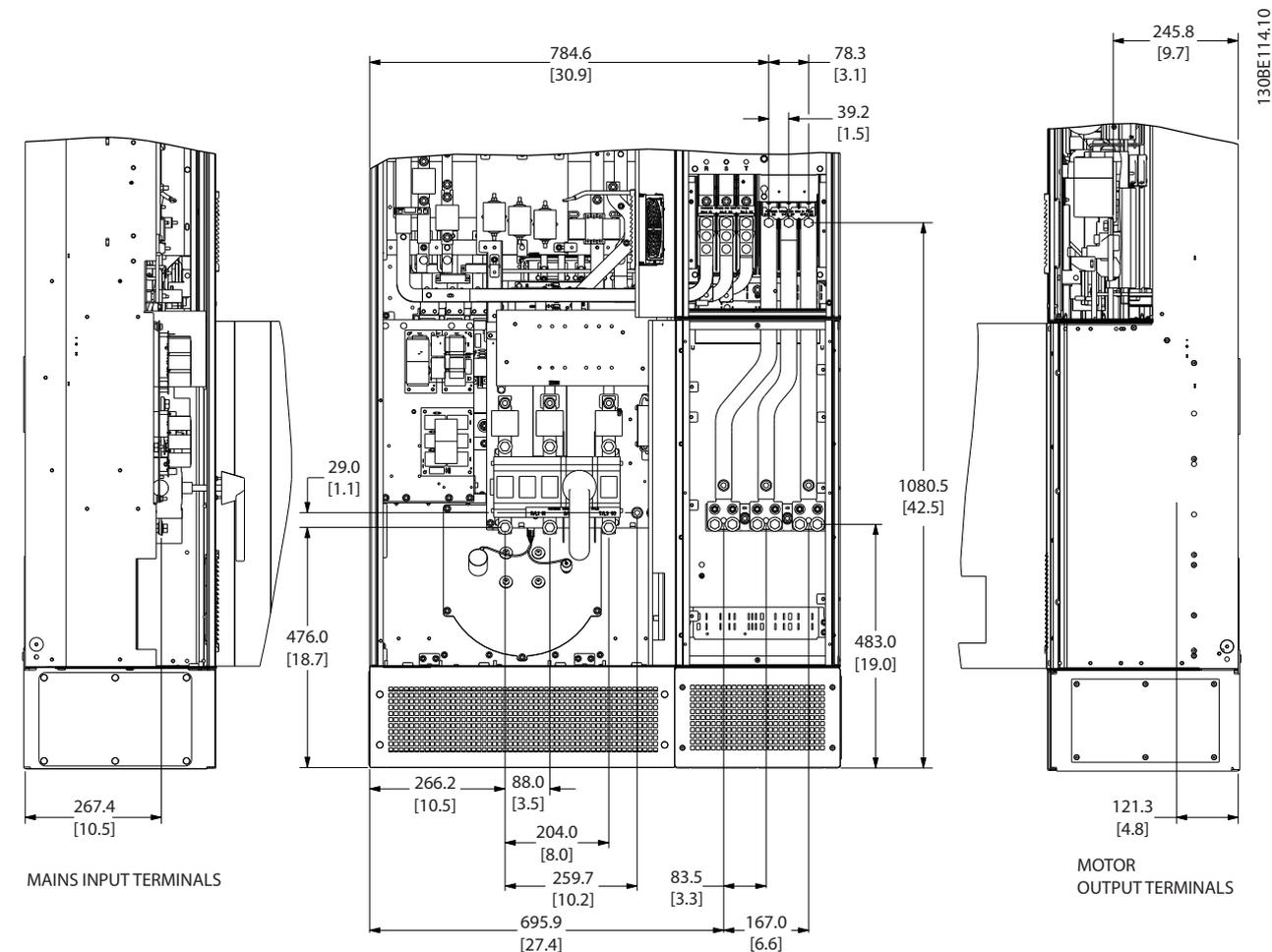
Vista inferior, F18



1	Entrada do cabo de rede elétrica	4	Entrada do cabo de motor
2	Gabinete metálico opcional	5	Gabinete metálico do inversor
3	Invólucro de filtro	6	Gabinete metálico do retificador

Ilustração 3.11 Diagrama da Entrada de Cabos, F18

3.3.4 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho D1n/D2n



3

Ilustração 3.12 Localizações dos Terminais - Gabinete Metálico Tamanho D1n

3

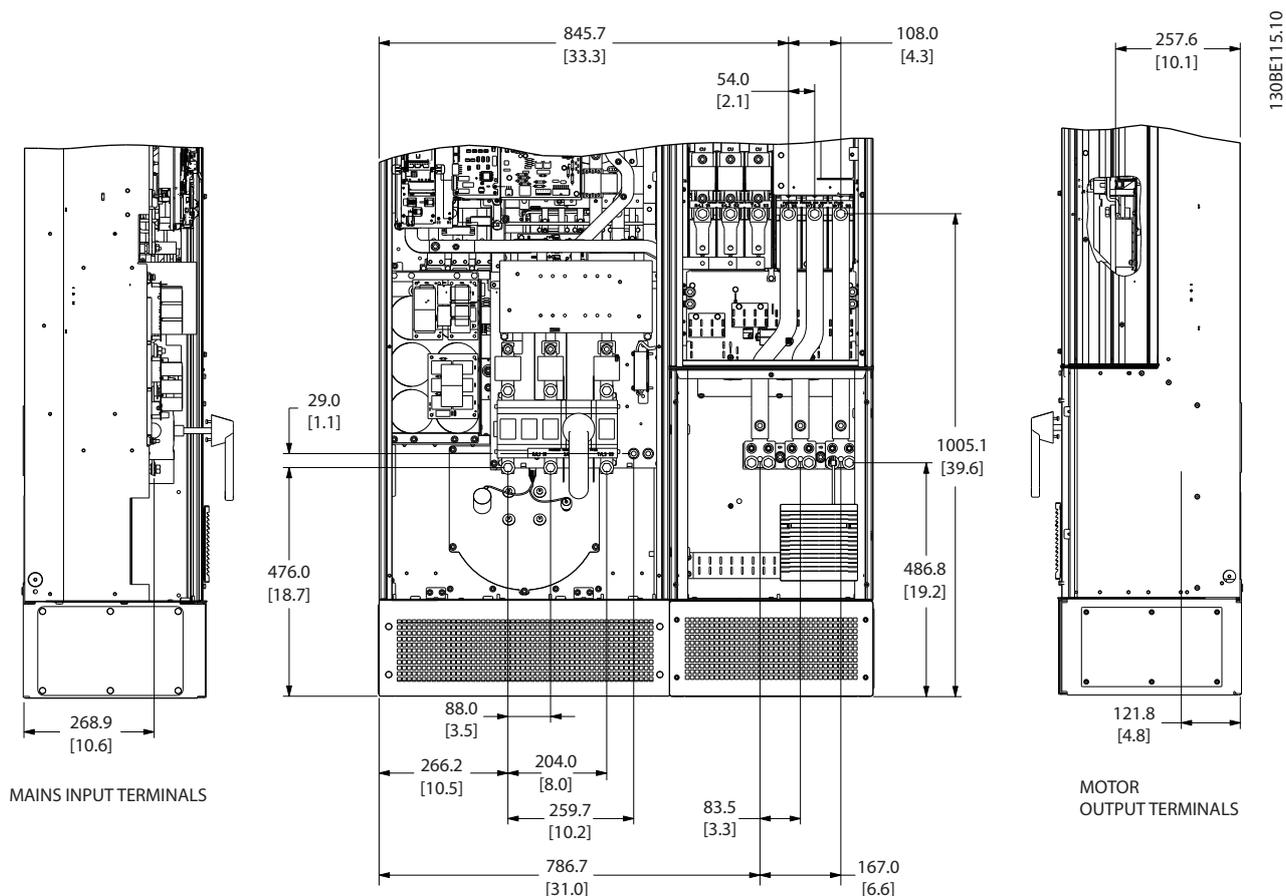


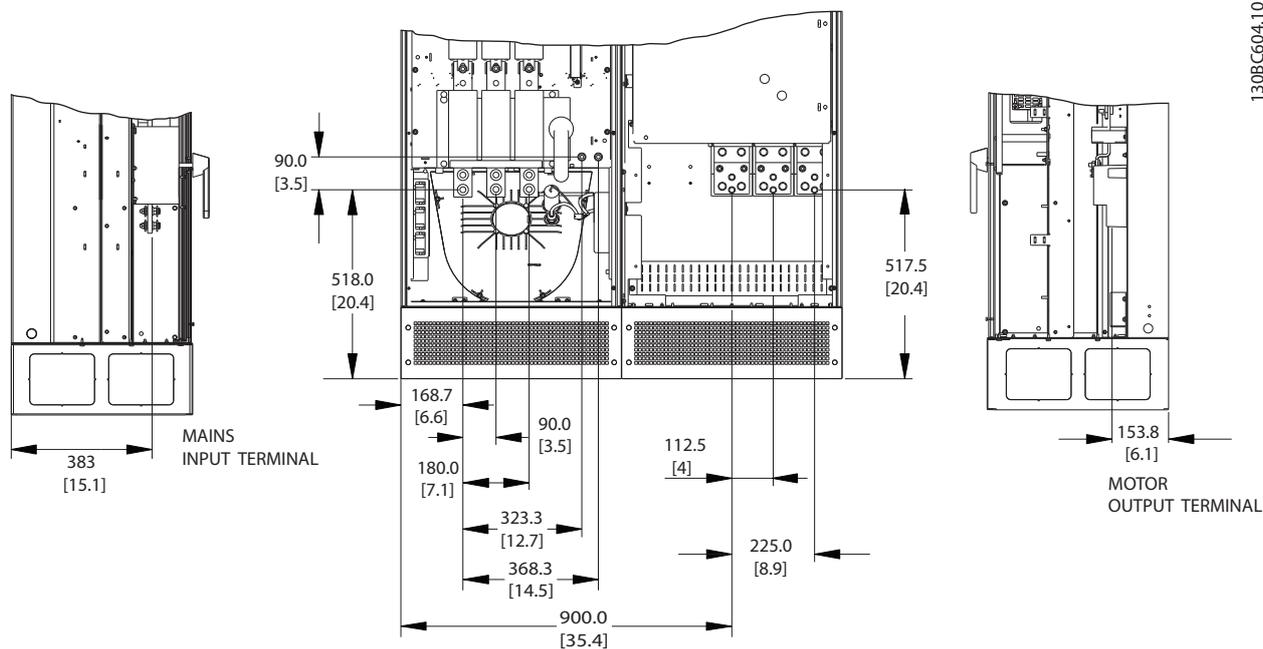
Ilustração 3.13 Localizações dos Terminais, Gabinete Metálico Tamanho D2n

Permitir dobrar raio de cabos de energia pesados.

**AVISO!**

Todos os chassis D estão disponíveis com terminais de entrada, fusível ou chave de desconexão padrão.

3.3.5 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho E9



3

Ilustração 3.14 Localizações dos Terminais, Gabinete Metálico Tamanho E9

Permitir dobrar raio de cabos de energia pesados.

**AVISO!**

Todos os chassis E estão disponíveis com terminais de entrada, fusível ou chave de desconexão padrão.

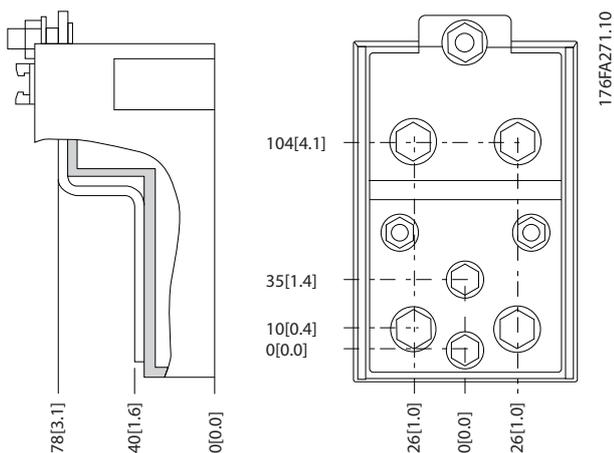


Ilustração 3.15 Aproxime o Diagramas do Terminal

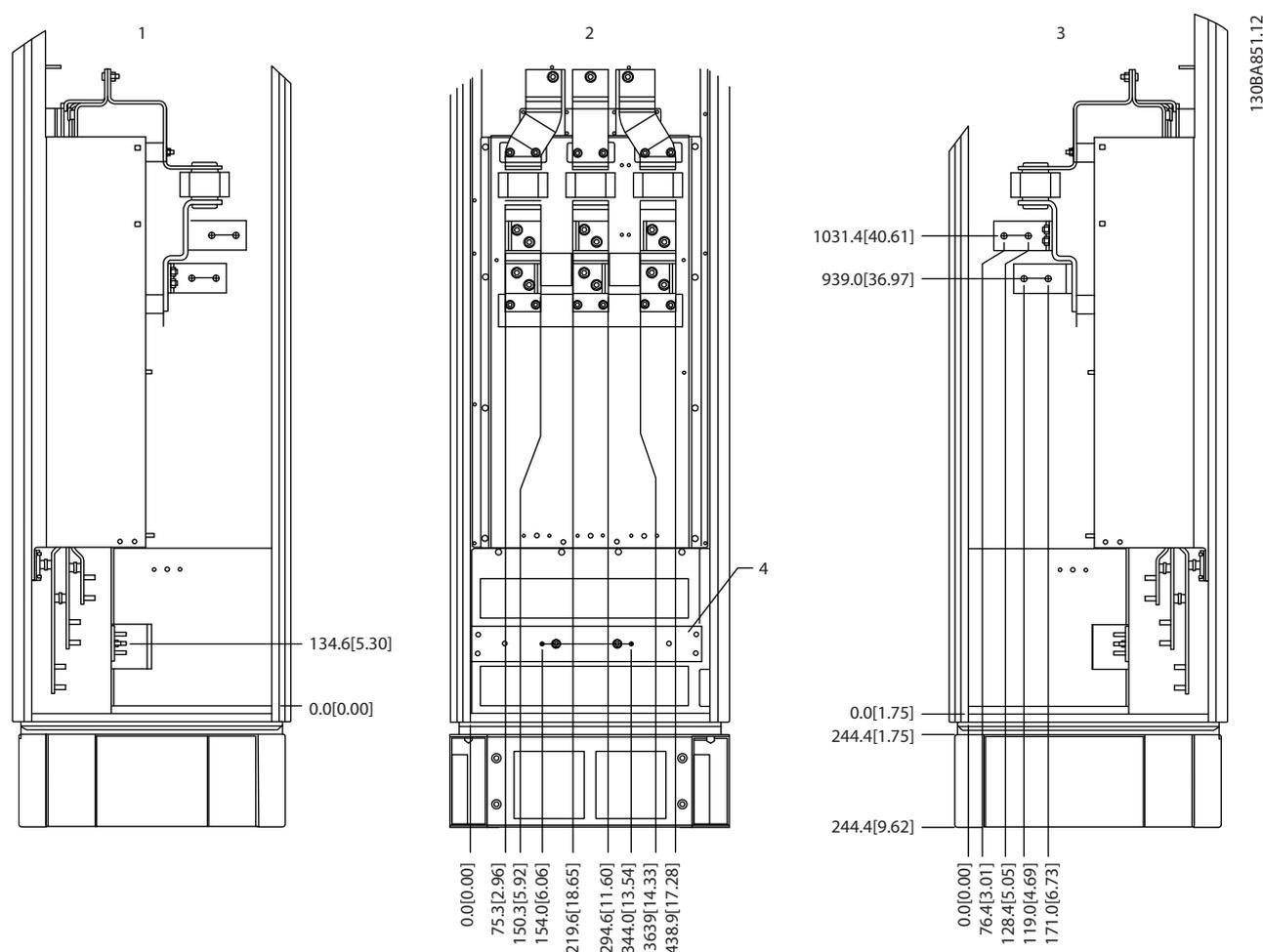
### 3.3.6 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho F18

Considere a posição dos terminais ao projetar o acesso aos cabos.

As unidades de chassi F têm quatro gabinetes bloqueados:

- Gabinete para opcionais de entrada (não opcional para LHD)
- Gabinete do filtro
- Painel elétrico do retificador
- Painel elétrico do inversor

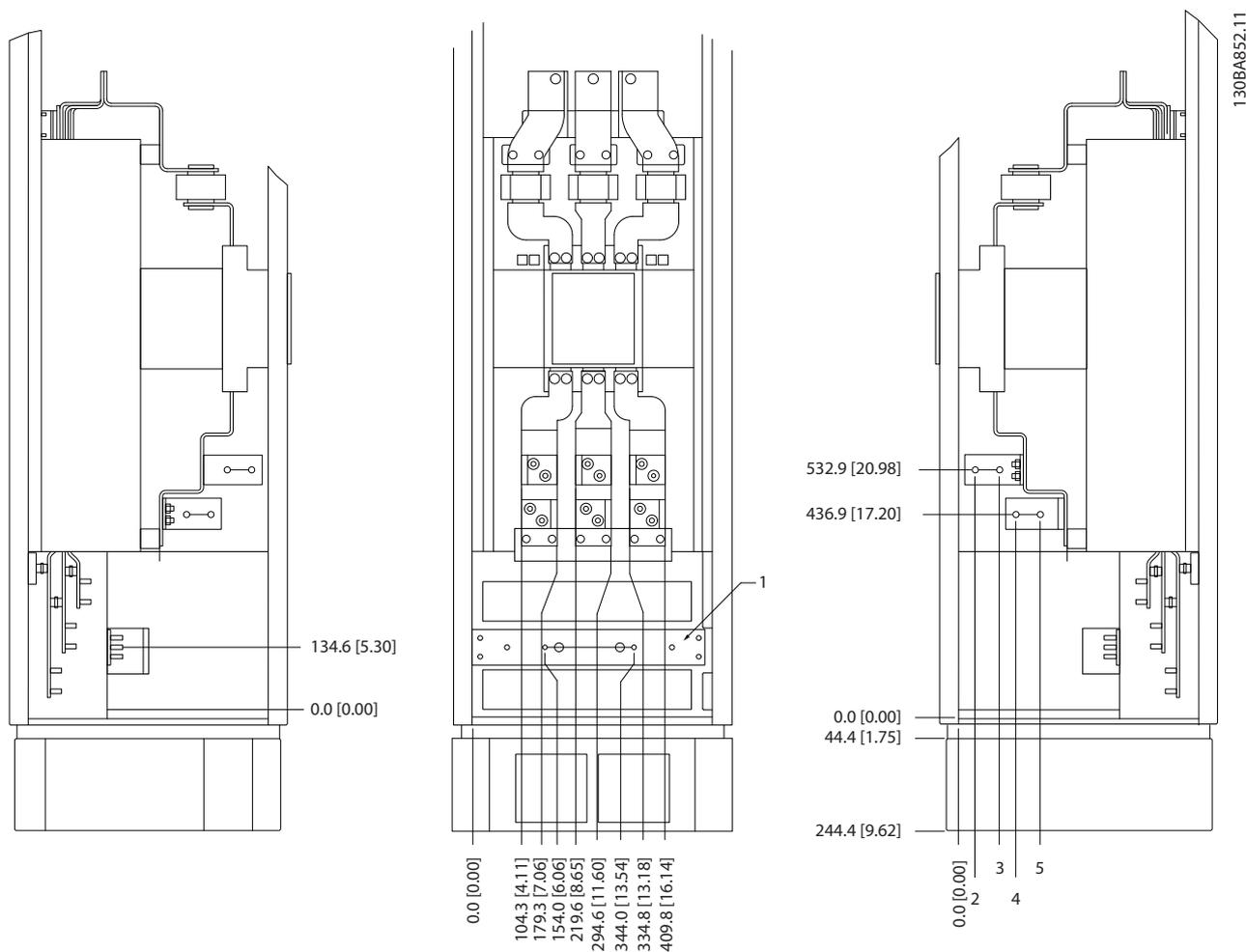
Ver em *capítulo 1.3.3 Desenhos com visão explodida* as visões explodidas de cada gabinete. As entradas de rede elétrica estão localizadas no gabinete do opcional de entrada, que conduz energia para o retificador via interconexão das barras de barramento. A saída da unidade é do gabinete do inversor. Nenhum terminal de conexão está localizado no gabinete para retificador. As barras de barramento de interconexão não são mostradas.



1	Recorte do lado direito	3	Recorte do lado esquerdo
2	Visão frontal	4	Barra de aterramento

Ilustração 3.16 Cabine do Opcional de Entrada, Gabinete Metálico Tamanho F18 - Somente Fusíveis

A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0. São mostradas as visões do lado esquerdo, frontal e direito.



3

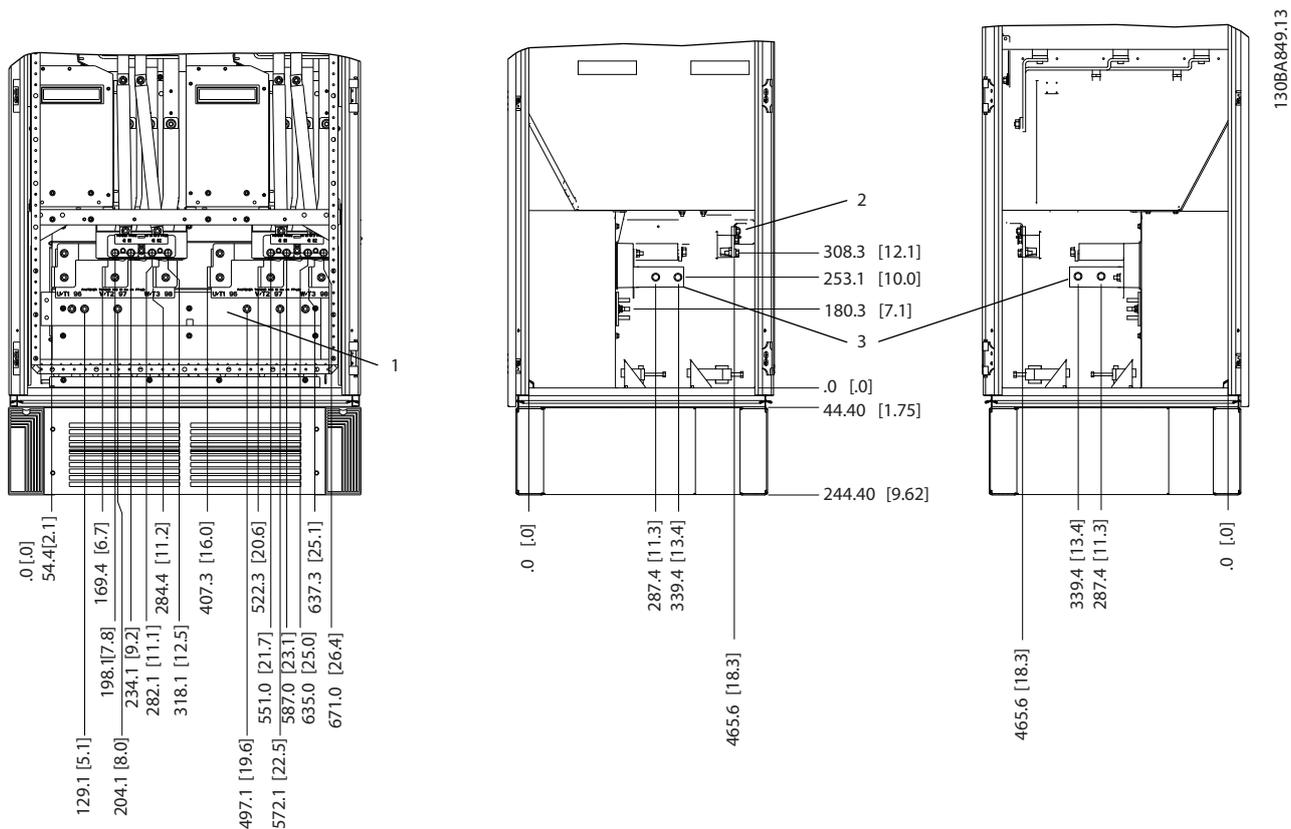
	500 kW <sup>1)</sup> (mm [pol.])	560-710 kW <sup>1)</sup> (mm [pol.])
1	Barra de aterramento	
2	34,9 [1,4]	46,3 [1,8]
3	86,9 [3,4]	98,3 [3,9]
4	122,2 [4,8]	119 [4,7]
5	174,2 [6,9]	171 [6,7]

1) Localização da desconexão e dimensões relacionadas variam com as características nominais de Kilowatt.

Ilustração 3.17 Cabine do Opcional de Entrada com Disjuntor, Gabinete Metálico Tamanho F18

A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0. São mostradas as visões do lado esquerdo, frontal e direito.

3



1	Visão frontal
2	Vista lateral esquerda
3	Vista lateral direita

Ilustração 3.18 Cabine do Inversor, Gabinete Metálico Tamanho F18

A placa da bucha está 42 mm abaixo do nível 0. São mostradas as visões do lado esquerdo, frontal e direito.

### 3.3.7 Torque

Torque correto é imperativo para todas as conexões elétricas. Os valores corretos estão listados em *Tabela 3.2*. Torque incorreto resulta em conexão elétrica ruim. Use uma chave de torque para garantir o torque correto.

Tamanho do gabinete metálico	Terminal número	Torque [Nm] (pol-lbs)	Tamanho do parafuso
D	Rede elétrica Motor	19–40 (168–354)	M10
	Regen Freio	8,5–20,5 (75–181)	M8
E	Rede elétrica Motor Regen	19–40 (168–354)	M10
	Freio	8,5–20,5 (75–181)	M8
F	Rede elétrica Motor	19–40 (168–354)	M10
	Freio	8,5–20,5 (75–181)	M8
	Regen	8,5–20,5 (75–181)	M8

Tabela 3.2 Torque para terminais

## 4 Instalação Elétrica

### 4.1 Instruções de Segurança

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

4

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### TENSÃO INDUZIDA

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

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

#### **⚠️ CUIDADO**

##### PERIGO DE CHOQUE

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

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

##### Proteção de sobrecorrente

- Equipamento de proteção adicional, como proteção contra curto-circuito ou proteção térmica do motor entre o conversor de frequência e o motor é necessário para aplicações com vários motores.
- É necessário um fusível de entrada para fornecer proteção contra curto-circuito e proteção de sobre corrente. Se não forem fornecidos de fábrica, os fusíveis devem ser providenciados pelo instalador. Consulte as características nominais máximas dos fusíveis em *capítulo 8.4 Fusíveis*.

##### Tipos e características nominais dos fios

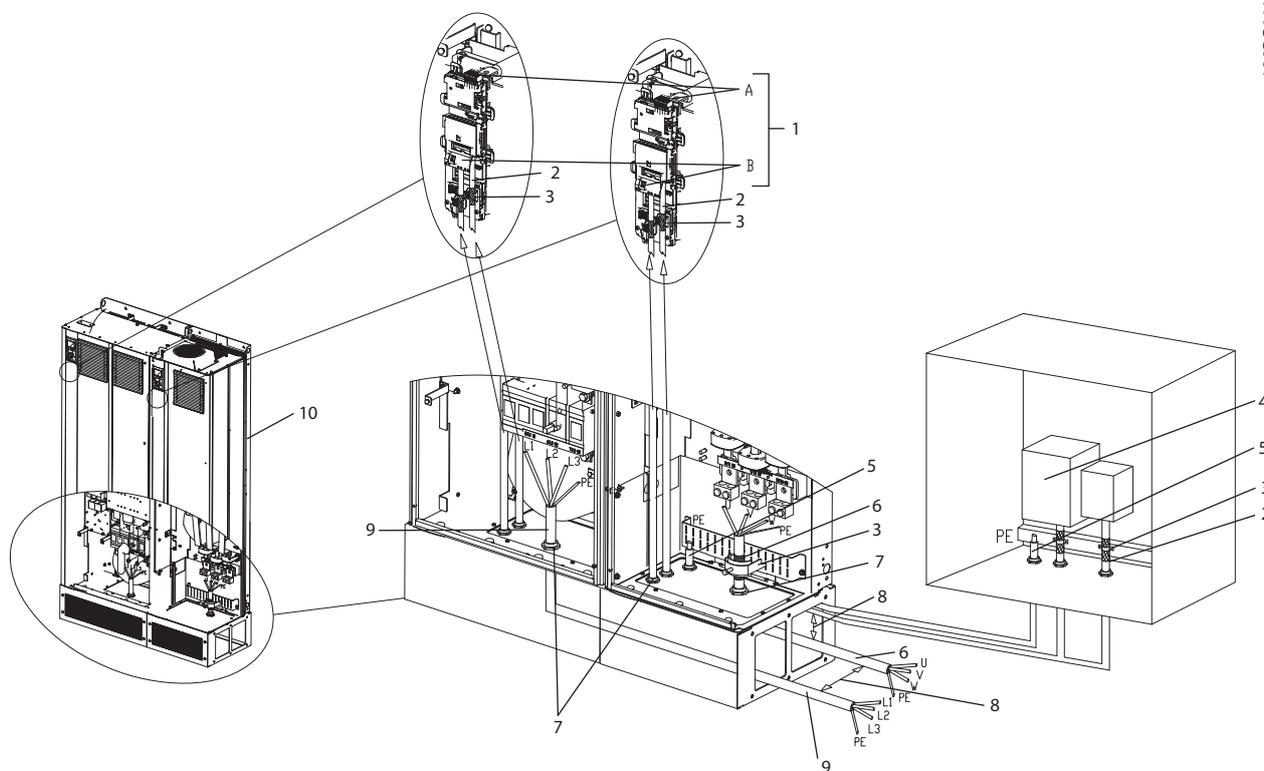
- Toda a fiação deverá estar em conformidade com as regulamentações locais e nacionais com relação à seção transversal e aos requisitos de temperatura ambiente.
- Recomendação de fio de conexão de energia: Fio de cobre com classificação mínima para 75 °C.

Consulte e *capítulo 8.3 Dados técnicos gerais* para saber os tamanhos e tipos de fios recomendados.

### 4.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

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

4.2.1 Interferência de EMC



1	Pontos de terminação de controle de cliente - opcionais A e B	6	Cabo de saída do motor, trifásico e PE (não blindado)
2	Fiação de controle blindada	7	Bucha de cabo
3	Braçadeira de cabo	8	Espaço livre, mínimo 200 mm
4	Entrada de controle de cliente	9	Cabo de entrada do motor, trifásico e PE reforçado (não blindado)
5	Fio de equalização potencial [mínimo 16 mm <sup>2</sup> ]	10	Drive de harmônicas baixas (LHD)

Ilustração 4.1 Instalação em conformidade com a EMC

**AVISO!**

Interferência de EMC

Use cabos blindados para a fiação de controle e fiação do motor. Separe o cabo de entrada de rede elétrica LHD, cabo de motor e fiação de controle. É necessário espaço livre de no mínimo 200 mm (7,9 pol) entre os cabos de controle, de potência e do motor. Maximize esse espaço livre para minimizar a Emissão EMC. Isso reduz o risco de interferência entre o LHD e outros dispositivos eletrônicos.

### 4.3 Conexões de Potência

**AVISO!**

**Cabos, informações gerais**

Todo o cabeamento deve estar em conformidade com as normas nacionais e locais sobre seções transversais de cabo e temperatura ambiente. Aplicações UL exigem condutores de cobre de 75 °C. Para aplicações sem UL, condutores de cobre de 75 e 90 °C são termicamente aceitáveis.

As conexões do cabo de energia estão localizadas como mostrado em *Ilustração 4.2*. Dimensão da seção transversal do cabo em conformidade com as características nominais de corrente e a legislação local. Consulte *capítulo 8.3.1 Comprimentos de cabo e seções transversais* para obter mais detalhes.

Para proteção do conversor de frequência, use os fusíveis recomendados se não houver fusíveis integrados. As recomendações de fusível são fornecidos em *capítulo 8.4 Fusíveis*. Assegure que os fusíveis corretos sejam instalados de acordo com a legislação local.

Se incluída, a conexão de rede é encaixada no interruptor de rede elétrica

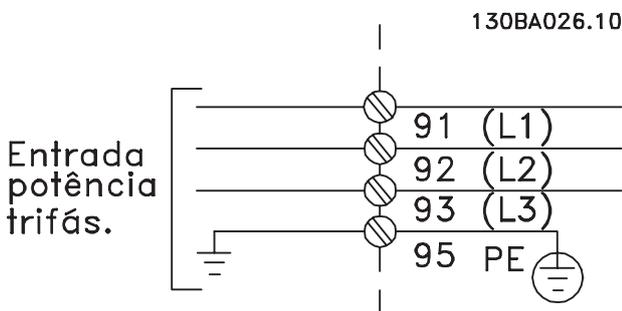


Ilustração 4.2 Conexões do Cabo de Energia

**AVISO!**

Para atender as especificações de emissão EMC, são recomendados cabos blindados/encapados metalicamente. Se for usado cabo não blindado, consultar *capítulo 4.7.3 Fiação de controle e Potência de Cabos Não-Blindados*.

Consulte *capítulo 8 Especificações* para saber o dimensionamento correto do comprimento e da seção transversal do cabo de motor.

**Blindagem de cabos**

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

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

Faça as conexões da malha de blindagem com a maior área superficial possível (braçadeira de cabo). Use os dispositivos de instalação dentro do conversor de frequência.

**comprimento de cabo e seção transversal**

O conversor de frequência foi testado para fins de EMC com um comprimento de cabo determinado. Para reduzir o nível de ruído e corrente de fuga, mantenha o cabo de motor o mais curto possível.

**frequência de chaveamento**

Quando conversores de frequência forem usados com filtros de onda senoidal para reduzir o ruído acústico de um motor, a frequência de chaveamento deve ser programada de acordo com *parâmetro 14-01 Frequência de Chaveamento*.

Terminal número	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 6 fios de saída do motor
	W2	U2	V2		
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	U2, V2, W2 ligados em estrela U2, V2 e W2 para ser interconectado separadamente.

Tabela 4.1 Conexões do terminal

1) Conexão do terra de proteção

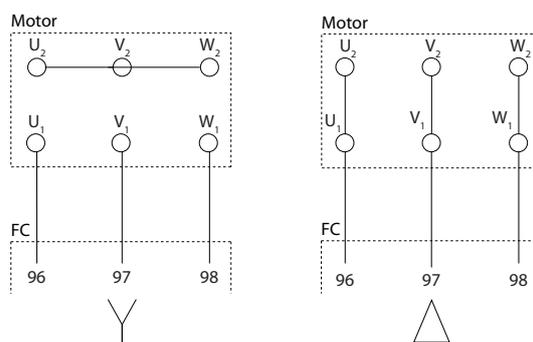


Ilustração 4.3 Configurações de Terminal em Y e em Triângulo

175ZA114.11

## 4.4 Aterramento

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

#### **PERIGO DE ATERRAMENTO!**

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

### **AVISO!**

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

- Siga todos os códigos elétricos locais e nacionais para aterrar o equipamento corretamente.
- Estabeleça o aterramento de proteção adequado do equipamento com correntes de ponto de aterramento superiores a 3,5 mA, consulte *capítulo 4.4.1 Corrente de Fuga (>3,5 mA)*.
- Um fio terra dedicado é necessário para a potência de entrada, potência do motor e fiação de controle.
- Use as braçadeiras fornecidas com o equipamento para a conexão do terra correta.
- Não aterre um conversor de frequência a outro, em estilo "encadeado".
- Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível.
- É recomendado o uso de fio com terminais para reduzir o ruído elétrico.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.

### 4.4.1 Corrente de Fuga (>3,5 mA)

Siga os códigos locais e nacionais com relação ao aterramento de proteção do equipamento com uma corrente de fuga > 3,5 mA. A tecnologia do conversor de frequência implica no chaveamento de alta frequência em alta potência. Isso gera uma corrente de fuga na conexão do terra. Uma falha de corrente no conversor de frequência nos terminais de energia de saída pode conter um componente CC que pode carregar os capacitores do filtro e causar uma corrente de aterramento transiente. A corrente de fuga para o terra depende de várias configurações do sistema, incluindo filtro de RFI, cabos de motor blindados e potência do conversor de frequência.

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

- Fio do ponto de aterramento de pelo menos 10 mm<sup>2</sup>.
- Dois fios de aterramento separados, em conformidade com as regras de dimensionamento.

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

## 4.5 Opcionais de Entrada

### 4.5.1 Proteção Adicional (RCD)

Relés ELCB, aterramento de proteção múltipla ou aterramento padrão fornecem proteção adicional, se as normas de segurança locais forem seguidas.

No caso de falha de aterramento, um componente CC se desenvolve na corrente com falha.

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

### 4.5.2 Interruptor de RFI

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

Se o conversor de frequência for alimentado por uma fonte de rede elétrica isolada ou rede elétrica TT/TN-S com perna aterrada, desligue o interruptor de RFI via *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* no conversor de frequência e no filtro. Para detalhes adicionais, ver a IEC 364-3. Quando for exigido desempenho de EMC ideal, os motores estiverem conectados em paralelo ou o comprimento de cabo do motor for maior que 25 m, programe *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* para [ON].

Na posição Desligada, os capacitores de RFI internos (capacitores de filtro) entre o gabinete metálico e o barramento CC são desconectados para evitar danos no circuito intermediário e para reduzir as correntes de fuga para o terra (IEC 61800-3).

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

### 4.5.3 Cabos blindados

É importante que os cabos blindados sejam conectados corretamente para garantir alta imunidade EMC e baixas emissões.

**A conexão pode ser feita com bucha de cabo ou braçadeiras:**

- Buchas de cabo de EMC: Em geral, podem ser utilizadas buchas de cabo para assegurar uma conexão de EMC ideal.
- Braçadeira de cabo de EMC: Braçadeiras que permitem conexão fácil são fornecidas junto com a unidade.

### 4.6 Conexão do Motor

#### 4.6.1 Cabo de Motor

Conecte o motor aos terminais U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98, na extrema direita da unidade. 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:

Terminal número	Função
96, 97, 98	Rede elétrica U/T1, V/T2, W/T3
99	Terra

Tabela 4.2 Funções do Terminal

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

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 via parâmetro 1-28 *Motor Rotation Check* e seguindo a sequência mostrada no display.

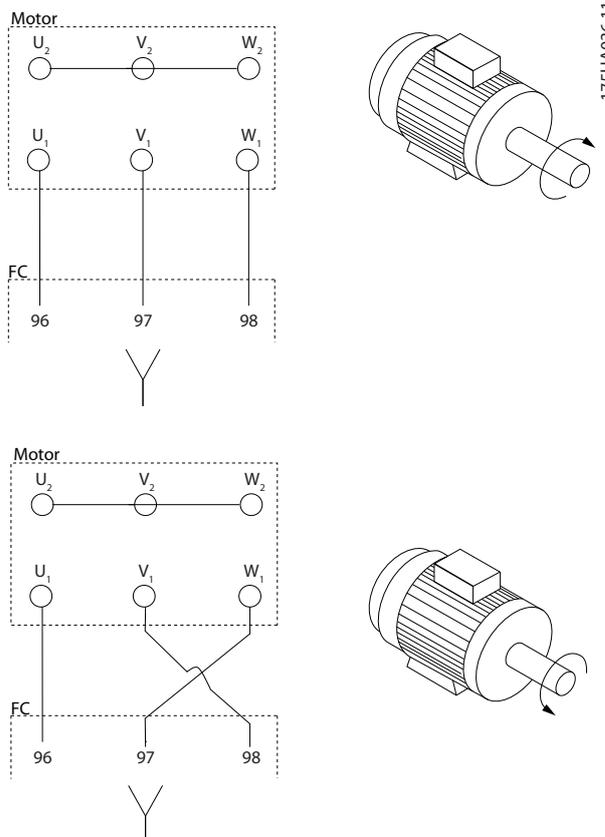


Ilustração 4.4 Verificação da Rotação do motor

**Requisitos do chassi F**

As cabos de fases do motor em quantidades de 2, resultando em 2, 4, 6 ou 8 para obter número igual de fios nos dois terminais do módulo do inversor. Recomenda-se que os cabos tenham 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, no mínimo de 2,5 m, e a quantidade de cabos devem ser iguais de cada módulo do inversor até o terminal comum na caixa de ligação.

**AVISO!**

Se uma aplicação de modernização exigir uma quantidade de cabos desigual por fase, consulte a fábrica ou use a instrução opcional do gabinete lateral de entrada superior/inferior.

#### 4.6.2 Cabo do Freio

Conversores de frequência com opcional de circuito de frenagem instalado de fábrica.

(Somente padrão com a letra B na posição 18 no código de tipo).

O cabo de conexão para o resistor do freio deve ser blindado e o comprimento máximo deve ser de 25 m do conversor de frequência até o barramento CC.

Terminal número	Função
81, 82	Terminais do resistor do freio

Tabela 4.3 Funções do Terminal

O cabo de conexão do resistor do freio deve ser blindado. Conecte a blindagem por meio de braçadeiras de cabo 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.

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

Observe que tensões de até 790 V CC podem ocorrer nos terminais, dependendo da tensão de alimentação.

#### Requisitos do chassi F

Conecte os resistores do freio aos terminais do freio em cada módulo do inversor.

#### 4.6.3 Isolação do Motor

Para comprimentos do cabo de motor  $\leq$  são recomendados o comprimento de cabo máximo e as características nominais de isolação do motor indicados em Tabela 4.4. A tensão de pico pode ser o dobro da tensão do barramento CC ou 2,8 vezes a tensão de rede devido aos 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	Isolamento do motor
$U_N \leq 420$ V	$U_{LL}$ padrão=1300 V
$420$ V < $U_N \leq 500$ V	$U_{LL}$ reforçado=1600 V

Tabela 4.4 Características Nominais de Isolamento do Motor Recomendadas

#### 4.6.4 Correntes de Mancal do Motor

Para motores com características nominais de 110 kW ou maiores combinados com conversores de frequência é melhor usar mancais com isolação NDE (Não extremidade do drive) para eliminar a circulação de correntes de mancal causadas pelo tamanho do motor. Para minimizar as correntes de mancal e de eixo DE (extremidade do drive) é necessário aterramento adequado para:

- O conversor de frequência.
- O motor.
- Máquina acionada por motor.
- Motor para a máquina acionada.

Embora a falha devido às correntes de mancal seja rara, use as estratégias a seguir para reduzir a probabilidade:

- Utilize um mancal isolado.
- Aplique procedimentos de instalação rigorosos.
- Certifique-se de que o motor e o motor de carga estão alinhados.
- Siga estritamente a orientação de instalação de EMC.
- Reforce o PE de modo que a impedância de alta frequência seja inferior no PE do que nos cabos condutores de energia de entrada
- Garanta uma boa conexão de alta frequência entre o motor e o conversor de frequência.
- Certifique-se de que a impedância do conversor de frequência para o terra do prédio é menor que a impedância de aterramento da máquina. Faça uma conexão do terra direta entre o motor e a carga do motor.
- Aplique graxa lubrificante que seja condutiva.
- Equilibre a tensão de linha com relação ao terra.
- Utilize um mancal isolado conforme recomendado pelo fabricante do motor.

### **AVISO!**

Motores de fabricantes conceituados tipicamente vêm com esses mancais isolados como padrão em motores desse tamanho.

Se necessário e depois de consultar Danfoss:

- Diminua a frequência de chaveamento do IGBT.
- Modifique a forma de onda do inversor, 60° AVM vs. SFAVM.
- Instale um sistema de aterramento do eixo ou utilize um acoplamento de isolação entre o motor e a carga.
- Se possível, utilize as configurações de velocidade mínima.
- Use um filtro dU/dt ou senoidal.

## 4.7 Ligação da Rede Elétrica CA

### 4.7.1 Conexão de Rede Elétrica

Conecte a rede elétrica aos terminais 91, 92 e 93 na extrema esquerda da unidade. O aterramento está conectado ao terminal à direita do terminal 93.

Terminal número	Função
91, 92, 93	Alimentação de rede elétrica R/L1, S/L2, T/L3
94	Terra

Tabela 4.5 Funções do Terminal

Garantir corrente alimentação suficiente ao conversor de frequência.

Se a unidade não tiver fusíveis internos, garanta que os fusíveis utilizados tenham as características nominais de corrente corretas.

### 4.7.2 Alimentação de Ventilador Externo

#### **AVISO!**

Aplicável somente para gabinetes metálicos E e F.

Se o conversor de frequência for alimentado por CC ou se o ventilador precisar funcionar independentemente da alimentação, use uma alimentação externa. Faça a conexão no cartão de potência.

Terminal número	Função
100, 101	Alimentação auxiliar S, T
102, 103	Alimentação interna S, T

Tabela 4.6 Funções do Terminal

O conector no cartão de potência fornece a conexão da tensão de linha para os ventiladores de resfriamento. Os ventiladores vêm conectados de fábrica para serem alimentados com 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. Proteja com fusível de 5A. Em aplicações UL, o fusível deve ser o LKL-5 da Littelfuse ou equivalente.

### 4.7.3 Fiação de controle e Potência de Cabos Não-Blindados

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### TENSÃO INDUZIDA

A tensão induzida dos cabos de motor de saída acoplados carrega capacitores do equipamento mesmo com o equipamento desligado e travado. Estenda os cabos de motor dos conversores de frequência múltipla separadamente. Deixar de acionar os cabos separadamente poderá resultar em morte ou ferimentos graves.

#### **⚠️ CUIDADO**

##### DESEMPENHO COMPROMETIDO

O conversor de frequência funciona com menos eficiência se fiação não estiver isolada corretamente. Para isolar o ruído de alta frequência, coloque os seguintes em conduítes metálicos separados:

- Fiação de Energia
- Fiação do motor
- Fiação de controle

A falha em isolar essas conexões pode resultar em desempenho abaixo do ideal do controlador e do equipamento associado.

Como a fiação de energia conduz pulsos elétricos de alta frequência, é importante que a entrada de potência e a potência do motor estejam em conduítes separados. Se a fiação da energia de entrada estiver estendida no mesmo conduíte que a fiação do motor, esses pulsos podem acoplar ruído elétrico de volta à grade de energia. Isole a fiação de controle da fiação de energia de alta tensão. Consulte *Ilustração 4.5*.

Quando cabo blindado/encapado metalicamente não for usado, pelo menos três conduítes separados são conectados ao Gabinete para Opcionais do painel.

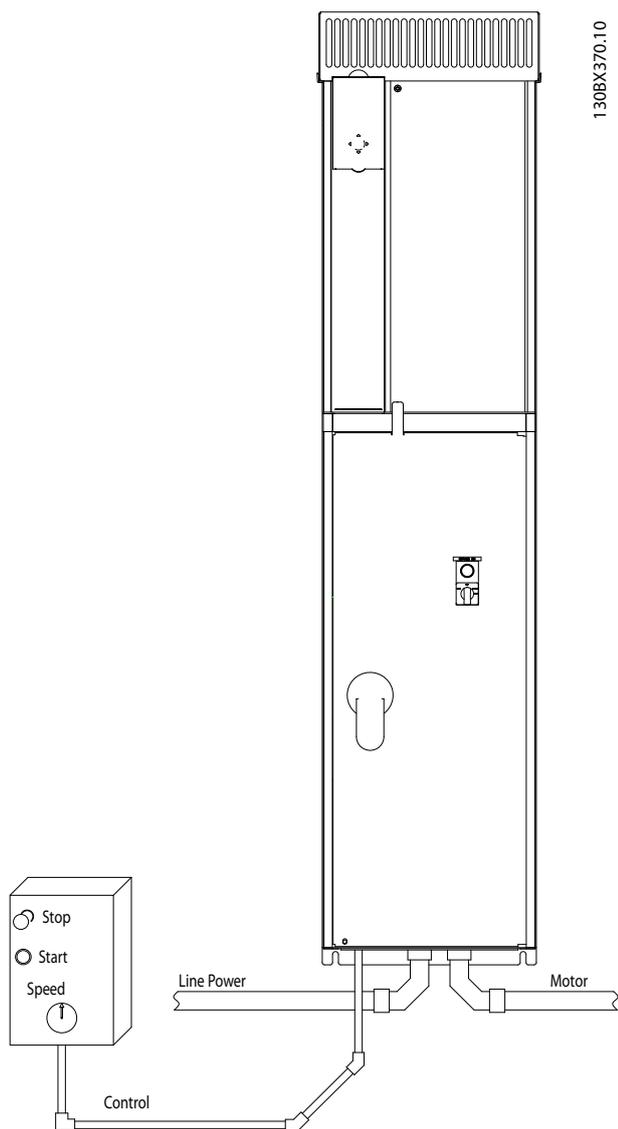


Ilustração 4.5 Exemplo de Instalação Elétrica Adequada Usando Conduíte

#### 4.7.4 Desconexões da Rede Elétrica

Tamanho do gabinete metálico	Potência e tensão	Tipo
D	132–200 kW 380–500 V	OT400U12-9 or ABB OETL-NF400A
E	250 kW 380–500 V	ABB OETL-NF600A
E	315–400 kW 380–500 V	ABB OETL-NF800A
F	450 kW 380–500 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F	500–630 kW 380–500 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

Tabela 4.7 Desconexões da Rede Elétrica Recomendadas

#### 4.7.5 Disjuntores do chassi F

Tamanho do gabinete metálico	Potência e tensão	Tipo
F	450 kW 380–500 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F	500–630 kW 380–500 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP

Tabela 4.8 Disjuntores recomendados

#### 4.7.6 Contatores de Rede Elétrica do Chassi F

Tamanho do gabinete metálico	Potência e tensão	Tipo
F	450–500kW 380–500 V	Eaton XTCE650N22A
F	560–630kW380–500 V	Eaton XTCEC14P22B

Tabela 4.9 Contatores Recomendados

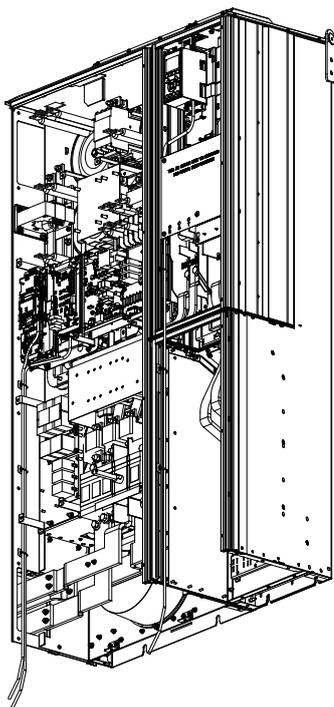
### 4.8 Fiação de Controle

#### 4.8.1 Percurso dos Cabos de Controle

Fixe todos os fios de controle no percurso dos cabos de controle designados, como mostrado em *Ilustração 4.6*, *Ilustração 4.7*, *Ilustração 4.8* e *Ilustração 4.9*. Lembre-se de conectar as blindagens de modo apropriado para garantir imunidade elétrica ideal.

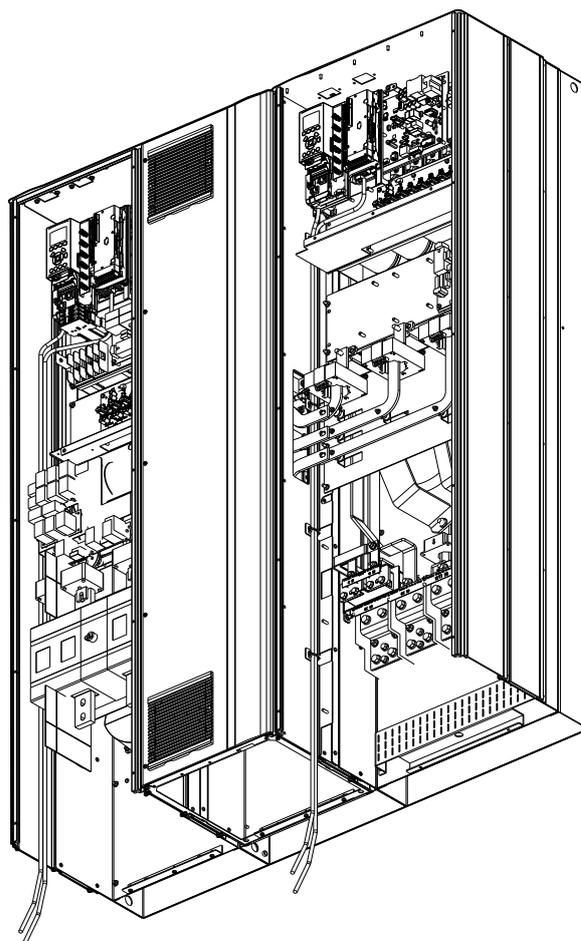
#### Conexão do fieldbus

As conexões são feitas para os opcionais apropriados no cartão de controle. Para saber mais detalhes, consulte as instruções de fieldbus relevantes. O cabo deve ser inserido através do ponto de acesso na parte superior e deve ser colocado no caminho fornecido dentro do conversor de frequência e amarrado com outros fios de controle (consulte *Ilustração 4.6*, *Ilustração 4.7* e *Ilustração 4.8* ).



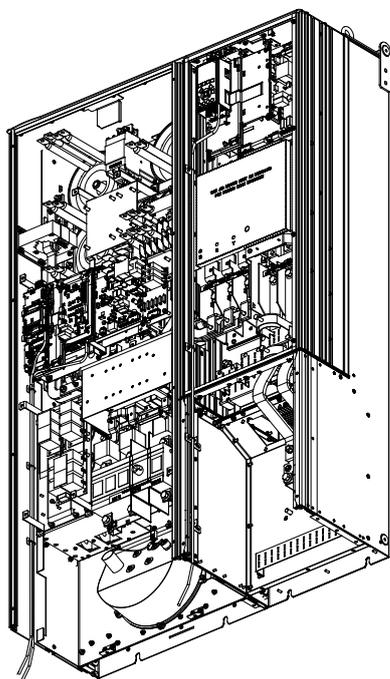
130BE136.10

Ilustração 4.6 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho D1n



130BB429.10

Ilustração 4.8 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho E9

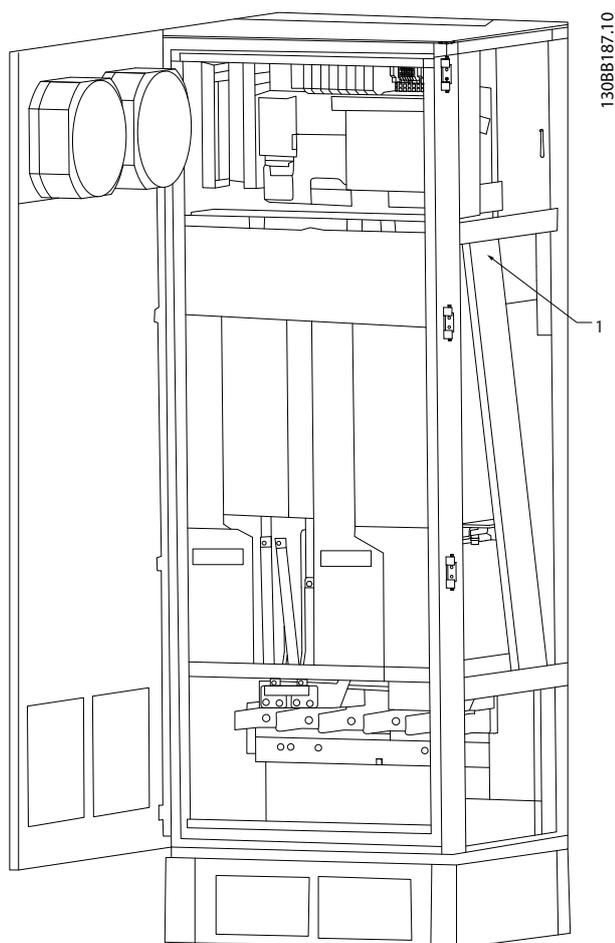


130BE137.10

Ilustração 4.7 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho D2n

4

4



1 Trajeto da fiação do cartão de controle dentro do gabinete do conversor de frequência.

Ilustração 4.9 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho F18

#### 4.8.2 Acesso aos Terminais de Controle

Todos os terminais para os cabos de controle estão localizados abaixo do LCP (LCP tanto do filtro quanto do conversor de frequência). São acessados pela abertura da porta da unidade.

#### 4.8.3 Instalação Elétrica, Terminais de Controle

Para conectar o cabo aos terminais:

1. Descasque a isolação do fio aproximadamente 9-10 mm.

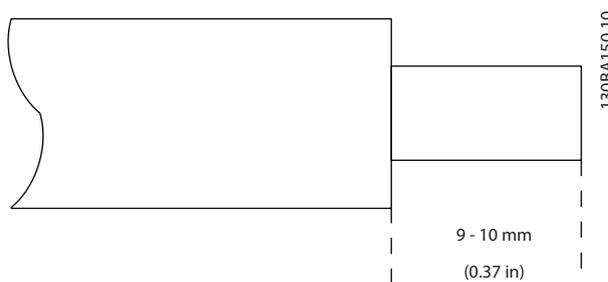


Ilustração 4.10 Comprimento para Descascar a Isolação

2. Introduza uma chave de fenda (máx. 0,4 x 2,5 mm) no orifício quadrado.
3. Insira o cabo no orifício circular adjacente.

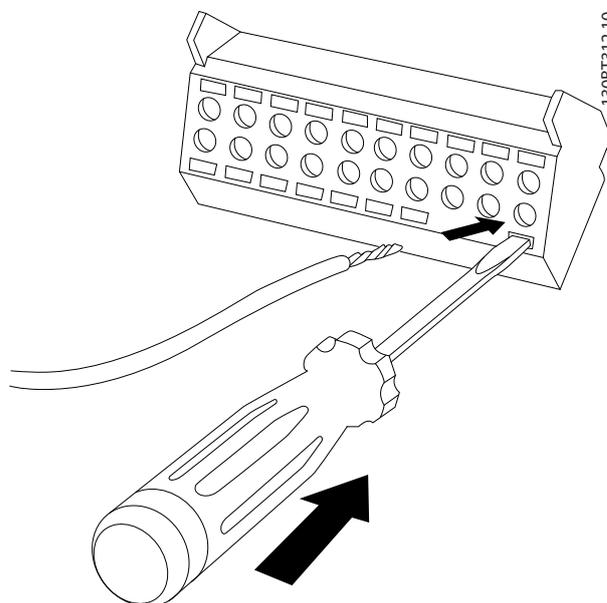


Ilustração 4.11 Inserindo o Cabo no Bloco de Terminais

4. Remova a chave de fenda. O cabo está agora montado no terminal.

Para removê-lo do bloco de terminais:

1. Introduza uma chave de fenda (máx. 0,4 x 2,5 mm) no orifício quadrado.
2. Puxe o cabo.

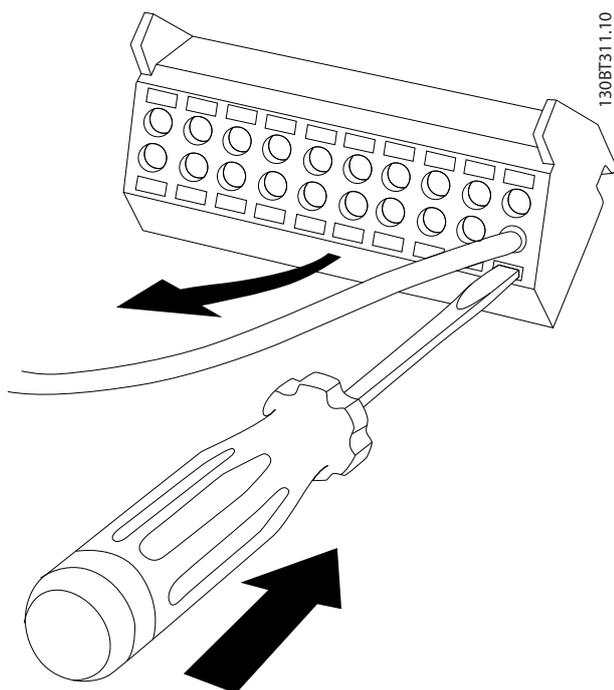


Ilustração 4.12 Removendo a Chave de Fenda após Inserção do Cabo

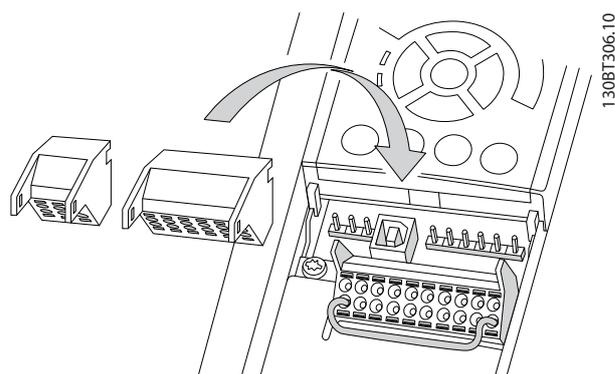
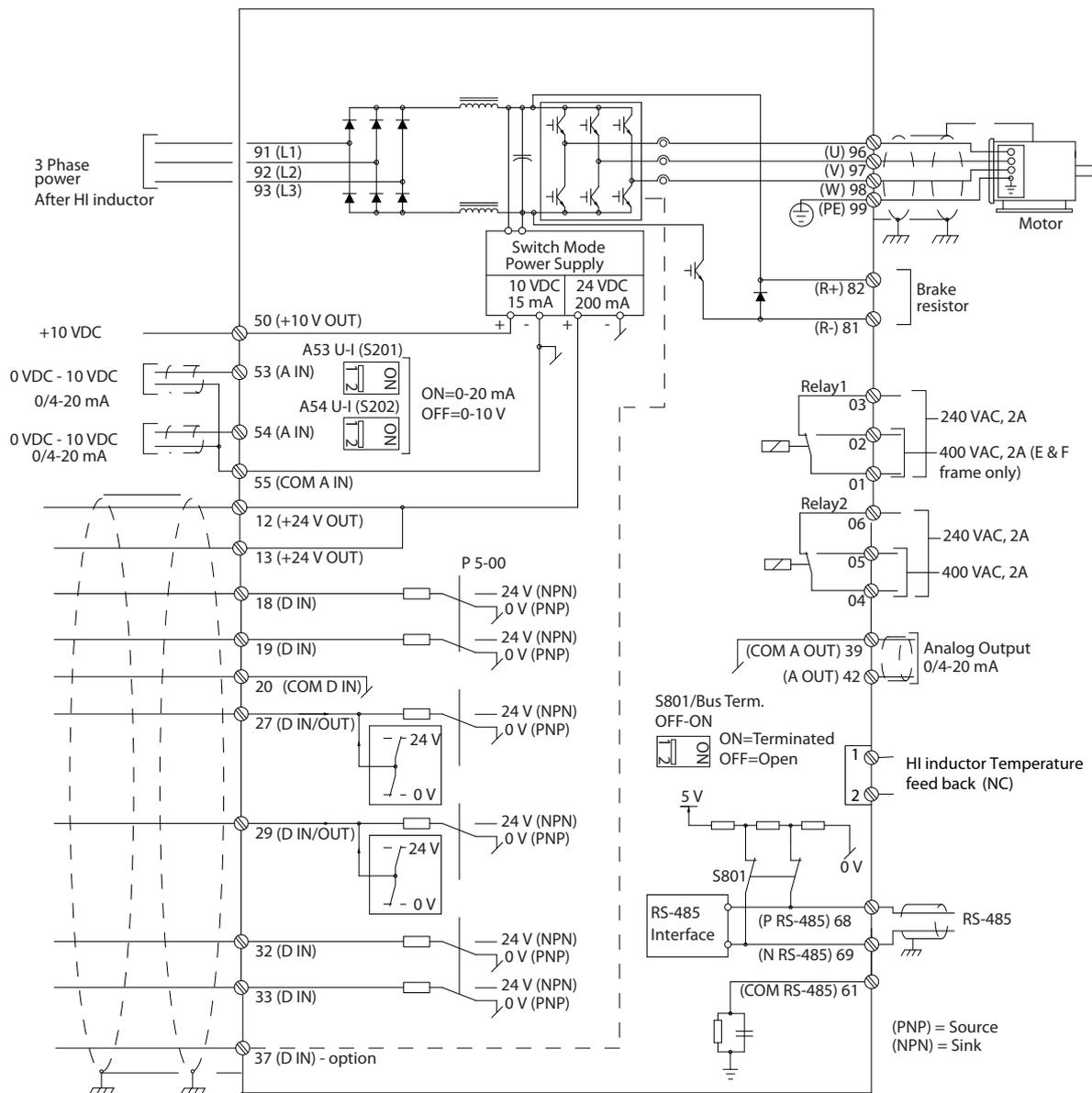


Ilustração 4.13 Locais do Terminal de Controle

4.8.4 Instalação Elétrica, Cabos de Controle

4



130BE195.10

Ilustração 4.14 Diagrama do Terminal para o Conversor de Frequência Lateral

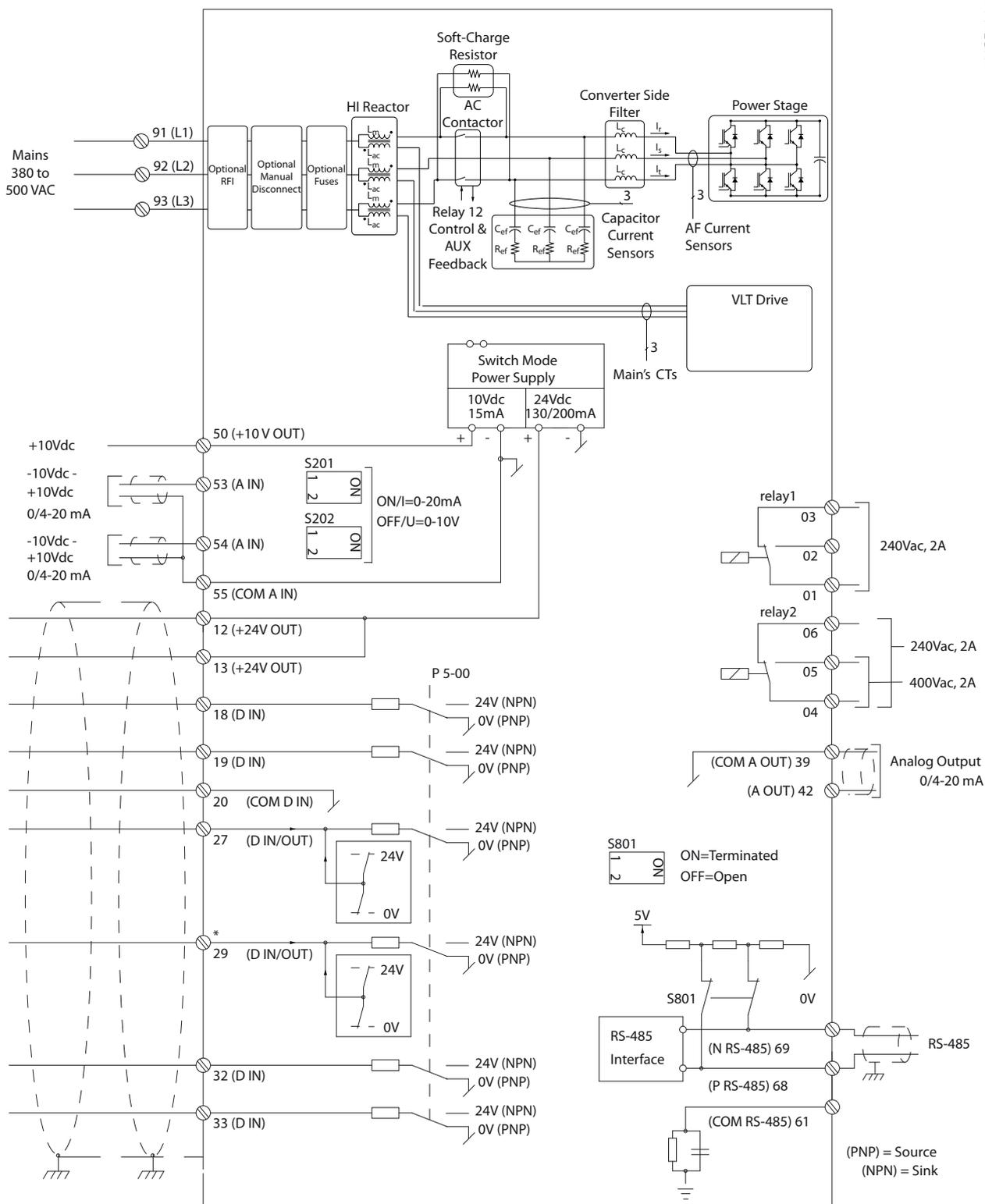


Ilustração 4.15 Diagrama do Terminal para o Filtro Lateral

#### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

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

### 4.9 Conexões Adicionais

#### 4.9.1 Comunicação Serial

RS485 é uma interface de barramento de par de fios compatível com topologia de rede multi-drop, ou seja, os nós podem ser conectados como um barramento ou por meio de cabos de queda de uma linha tronco comum. Um total de 32 nós podem ser conectados a um segmento de rede.

Repetidores dividem redes.

#### **AVISO!**

**Cada repetidor funciona como um nó dentro do segmento em que está instalado. Cada nó conectado em uma rede específica deve ter um endereço do nó exclusivo em todos os segmentos.**

Cada segmento deve estar com terminação em ambas as extremidades; para isso use o interruptor de terminação (S801) dos conversores de frequência ou um banco de resistores de terminação polarizado. Use sempre par trançado blindado (STP) para cabeamento de barramento e siga sempre boas práticas de instalação comuns.

A conexão do terra de baixa impedância da malha de blindagem em cada nó é muito importante, inclusive em altas frequências. Por isso, conecte uma superfície grande da blindagem ao aterramento, por exemplo, com uma braçadeira de cabo ou uma bucha de cabo condutiva. É possível que seja necessário aplicar cabos equalizadores de potencial para manter o mesmo potencial de aterramento ao longo da rede de comunicação, particularmente em instalações com cabos longos.

Para prevenir descasamento de impedância, use sempre o mesmo tipo de cabo ao longo da rede inteira. Ao conectar um motor aos conversor de frequência, use sempre um cabo de motor blindado.

Comprimento	Par trançado blindado (STP)
Impedância	120 $\Omega$
Comprimento de cabo [m]	Máximo 1200 (incluindo drop lines) Máximo 500 de estação a estação

Tabela 4.10 Recomendações de Cabo

#### 4.9.2 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 suportar o motor, devido por exemplo, ao fato de a carga ser muito 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 em *parâmetro 2-21 Velocidade de Ativação do Freio [RPM]* ou *parâmetro 2-22 Velocidade de Ativação do Freio [Hz]*, 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.

#### 4.9.3 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!**

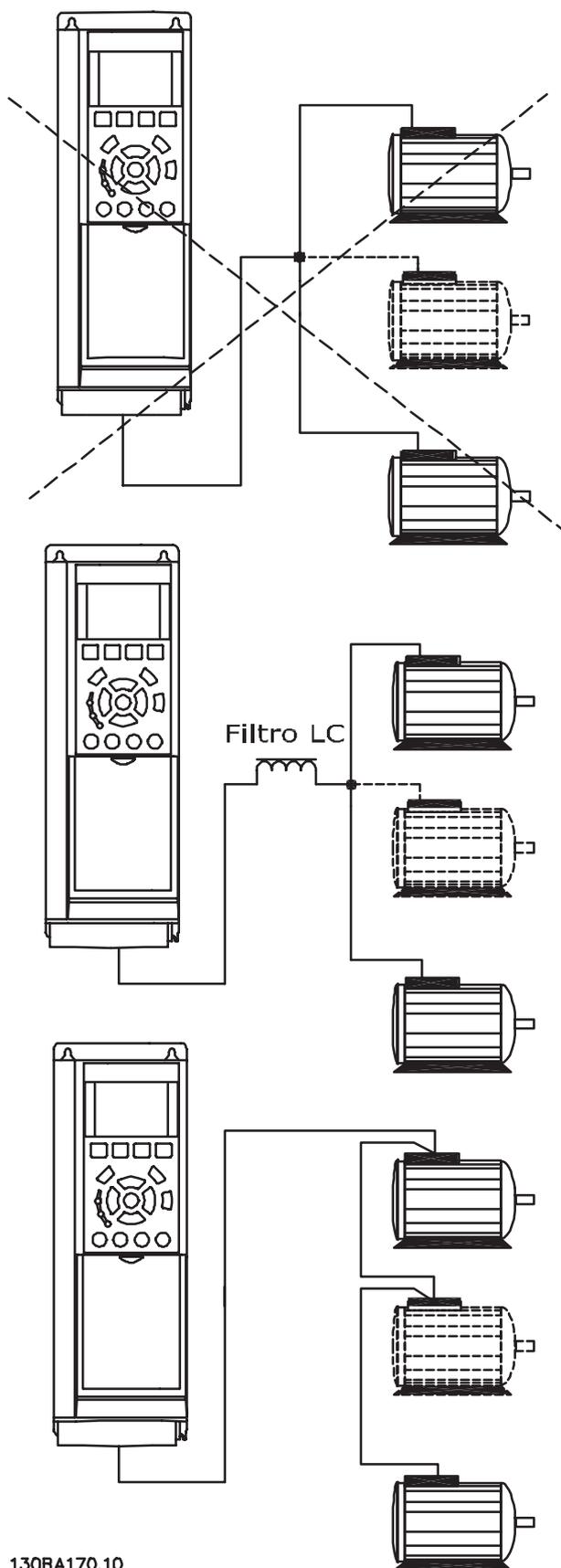
Instalações com cabos conectados em uma junta comum como em *Ilustração 4.16* são recomendáveis somente para comprimentos de cabo curtos.

**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 utilizado como proteção do motor para cada motor, nos sistemas de motores conectados em paralelo. Providencie proteção do motor adicional com termistores em cada motor ou relés térmicos individuais. Disjuntores não são adequados como proteção.



130BA170.10

Ilustração 4.16 Instalações com cabos conectados em uma junta comum

4

Se os tamanhos dos motores forem muito diferentes, poderão surgir problemas na partida e com baixos valores de rpm. A resistência ôhmica relativamente alta no estator de motores pequenos necessita de alta tensão maior na partida e em baixos valores de rpm.

#### 4.9.4 Proteção Térmica do Motor

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

Para o mercado norte-americano: As funções ETR oferecem proteção de sobrecarga do motor classe 20 em conformidade com a NEC.

Para a proteção térmica do motor, também é possível usar o Cartão do Termistor do PTC VLT MCB 112 VLT®. Esse cartão fornece certificado ATEX para proteger motores em áreas com perigo 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 MCB 112, é possível controlar um motor Ex-e em áreas com risco de explosão. Consulte o *Guia de Programação* para obter detalhes sobre como configurar o conversor de frequência para operação segura de motores Ex-e.

#### 4.9.5 Seleção de entrada de tensão/corrente (Interruptores)

Os terminais de rede elétrica analógica 53 e 54 permitem ajustar o sinal de entrada para tensão (0-10 V) ou corrente (0/4-20 mA). Consulte *Ilustração 4.14* e *Ilustração 4.15* para obter informações sobre a localização dos terminais de controle dentro do drive de baixas harmônicas.

**Programações padrão do parâmetro:**

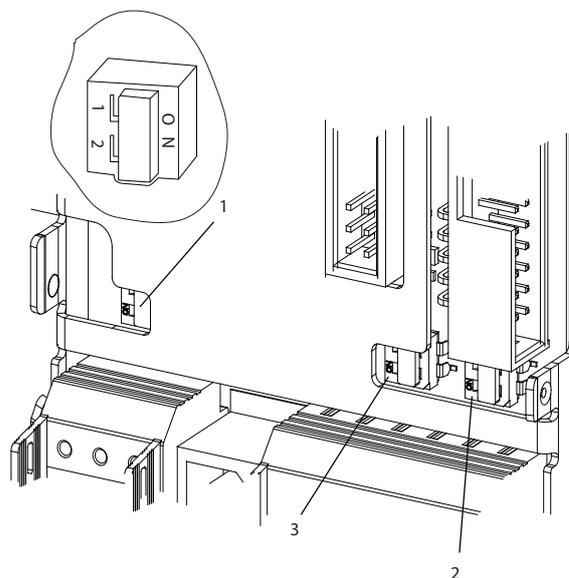
- Terminal 53: sinal de referência de velocidade em malha aberta (consulte *parâmetro 16-61 Definição do Terminal 53*).
- Terminal 54: sinal de feedback em malha fechada (ver *parâmetro 16-63 Definição do Terminal 54*).

**AVISO!**

**REMOVA A ENERGIA**

Remova a energia do drive de baixas harmônicas antes de alterar as posições do interruptor.

1. Remova o LCP (consulte *Ilustração 4.17*).
2. Remova qualquer equipamento opcional que esteja cobrindo os interruptores.
3. Configure os interruptores A53 e A54 para selecionar o tipo de sinal. U seleciona tensão, I seleciona corrente.



130BE063.10

1	Interruptor de terminação do bus serial
2	Interruptor A54
3	Interruptor A53

**Ilustração 4.17** Interruptor de Terminação do Bus Serial, e Localização dos interruptores A53 e A54

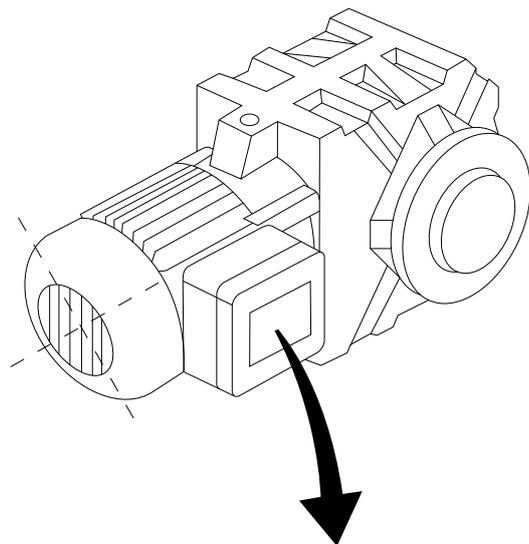
#### 4.10 Setup Final e Teste

Antes de operar o conversor de frequência, realize um teste final da instalação:

1. Localize a plaqueta de identificação do motor para saber se o motor está conectado em estrela (Y) ou delta (Δ).
2. Insira os dados da plaqueta de identificação do motor na lista de parâmetros. Acesse a lista pressionando a tecla [Quick Menu] e selecionando *Q2 Configuração rápida*. Consulte *Tabela 4.11*.

1.	<i>Parâmetro 1-20 Motor Power [kW]</i> <i>Parâmetro 1-21 Motor Power [HP]</i>
2.	<i>Parâmetro 1-22 Motor Voltage</i>
3.	<i>Parâmetro 1-23 Motor Frequency</i>
4.	<i>Parâmetro 1-24 Motor Current</i>
5.	<i>Parâmetro 1-25 Motor Nominal Speed</i>

**Tabela 4.11** Parâmetros de Configuração Rápida



130BT307.10

BAUER D-7 3734 ESLINGEN				
3~ MOTOR NR. 1827421 2003				
S/E005A9				
	1,5	KW		
n <sub>2</sub>	31,5	/MIN.	400	Y V
n <sub>1</sub>	1400	/MIN.	50	Hz
cos	0,80		3,6	A
1,7L				
B	IP 65	H1/1A		

Ilustração 4.18 Plaqueta de identificação do motor

3. Realize uma adaptação automática do motor (AMA) para garantir desempenho ideal.
  - 3a Conecte o terminal 27 ao terminal 12 ou programe *parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* para [0] Sem operação.
  - 3b Ative a AMA em *parâmetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
  - 3c Selecione AMA completa ou AMA reduzida. Se um filtro LC estiver instalado, execute somente a AMA reduzida ou remova o filtro LC durante o procedimento da AMA.
  - 3d Pressione [OK]. A tela exibe *Pressione [Hand On] para iniciar*.
  - 3e Pressione [Hand On]. Uma barra de progresso indica se a AMA está em progresso.

- 3f Pressione [Off] - o conversor de frequência entra em modo de alarme e o display mostra que o usuário encerrou a AMA.

**Pare a AMA durante a operação**

**AMA executada com êxito**

- O display mostra *Pressione [OK] para finalizar a AMA*.
- Pressione [OK] para sair do estado da AMA.

**AMA falhou**

- O conversor de frequência entra no modo alarme. Uma descrição do alarme pode ser encontrada em *capítulo 7 Mensagens de Status*.
- O Valor de relatório no registro de Alarme mostra a última sequência de medição executada pela AMA antes do conversor de frequência entrar no modo alarme. Esse número, junto com a descrição do alarme, ajuda na resolução de problemas. Mencione o número e a descrição do alarme ao entrar em contacto com a equipe de manutenção da Danfoss.

O registro incorreto dos dados da plaqueta de identificação do motor ou uma diferença muito grande entre a potência do motor a potência do conversor de frequência resulta em falha na AMA.

**Programa os limites desejados para velocidade e tempo de rampa**

Referência mínima	<i>Parâmetro 3-02 Minimum Reference</i>
Referência máxima	<i>Parâmetro 3-03 Maximum Reference</i>

Tabela 4.12 Parâmetros de Referência

Limite inferior da velocidade do motor	<i>Parâmetro 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM] ou parâmetro 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]</i>
Limite superior da velocidade do motor	<i>Parâmetro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM] ou parâmetro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i>

Tabela 4.13 Limites de velocidade

Tempo de aceleração 1 [s]	<i>Parâmetro 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>
Tempo de desaceleração 1 [s]	<i>Parâmetro 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>

Tabela 4.14 Tempos de Rampa

## 4.11 Opcionais do chassi F

### Aquecedores de espaço e termostato

Há aquecedores de espaço montados no interior do gabinete dos conversores de frequência de chassi tamanho F. Estes aquecedores são controlados por um termostato automático e ajudam a controlar a umidade dentro do gabinete. 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 instalada no interior do painel elétrico dos conversores de frequência com chassi de tamanho F aumenta a visibilidade durante a assistência técnica e manutenção. O compartimento inclui uma tomada de energia para ferramentas energizadas temporariamente 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 e a tomada do gabinete e/ou os aquecedores de espaço e o termostato estiverem instalados, o transformador T1 exige o ajuste adequado de suas derivações para a tensão de entrada apropriada. Um conversor de frequência de 380-480/500 V é programado inicialmente para a derivação de 525 V para garantir que não ocorra sobretensão do equipamento secundário se a derivação não for alterada antes de aplicar energia. Consulte *Tabela 4.15* para programar a derivação apropriada no terminal T1 no gabinete para retificador.

Faixa da tensão de entrada [V]	Derivação a selecionar [V]
380-440	400
441-500	460

Tabela 4.15 Setup do Tap 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. Selecionar esta opção fornece terminais organizados e rotulados com as especificações da norma NAMUR para terminais de saída e entrada de conversores de frequência. Isso exige o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 VLT® e o Cartão de Relé Estendido MCB 113 VLT®.

### 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 externo do tipo janela (fornecido e instalado pelo cliente).

- Integrado no circuito de Safe Torque Off 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.

### Monitor de resistência de isolamento (IRM)

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. Há um relé de alarme SPDT para uso externo associado a cada setpoint.

### AVISO!

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

- Integrado no circuito de Safe Torque Off do conversor de frequência.
- Display LCD do valor ôhmico da resistência de isolamento.
- Falha de memória
- Teclas INFO, TEST e RESET.

### Parada de Emergência IEC com Relé de Segurança da Pilz

Inclui um botão de parada de emergência redundante de 4 fios montado na frente do gabinete metálico e um relé Pilz que o monitora em conjunto com o circuito de STO (Safe Torque Off) do conversor de frequência e o contator de rede elétrica localizado no Gabinete para Opcionais.

### Starters de motor manuais

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 um fusível antes do starter de cada motor e fica desligada enquanto a energia de entrada para o conversor de frequência estiver desligada. São permitidos até dois starters (um, se for encomendado um circuito de 30 A protegido por fusível) e são integrados no circuito do torque de segurança desligado do conversor de frequência. Os recursos da unidade incluem:

- 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 por fusível é fornecida pelo lado da carga de qualquer contator, disjuntor ou chave de desconexão fornecido.

Em aplicações onde o motor é utilizado como freio, a energia é gerada no motor e devolvida ao conversor de frequência. Se a energia não puder ser retornada ao motor, ela aumenta a tensão na linha CC do conversor de frequência. Em aplicações com frenagens frequentes e/ou altas cargas de inércia, esse aumento pode resultar em um desarme por sobretensão no conversor de frequência e, finalmente, no desligamento. Os Resistores do Freio são utilizados para dissipar o excesso de energia resultante da frenagem regenerativa. O resistor é selecionado com base em seu valor ôhmico, sua taxa de dissipação de energia e seu tamanho físico. A Danfoss oferece uma ampla variedade de resistores diferentes que foram projetados especificamente para os conversores de frequência da Danfoss.

## 5 Partida e Teste Funcional

### 5.1 Instruções de Segurança

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

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### ALTA TENSÃO

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

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

##### Antes de aplicar potência:

1. Feche a tampa corretamente.
2. Verifique se todas as buchas de cabo estão apertadas firmemente.

#### 5.1.1 Pré-partida

#### **⚠️ CUIDADO**

Antes de aplicar potência à unidade, inspecione a instalação inteira conforme detalhado em *Tabela 5.1*. Marque esses itens quando concluídos.

Inspecionar	Descrição	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipamento auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procure equipamento auxiliar, interruptores, desconexões ou fusíveis/disjuntores de entrada no lado de entrada de energia do conversor de frequência ou no lado de saída para o motor. Certifique-se de que estejam prontos para operação executada em velocidade total.</li> <li>• Verifique a função e a instalação dos sensores usados para feedback para o conversor de frequência.</li> <li>• Remova os capacitores de correção do fator de potência dos motores, se houver.</li> </ul>	
Disposição dos cabos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use conduítes metálicos separados para cada um dos seguintes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energia de entrada</li> <li>- Fiação do motor</li> <li>- Fiação de controle</li> </ul> </li> </ul>	
Fiação de controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique se há fios partidos ou danificados e conexões soltas.</li> <li>• Verifique se a fiação de controle está isolada da fiação do motor e de potência para imunidade de ruído.</li> <li>• Verifique a fonte de tensão dos sinais.</li> <li>• Use cabo de par trançado ou blindado. Garanta que a blindagem tenha terminação correta.</li> </ul>	
Espaço para ventilação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meça se o espaço livre superior e inferior é adequado para garantir fluxo de ar apropriado para resfriamento.</li> </ul>	
Considerações de EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique se a instalação está correta com relação à compatibilidade eletromagnética.</li> </ul>	

Inspeccionar	Descrição	<input checked="" type="checkbox"/>
Considerações ambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte o rótulo do equipamento para saber os limites máximos da temperatura ambiente operacional.</li> <li>Os níveis de umidade devem ser de 5-95%, sem condensação.</li> </ul>	
Fusíveis e disjuntores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se os fusíveis e os disjuntores estão corretos.</li> <li>Verifique se todos os fusíveis estão firmemente encaixados e em condição operacional e se todos os disjuntores estão na posição aberta.</li> </ul>	
Aterramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>A unidade exige um fio de aterramento do chassi até o ponto de aterramento do prédio.</li> <li>Verifique se as conexões do terra estão apertadas e sem oxidação.</li> <li>O aterramento do conduíte ou a montagem do painel traseiro em uma superfície metálica não é suficiente.</li> </ul>	
Fiação da energia de entrada e de saída	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há conexões soltas.</li> <li>Verifique se o motor e a rede elétrica estão em conduítes separados ou em cabos blindados separados.</li> </ul>	
Interior do painel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se o interior da unidade está livre de resíduos e corrosão.</li> </ul>	
Chaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garanta que todas as chaves e configurações de desconexão estão nas posições corretas.</li> </ul>	
Vibração	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se a unidade está montada firmemente ou se estão sendo usados amortecedores de choque, se necessário.</li> <li>Verifique se há volume incomum de vibração.</li> </ul>	

Tabela 5.1 Lista de Verificação de Partidas

## 5.2 Aplicando energia ao equipamento

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

#### ALTA TENSÃO!

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

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

#### PARTIDA ACIDENTAL!

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

1. Confirme se a tensão de entrada está balanceada dentro de 3%. Se não estiver, corrija o desbalanceamento da tensão de entrada antes de prosseguir.
2. Certifique-se de que a fiação do equipamento opcional, se presente, corresponde à aplicação da instalação.

3. Certifique-se de que todos os dispositivos do operador estão desligados. Portas do painel devem estar fechadas ou com tampa montada.
4. Aplique energia à unidade. Não ligue o conversor de frequência nesse momento. Para unidades com chave de desconexão, acione a chave para aplicar energia.

### **AVISO!**

Se a linha de status na parte inferior do LCP indicar **PARADA POR INÉRCIA REMOTA AUTOMÁTICA** ou **Alarme 60 Travamento externo** estiver exibido, a unidade está pronta para operar, porém, há um sinal de entrada ausente no terminal 27.

## 5.3 Operação do painel de controle local

### 5.3.1 Painel de Controle Local

O painel de controle local (LCP) é a combinação do display e do teclado numérico na parte frontal das unidades. O drive de baixas harmônicas incluem 2 LCPs: 1 para controlar o lado do conversor de frequência e 1 para controlar o lado do filtro.

#### O LCP possui várias funções:

- Velocidade de controle do conversor de frequência quando estiver em modo local.
- Partida e parada no modo local.

- Exibir dados de operação, status, advertências e alarmes.
- Programar as funções do conversor de frequência e do filtro ativo.
- Reinicie manualmente o conversor de frequência ou o filtro ativo após uma falha quando a reinicialização automática estiver inativa.

**AVISO!**

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

5

5.3.2 Layout do LCP

O LCP é dividido em quatro grupos funcionais (consulte Ilustração 5.1).

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

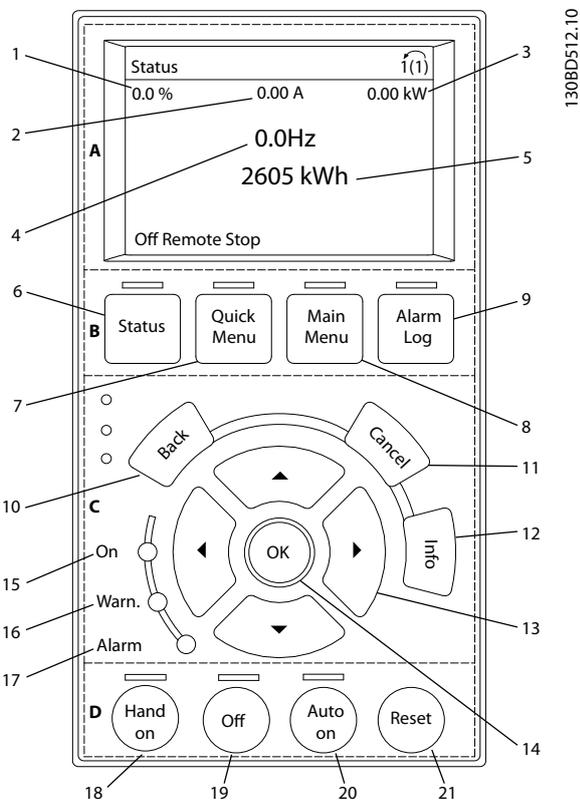


Ilustração 5.1 Painel de Controle Local (LCP)

**A. Área do display**

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

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

Texto explicativo	Display.	Número do parâmetro	Configuração padrão
1	1,1	0-20	Referência %
2	1,2	0-21	Corrente do Motor
3	1,3	0-22	Potência [kW]
4	2	0-23	Frequência
5	3	0-24	Contador de kWh

Tabela 5.2 Legenda para Ilustração 5.1, Área do Display (Lado do Conversor de Frequência)

**B. Teclas do menu do display**

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

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

Tabela 5.3 Legenda para Ilustração 5.1, Teclas do menu do display

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

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

Texto explicativo	Tecla	Função
10	Anterior	Retorna à etapa ou lista anterior na estrutura de menu.
11	Cancelar	Cancela a última alteração ou comando enquanto o modo display não for alterado.
12	Informações	Pressione para obter a definição da função em exibição.
13	Teclas de navegação	Pressione para mover entre os itens do menu.
14	OK	Pressione para acessar grupos do parâmetro ou para ativar um opcional.

Tabela 5.4 Legenda para Ilustração 5.1, Teclas de navegação

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

Tabela 5.5 Legenda para Ilustração 5.1, Luzes indicadoras (LEDs)

#### D. Teclas de operação e reinicializar

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

Texto explicativo	Tecla	Função
18	Hand On (Manual Ligado)	Inicia o conversor de frequência no controle local. <ul style="list-style-type: none"> <li>Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local.</li> </ul>
19	Desligado	Interrompe a operação mas não remove a energia do conversor de frequência.

Texto explicativo	Tecla	Função
20	Auto On (Automático o Ligado)	Coloca o sistema em modo operacional remoto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Responde a um comando de partida externo por terminais de controle ou comunicação serial.</li> </ul>
21	Reinicializar	Reinicializa o conversor de frequência ou o filtro ativo manualmente após uma falha ser eliminada.

Tabela 5.6 Legenda para Ilustração 5.1, Teclas de operação e reinicializar

### AVISO!

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

### 5.3.3 Programações dos Parâmetros

Para estabelecer a programação correta da aplicação geralmente é necessário programar funções em vários parâmetros relacionados.

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

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

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

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

### 5.3.5 Alterar programação do parâmetro

A programação do parâmetro pode ser acessada e alterada no *Quick Menu* ou no *Menu Principal*. O *Quick Menu* dá acesso somente a um número limitado de parâmetros.

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

#### Visualizar alterações

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

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

### 5.3.6 Restaurando Configurações Padrão

#### **AVISO!**

**Risco de registros de programação e monitoramento ao restaurar as configurações padrão. Para fornecer um backup, transfira os dados por upload para o LCP antes da inicialização.**

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

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

monitoramento e restaura a configuração padrão de fábrica.

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

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

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

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

#### Procedimento de inicialização manual

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

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

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

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

## 5.4 Programação Operacional Básica

### 5.4.1 Programação do Drive de Harmônicas Baixas do VLT®

O drive de baixas harmônicas incluem 2 LCPs: 1 para controlar o lado do conversor de frequência e 1 para controlar o lado do filtro. Por causa de seu design único, as informações detalhadas do parâmetro para o produto pode ser encontrada em 2 locais.

Informações detalhadas de programação para a porção do conversor de frequência, podem ser encontradas no *guia de programação* relacionado. Informações detalhadas de

programação para o filtro podem ser encontradas nas *Instruções de Utilização do Filtro Ativo VLT® AAF 006*. As seções restantes neste capítulo aplicam-se ao lado do conversor de frequência. O filtro ativo dos drives de baixas harmônicas é pré-configurado para desempenho otimizado e deve ser ligado somente pressionando sua tecla [à Mão] após o lado do conversor de frequência for comissionado.

## 5.4.2 Colocação em funcionamento com SmartStart

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

- O SmartStart inicia automaticamente na primeira energização ou após a inicialização do conversor de frequência.
- Siga as instruções na tela para concluir a colocação em funcionamento do conversor de frequência. O SmartStart pode sempre ser reativado selecionando *Quick Menu Q4 - SmartStart*.
- Para colocação em funcionamento sem o assistente SmartStart, consulte capítulo 5.4.3 *Colocação em funcionamento através do [Main Menu]* ou o Guia de Programação.

### AVISO!

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

## 5.4.3 Colocação em funcionamento através do [Main Menu]

A programação do parâmetro recomendada é para fins de partida e verificação. As definições da aplicação podem variar.

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

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

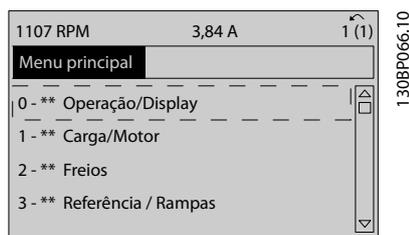


Ilustração 5.2 Menu Principal

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

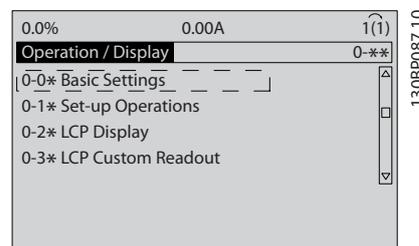


Ilustração 5.3 Operação/Display

4. Pressione as teclas de navegação para rolar até parâmetro 0-03 *Regional Settings* e pressione [OK].

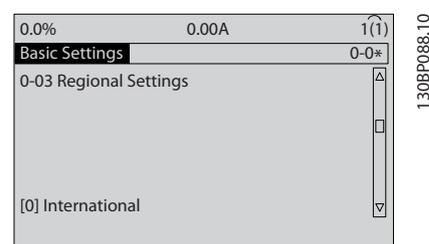


Ilustração 5.4 Configurações Básicas

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

### 5.4.4 Setup de Motor Assíncrono

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

1. *Parâmetro 1-20 Motor Power [kW] ou parâmetro 1-21 Motor Power [HP].*
2. *Parâmetro 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parâmetro 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parâmetro 1-24 Motor Current.*
5. *Parâmetro 1-25 Motor Nominal Speed.*

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

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

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

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

#### Ajuste específico da aplicação ao executar fluxo

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

Consulte *Tabela 5.7* para obter recomendações relacionadas à aplicação.

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia	Mantenha valores calculados.
Aplicações de alta inércia	<i>Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade.</i> Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação. Defina os tempos de rampa correspondentes à aplicação. Aceleração muito rápida causa sobrecarga de corrente ou excesso de torque. Desaceleração muito rápida causa desarme por sobretensão.
Alta carga em baixa velocidade	<i>Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade.</i> Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação.
Aplicação sem carga	Ajuste este parâmetro <i>parâmetro 1-18 Min. Current at No Load</i> para obter operação mais suave do motor reduzindo ripple de torque e vibração.
Somente fluxo sensorless	Ajustar <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo.</i> Exemplo 1: Se o motor oscilates a 5 Hz e for necessário desempenho dinâmico a 15 Hz, programe <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo</i> para 10 Hz. Exemplo 2: Se a aplicação envolve mudanças de carga dinâmica em baixa velocidade, reduza <i>parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo.</i> Observe o comportamento do motor para assegurar que a frequência de mudança do modelo não é reduzida demais. Sintomas de frequência de mudança do modelo são oscilações do motor ou desarme do conversor de frequência.

Tabela 5.7 Recomendações para aplicações de Fluxo

### 5.4.5 Setup de Motor de Imã Permanente

#### **AVISO!**

Use somente motor de imã permanente (PM) com ventiladores e bombas.

#### Etapas iniciais de programação

1. Ativar operação do motor PM em *parâmetro 1-10 Motor Construction*, selecione [1] PM, não saliente SPM.
2. Programar *parâmetro 0-02 Motor Speed Unit* para [0] RPM.

#### Programando os dados do motor

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

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

Programar os parâmetros a seguir na ordem indicada:

1. *Parâmetro 1-24 Motor Current.*
2. *Parâmetro 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parâmetro 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parâmetro 1-39 Motor Poles.*
5. *Parâmetro 1-30 Stator Resistance (Rs).*  
Insira linha para resistência de enrolamento do estator comum (Rs). Somente se houver dados linha-linha disponíveis, dividir o valor de linha-linha por 2 para obter o valor médio (starpoint) da linha.  
Também é possível medir o valor com um ohmímetro, que leva em conta a resistência do cabo. Divida o valor medido por 2 e insira o resultado.
6. *Parâmetro 1-37 d-axis Inductance (Ld).*  
Insira a linha à indutância direta do eixo comum do motor PM.  
Somente se houver dados linha-linha disponíveis, dividir o valor da linha-linha por 2 para obter o valor médio (starpoint) da linha.  
Também é possível medir o valor com um medidor de indutância, que leva em conta a indutância do cabo. Divida o valor medido por 2 e insira o resultado.
7. *Parâmetro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*  
Insira a Força Contra Eletro Motriz de linha para linha do Motor PM à velocidade mecânica de 1000 RPM (valor RMS). Força Contra Eletro Motriz é a tensão gerada por um motor PM quando não houver um conversor de frequência conectado e o eixo for girado externamente. A Força Contra Eletro Motriz é normalmente especificada pela

velocidade nominal do motor ou a 1,000 RPM medida entre duas linhas. Se o valor não estiver disponível para uma velocidade do motor de 1000 RPM, calcule o valor correto da seguinte maneira: Se a Força Contra Eletro Motriz for, por exemplo, 320 V a 1800 RPM, pode ser calculada a 1000 RPM da seguinte maneira: Força Contra Eletro Motriz = (Tensão/RPM)x1000 = (320/1800)x1000 = 178. Programe esse valor para *parâmetro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

#### Operação do motor de teste

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

#### Detecção de rotor

Essa função é a seleção recomendada para aplicações em que a partida do motor começa do repouso, por exemplo, bombas ou transportadores. Em alguns motores, um som é emitido quando o impulso é enviado. Isto não danifica o motor.

#### Estacionamento

Essa função é a seleção recomendada para aplicações em que o motor está girando em baixa velocidade, por exemplo, rotação livre em aplicações de ventilador. *Parâmetro 2-06 Corrente de Estacionamento* e *parâmetro 2-07 Tempo de Estacionamento* podem ser ajustados. Aumentar a configuração de fábrica desses parâmetros para aplicações com alta inércia.

Dar partida à velocidade nominal. Caso a aplicação não funcione bem, verifique as programações de VVC+ PM. *Tabela 5.7* mostra recomendações em diferentes aplicações.

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia $I_{Carga}/I_{Motor} < 5$	Aumente <i>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</i> por um fator de 5 a 10. Reduza <i>parâmetro 1-14 Damping Gain</i> . Reduza <i>parâmetro 1-66 Min. Current at Low Speed (&lt;100%)</i> .
Aplicações de baixa inércia $50 > I_{Carga}/I_{Motor} > 5$	Mantenha os valores calculados.
Aplicações de alta inércia $I_{Carga}/I_{Motor} > 50$	Aumente <i>parâmetro 1-14 Damping Gain</i> , <i>parâmetro 1-15 Const. de Tempo do Filtro de Baixa Veloc</i> e <i>parâmetro 1-16 Const. de Tempo do Filtro de Alta Veloc.</i>

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

Tabela 5.8 Recomendações em diferentes aplicações

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

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

#### 5.4.6 Otimização Automática de Energia (AEO)

##### **AVISO!**

AEO não é relevante para motores de ímã permanente.

AEO é um procedimento que minimiza a tensão para o motor, reduzindo assim o consumo de energia, o calor e o ruído.

Para ativar AEO, programe *parâmetro 1-03 Características de Torque* para [2] *Otim. Autom. de Energia CT* ou [3] *Otim. Autom. de Energia VT*.

#### 5.4.7 Adaptação Automática do Motor (AMA)

AMA é um procedimento que otimiza a compatibilidade entre o conversor de frequência e o motor.

- O conversor de frequência constrói um modelo matemático do motor para regular a corrente do motor de saída. O procedimento também testa o balanço da fase de entrada de energia elétrica. Compara as características do motor com os dados da plaqueta de identificação inseridos.
- O eixo do motor não gira e não danifica o motor durante a operação da AMA
- Alguns motores poderão não conseguir executar a versão completa do teste. Nesse caso, selecione [2] *ativar AMA reduzida*.
- Se houver um filtro de saída conectado ao motor, selecione [2] *Ativar AMA reduzida*.

- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 7 Mensagens de Status*.
- Esse procedimento deve ser executado em um motor frio para se obter os melhores resultados

##### Para executar AMA

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

#### 5.5 Verificando a rotação do motor

##### **AVISO!**

**Risco de danos em bombas/compressores causados pelo motor girando no sentido errado. Antes de funcionar o conversor de frequência, verifique a rotação do motor.**

O motor funcionará brevemente a 5 Hz ou na frequência mínima programada em *parâmetro 4-12 Motor Speed Low Limit* [Hz].

1. Pressione [Main Menu] (Menu Principal).
2. Role até *parâmetro 1-28 Motor Rotation Check* e pressione [OK].
3. Role até [1] *Ativar*.

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

4. Pressione [OK].
5. Siga as instruções na tela.

##### **AVISO!**

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

## 5.6 Teste de controle local

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

Em caso de problemas de aceleração ou desaceleração, consulte *capítulo 7.5 Resolução de Problemas*. Consulte *capítulo 7.3 Definições de Advertências e Alarme - Conversor de Frequência* para reinicialização do conversor de frequência após um desarme.

## 5.7 Partida do Sistema

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

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

Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 7.3 Definições de Advertências e Alarme - Conversor de Frequência* ou *capítulo 7.4 Definições de Advertências e Alarme - Filtro Ativo*.

## 6 Exemplos de Aplicações

### 6.1 Introdução

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

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

**AVISO!**

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

**AVISO!**

Os exemplos a seguir referem-se somente ao cartão de controle do conversor de frequência (LCP da direita) e não ao filtro.

### 6.2 Exemplos de Aplicações

**⚠️ CUIDADO**

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

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

Tabela 6.1 AMA com T27 conectado

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

Tabela 6.2 AMA sem T27 conectado

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53 Low Voltage	
D IN	18	Parâmetro 6-11	10 V*
D IN	19	Terminal 53 High Voltage	
COM	20	Parâmetro 6-14	0 rpm
D IN	27	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	Parâmetro 6-15	1.500 RPM
D IN	32	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	*=Valor padrão	
D IN	37	Notas/comentários:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.3 Referência de Velocidade Analógica (Tensão)

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[8] Partida*
+24 V	13	Terminal 18 Digital Input	
D IN	18	Parâmetro 5-12	[0] Sem operação
D IN	19	Terminal 27 Digital Input	
COM	20	Parâmetro 5-19	[1] Alarme Parada Segura
D IN	27	Terminal 37 Parada Segura	
D IN	29	*=Valor padrão	
D IN	32	Notas/comentários:	
D IN	33	Se parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input estiver ajustado para [0] Sem Operação, não é necessário um fio de jumper para o terminal 27.	
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.5 Comando de Partida/Parada com Torque Seguro Desligado

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-12	4 mA*
+24 V	13	Terminal 53 Low Current	
D IN	18	Parâmetro 6-13	20 mA*
D IN	19	Terminal 53 High Current	
COM	20	Parâmetro 6-14	0 rpm
D IN	27	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	Parâmetro 6-15	1.500 RPM
D IN	32	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	*=Valor padrão	
D IN	37	Notas/comentários:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.4 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)

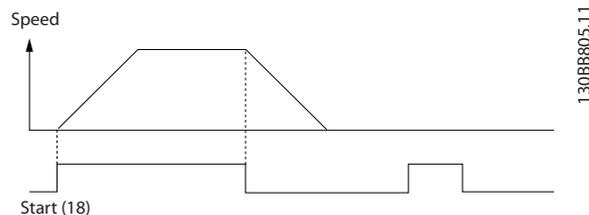


Ilustração 6.1 Partida/Parada com Torque Seguro Desligado

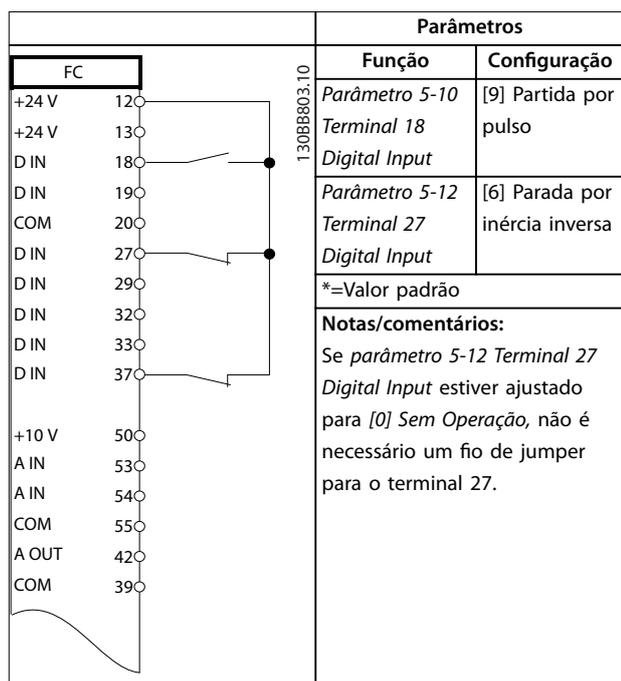


Tabela 6.6 Parada/Partida por Pulso

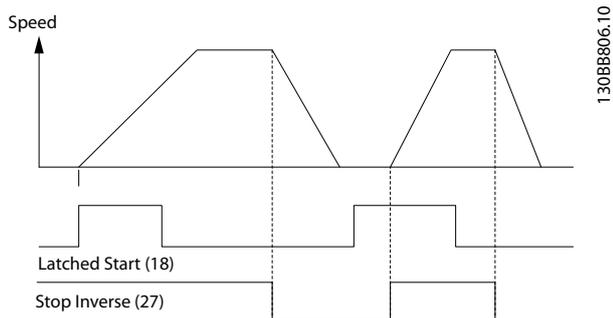


Ilustração 6.2 Partida por pulso/parada por inércia inversa

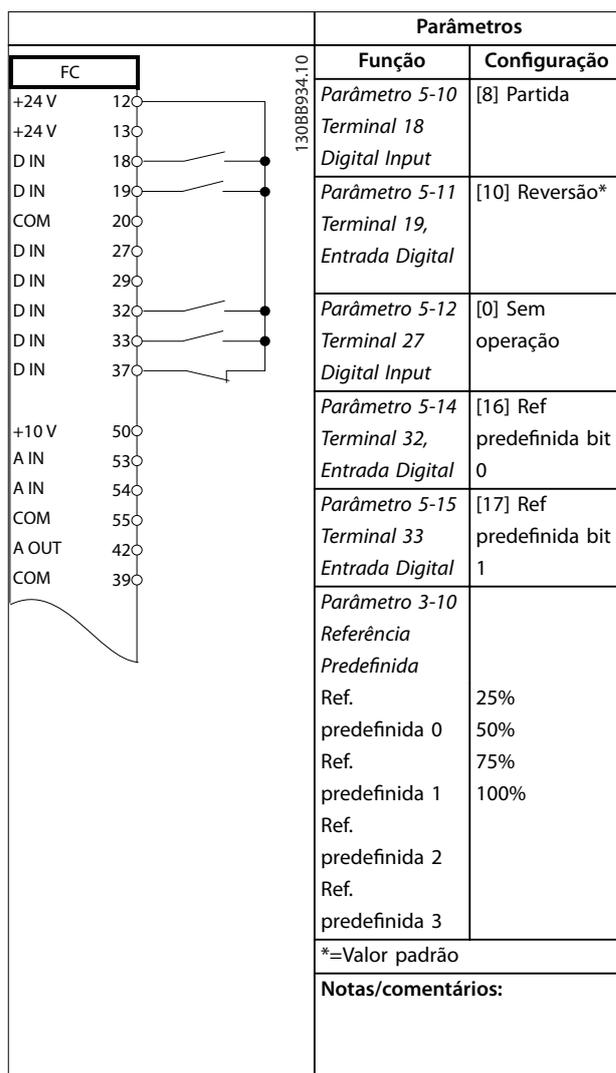


Tabela 6.7 Partida/parada com reversão e 4 velocidades pré-programadas

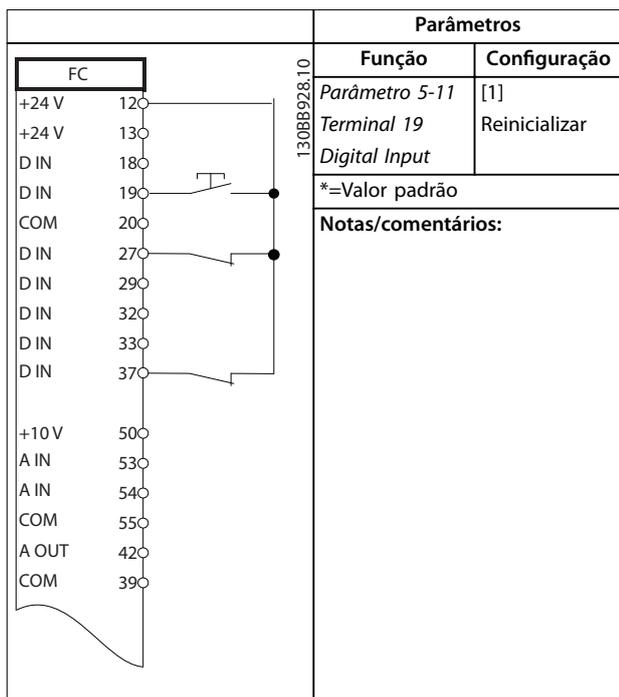


Tabela 6.8 Reset do Alarme Externo

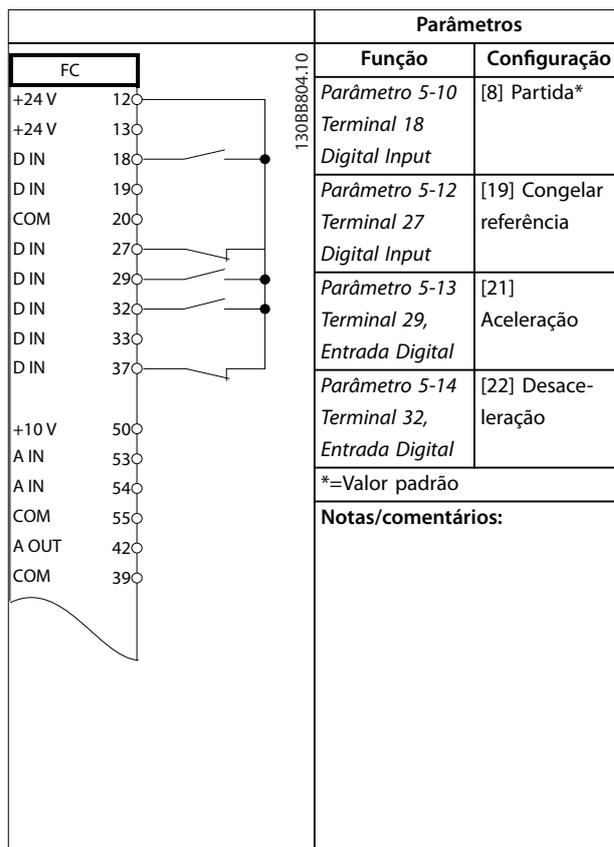


Tabela 6.10 Aceleração/Desaceleração

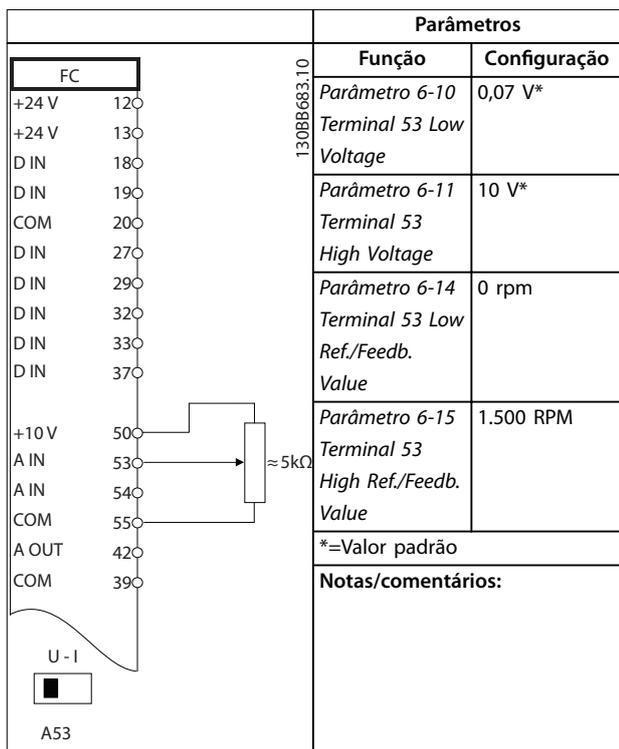


Tabela 6.9 Referência de Velocidade (utilizando um Potenciômetro Manual)

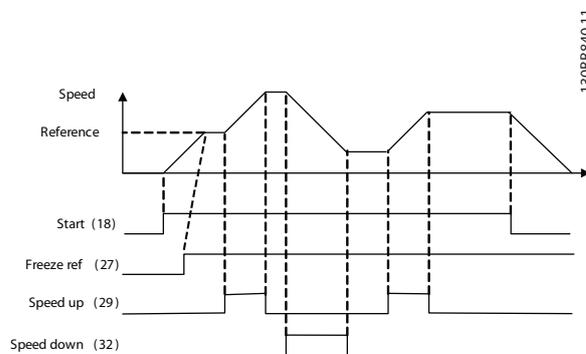


Ilustração 6.3 Aceleração/Desaceleração

6

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 8-30 Protocol	FC*
+24 V	13	Parâmetro 8-31 Address	1*
D IN	18	Parâmetro 8-32 Baud Rate	9600*
D IN	19	*=Valor padrão	
COM	20	<b>Notas/comentários:</b> Selecione protocolo, endereço e baud rate nos parâmetros mencionados anteriormente.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
RT	01, 02, 03		
RZ	04, 05, 06		
	61, 68, 69	RS-485	

Tabela 6.11 Conexão de Rede da RS-485

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 4-30 Função Perda	[1] Advertência
+24 V	13	Fdbk do Motor	
D IN	18	Parâmetro 4-31 Erro Feedb Veloc. Motor	100 rpm
COM	20	Parâmetro 4-32 Timeout Perda Feedb Motor	5 s
D IN	27	Parâmetro 7-00 Fonte do Feedb. do PID de Veloc.	[2] MCB 102
D IN	29	Parâmetro 17-11 Resolução (PPR)	1024*
D IN	32	Parâmetro 13-00 SL Controller Mode	[1] On
D IN	33	Parâmetro 13-01 Iniciar Evento	[19] Advertência
D IN	37	Parâmetro 13-02 Parar Evento	[44] Tecla Reinicializar
+10 V	50	Parâmetro 13-10 Operando do Comparador	[21] Advertência nº.
A IN	53	Parâmetro 13-11 Operador do Comparador	[1] ≈*
A IN	54	Parâmetro 13-12 Comparador Value	90
COM	55	Parâmetro 13-51 Evento do SLC	[22] Comparador 0
A OUT	42	Parâmetro 13-52 Ação do SLC	[32] Definir saída digital A baixa
COM	39	Parâmetro 5-40 Função do Relé	[80] Saída digital do SL A
RT	01, 02, 03		
RZ	04, 05, 06		

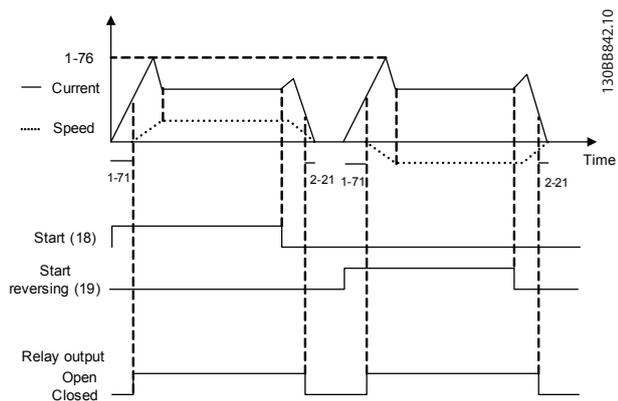
		Parâmetros	
VLT		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Desarme do termistor
+24 V	13	Parâmetro 1-93 Thermistor Source	[1] Entrada analógica 53
D IN	18	*=Valor padrão	
D IN	19	<b>Notas/comentários:</b> Se somente uma advertência for desejada, programe parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection para [1] Advertência do termistor.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
	U-I	A53	

Tabela 6.12 Termistor do motor

Parâmetros	
Função	Configuração
*=Valor padrão	
<b>Notas/comentários:</b>	
Se o limite no monitor de feedback for excedido, a Advertência 90 será emitida. O SLC monitora a advertência e no caso de ela tornar-se TRUE, o relé 1 é acionado. O equipamento externo pode indicar que manutenção é necessária. Se o erro de feedback ficar abaixo do limite novamente dentro de 5 s, o conversor de frequência continua e a advertência desaparece. Mas o relé 1 ainda é acionado até [Reset] ser pressionado no LCP.	

		Parâmetros	
		Função	Configuração
		Parâmetro 1-00 Modo Configuração	[0] Malha aberta de velocidade
		Parâmetro 1-01 Princípio de Controle do Motor	[1] VVC+
		Parâmetro 5-40 Função do Relé	[32] Ctrl. freio mecân.
		Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Partida*
		Parâmetro 5-11 Terminal 19, Entrada Digital	[11] Partida reversa
		Parâmetro 1-71 Atraso da Partida	0,2
		Parâmetro 1-72 Função de Partida	[5] VVC+/ FLUXO Sentido horário
		Parâmetro 1-76 Corrente de Partida	$I_{m,n}$
		Parâmetro 2-20 Corrente de Liberação do Freio	Dependente da aplicação
		Parâmetro 2-21 Velocidade de Ativação do Freio [RPM]	Metade do deslizamento nominal do motor
		*=Valor padrão	
		<b>Notas/comentários:</b>	

Tabela 6.13 Controle do Freio Mecânico (Malha Aberta)



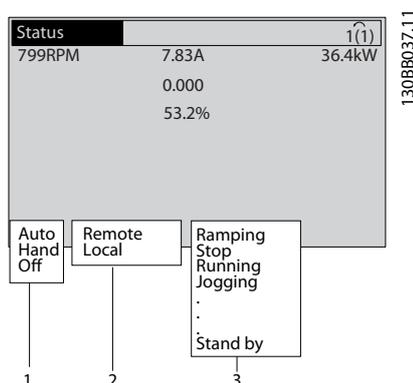
6

Ilustração 6.4 Controle do Freio Mecânico (Malha Aberta)

## 7 Mensagens de Status

### 7.1 Display do Status

Quando o conversor de frequência estiver no modo *Status*, as mensagens de status são geradas automaticamente e aparecem na linha inferior do display (ver *Ilustração 7.1*). Consulte o *Guia de Programação do VLT® AutomationDrive FC 302* para obter descrições detalhadas das mensagens de status exibidas.



1	Modo de operação
2	Fonte da Referência
3	Status da operação

Ilustração 7.1 Display do Status

### 7.2 Tipos de Advertência e Alarme

O conversor de frequência monitora a condição da sua alimentação de entrada, da saída e dos fatores do motor, além de outros indicadores de desempenho do sistema. Uma advertência ou um alarme não indica necessariamente um problema interno no conversor de frequência. Em muitos casos, indica condições de falha de:

- Tensão de entrada.
- Carga do motor.
- Temperatura do motor.
- Sinais externos.
- outras áreas monitoradas pela lógica interna.

Investigue como indicado no alarme ou na advertência.

#### 7.2.1 Advertências

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

#### 7.2.2 Desarme por Alarme

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

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.

#### 7.2.3 Alarme bloqueado por desarme

Um alarme que faz o conversor de frequência bloquear por desarme precisa que a energia de entrada ocorra em ciclos. Se o desarme de alarme estiver no lado do conversor de frequência, o motor faz uma parada por inércia. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. Remova a energia de entrada para o conversor de frequência e corrija a causa da falha, em seguida restaure a energia. Essa ação coloca o conversor de frequência em uma condição de desarme como descrito em *capítulo 7.2.2 Desarme por Alarme* e pode ser reinicializada dessas quatro maneiras.

## 7.3 Definições de Advertências e Alarme - Conversor de Frequência

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

### ADVERTÊNCIA 1, 10 Volts baixo

A tensão do cartão de controle está <10 V do terminal 50. Remova uma parte da carga do terminal 50, quando a fonte de alimentação de 10 V estiver com sobrecarga. 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 Live Zero Timeout Function*. O sinal em 1 das entradas analógicas está a menos de 50% do valor mínimo programado para essa entrada. Essa condição pode ser causada por fiação rompida ou por um dispositivo defeituoso enviando o sinal.

#### Resolução de Problemas

- Verifique as conexões em todos os terminais de entrada analógica.
  - Terminais 53 e 54 do cartão de controle para sinais, terminal 55 comum.
  - Terminais 11 e 12 do MCB 101 para sinais, terminal 10 comum.
  - MCB 109 terminais 1, 3 e 5 para sinais, 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 na saída do conversor de frequência.

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

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

#### Resolução de Problemas

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

### ADVERTÊNCIA 5, Alta tensão do barramento CC

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

### ADVERTÊNCIA 6, Baixa tensão do barramento CC

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

### ADVERTÊNCIA/ALARME 7, Sobretensão CC

Se a tensão do barramento CC exceder o limite, o conversor de frequência desarma em seguida.

#### 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 Brake Function*.
- Aumento *parâmetro 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.
- Se o alarme/advertência ocorrer durante uma queda de energia, utilize o backup cinético (*parâmetro 14-10 Falh red elétr*).

### ADVERTÊNCIA/ALARME 8, Subtensão CC

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

#### Resolução de Problemas

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

### ADVERTÊNCIA/ALARME 9, Sobrecarga do inversor

O conversor de frequência funcionou com mais de 100% de sobrecarga durante muito tempo e está prestes a desconectar. O contador de proteção térmica eletrônica do inversor emite uma advertência a 98% e desarma a 100% enquanto emite 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.
- Exibir a carga térmica do conversor de frequência no LCP e monitorar o valor. Ao funcionar acima das características nominais de corrente contínua do conversor de frequência, o contador aumenta. Quando estiver funcionando abaixo das características nominais da corrente contínua do conversor de frequência, o contador irá diminuir.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 10, Temperatura de sobrecarga do motor**

De acordo com a proteção térmica eletrônica (ETR), o motor está muito quente. Selecione se o conversor de frequência emite uma advertência ou um alarme quando o contador atingir 100% no *parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection*. 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 Motor External Fan* se está selecionado.
- Executar AMA no *parâmetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (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 pode estar desconectado. Selecione se o conversor de frequência emite uma advertência ou um alarme em *parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection*.

**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 ajustado para o 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.
- Se for utilizado um sensor KTY, verifique se a conexão entre os terminais 54 e 55 está correta.
- Ao 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 Torque Limit Motor Mode* ou o valor em *parâmetro 4-17 Torque Limit Generator Mode*. *Parâmetro 14-25 Trip Delay at Torque Limit* 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/ALARME 17, Tempo limite da control word**

Não há comunicação com o conversor de frequência.

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

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.
- Aumenta *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 para Içamento**

O valor de relatório exibirá qual o tipo.

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 desativada em *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis de 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 desativada em *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis de 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 no circuito intermediário e no valor da resistência do freio programado em *parâmetro 2-16 AC brake Max. Current*. A advertência estará ativa quando a frenagem dissipada for >90% da potência de resistência de frenagem. 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**

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

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

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

**AVISO!**

Este feedback de sinal é usado pela LHD para monitorar a temperatura do indutor de HI. Essa falha indica que há Klixon aberto no indutor de HI no lado do filtro ativo.

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

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

Verifique *parâmetro 2-15 Verificação do Freio*.

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

A temperatura máxima do dissipador de calor 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 potência do conversor de frequência.

**Resolução de Problemas**

Verifique as condições a seguir.

- 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 de 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.

**Resolução de Problemas**

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

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

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

**Resolução de Problemas**

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

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

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

**Resolução de Problemas**

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

**ALARME 33, Falha de inrush**

Houve excesso de energizações durante um curto intervalo de tempo.

**Resolução de Problemas**

- Deixe a unidade esfriar até a temperatura de operação.

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

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

**ADVERTÊNCIA/ALARME 36, Falha de rede elétrica**

Esta advertência/alarme estará ativa somente se a tensão de alimentação do conversor de frequência for perdida e *parâmetro 14-10 Mains Failure* não estiver programado para a opção [0] *Sem função*. Verifique os fusíveis do conversor de frequência e a fonte de alimentação da rede elétrica para a unidade.

**ALARME 38, Defeito interno**

Quando ocorrer um defeito interno, é exibido um número de código definido na *Tabela 7.1* a seguir.

**Resolução de Problemas**

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

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

Número	Texto
0	A porta serial não pode ser inicializada. Entre em contato com o fornecedor da 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.

Número	Texto
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 micro software 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).
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 calcular a versão da plataforma
1380	O opcional B não respondeu ao calcular a versão da plataforma.
1381	O opcional C0 não respondeu ao calcular a versão da plataforma.
1382	O opcional C1 não respondeu ao calcular a versão da plataforma.
1536	Foi registrada uma exceção no controle orientado da aplicação. As informações de depuração são gravados no LCP.
1792	O Watch Dog 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: 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.

Número	Texto
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	As informações de potência entre os cartões de potência não correspondem.
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 transbordamento da pilha
2817	Tarefas lentas do planejador
2818	Tarefas rápidas
2819	Encadeamento de parâmetro
2820	Excesso de empilhamento do LCP
2821	Estouro da porta serial
2822	Estouro da porta USB
2836	cfListMempool muito pequena.
3072–5122	O valor do parâmetro está fora de 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 7.1 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 Digital I/O Mode* e *parâmetro 5-01 Modo do Terminal 27*.

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

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

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

Para X30/6, verifique a carga conectada ao X30/6 ou remova a conexão do curto circuito. Verifique *parâmetro 5-32 Terminal X30/6 Saída Digital*.

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

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

Falha de aterramento.

**Resolução de Problemas**

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

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

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

Três fontes de alimentação são geradas pela fonte de alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência: 24 V, 5 V e  $\pm 18$  V. Quando energizado com 24 V CC com o opcional MCB 107, somente as alimentações de 24 V e 5 V são monitoradas. Quando energizado com tensão de rede trifásica todas as três alimentações são monitoradas.

**ADVERTÊNCIA 47, Alimentação 24 V baixa**

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

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

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

**Resolução de Problemas**

- Verifique se o cartão de potência está com defeito.

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

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

**ADVERTÊNCIA 49, Limite de velocidade**

Quando a velocidade estiver fora da faixa especificada em *parâmetro 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* e *parâmetro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, o conversor de frequência mostra uma advertência. Quando a velocidade estiver abaixo do limite especificado em *parâmetro 1-86 Trip Speed Low [RPM]* (exceto quando estiver dando partida ou parando) o conversor de frequência desarmará.

**ALARME 50, Calibração AMA falhou**

Entre em contato com o fornecedor Danfoss ou o Departamento de 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. Verifique as programações nos *parâmetros 1-20 a 1-25*.

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

A corrente do motor está muito baixa. Verifique as configurações em *parâmetro 4-18 Current Limit*.

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

O motor é muito grande para a AMA operar.

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

O motor é muito pequeno para AMA operar.

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

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

**ALARME 56, AMA interrompida pelo usuário**

O usuário interrompeu a AMA.

**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. Entretanto, na maioria dos casos 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 Current Limit*. Certifique-se de que os dados do motor nos *parâmetros 1-20 a 1-25* estão programados corretamente. Aumente o limite de corrente se necessário. Garanta que o sistema pode operar com segurança em um limite mais elevado.

**ADVERTÊNCIA 60, Travamento externo**

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 [Reset]).

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

Ocorreu um erro entre a velocidade do motor calculada e a medição da velocidade a partir do dispositivo de feedback. A função Advertência/Alarme/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 Max Output Frequency*.

**ALARME 63, Freio mecânico baixo**

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

**ADVERTÊNCIA 64, Limite de Tensão**

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

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

A temperatura de desativação do cartão de controle é 80 °C.

**Resolução de Problemas**

- Verifique se a temperatura ambiente operacional está dentro dos limites.
- Verifique se há filtros entupidos.
- Verifique a operação do ventilador.
- Verifique o cartão de controle.

**ADVERTÊNCIA 66, Temperatura baixa do dissipador de calor**

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

Aumente a temperatura ambiente da unidade. Uma quantidade de corrente em fluxo pode ser fornecida ao conversor de frequência toda vez que o motor for parado programando *parâmetro 2-00 DC Hold/Preheat Current* para 5% e *parâmetro 1-80 Function at Stop*.

**Resolução de Problemas**

A temperatura do dissipador de calor medida como 0 °C 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 da unidade na plaqueta de identificação e os números de peça dos cartões.

**ALARME 71, PTC 1 Safe Torque Off**

STO foi ativado no Cartão do Termistor do PTC MCB 112 VLT® (motor muito quente). A operação normal pode ser retomada, quando o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 VLT® aplicar 24 V CC no T-37 (quando a temperatura do motor estiver aceitável) e quando a entrada digital do Cartão do Termistor do PTC MCB 112 VLT® estiver desativado. Quando isso ocorrer, um sinal de reinicialização deve ser enviado (pelo 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, Falha perigosa**

STO com bloqueio por desarme. Níveis de sinal inesperados na parada segura e na entrada digital do cartão do Termistor do PTC MCB 112 VLT®.

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

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

**ADVERTÊNCIA 76, Setup da unidade potência**

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

**Resolução de Problemas**

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

**ADVERTÊNCIA 77, Modo de potência reduzida**

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

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

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

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

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

**ALARME 81, CSIV danificado**

O arquivo do CSIV tem erros de sintaxe.

**ALARME 82, Erro de Parâmetro CSIV**

CSIV falhou ao inicializar um parâmetro.

**ALARME 85, PB de falha perigosa**

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 Fan Monitor*.

**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 ao Alarme 27. 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 chassi de 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 ao Alarme 29. 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 tamanhos F12 ou F13.
- 3 = Terceiro do módulo do inversor esquerdo em gabinete metálico tamanho de gabinete metálico 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 ao Alarme 39. 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 chassi de 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.

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.

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

Este alarme é somente para conversores de frequência com gabinete metálico tamanho F. É equivalente ao Alarme 46.

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 chassi de 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 ao Alarme 69.

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 chassi de 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 ao Alarme 79.

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 chassi de 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**

Um componente do conversor de frequência foi substituído.

**Resolução de Problemas**

- Reinicialize o conversor de frequência para operação normal.

**ADVERTÊNCIA 251, Novo código do tipo**

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

**Resolução de Problemas**

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

## 7.4 Definições de Advertências e Alarme - Filtro Ativo

### **AVISO!**

Após um reset manual pressionando [Reset], pressione [Auto On] ou [Hand on] para reinicializar a unidade.

Número	Descrição	Advertência	Alarme/Desarme	Alarme/Bloqueio por Desarme	Referência de Parâmetro
1	10 Volts baixo	X			
2	Erro de live zero	(X)	(X)		6-01
4	Perda de fases de rede elétrica	X			
5	Alta tensão do barramento CC	X			
6	Baixa tensão do barramento CC	X			
7	Sobretensão CC	X	X		
8	Subtensão CC	X	X		
13	Sobrecorrente	X	X	X	
14	Defeito do ponto de aterramento	X	X	X	
15	Incompatibilidade de hardware		X	X	
16	Curto circuito		X	X	
17	Tempo limite da control word	(X)	(X)		8-04
23	Falha de ventiladores internos	X			
24	Falha de ventiladores externos	X			14-53
29	Temperatura do dissipador de calor	X	X	X	
33	Falha de inrush		X	X	
34	Falha de fieldbus	X	X		
35	Falha do opcional	X	X		
38	Defeito interno				
39	Sensor do dissipador de calor		X	X	
40	Sobrecarga do terminal de saída digital 27	(X)			5-00, 5-01
41	Sobrecarga do Terminal de Saída digital 29	(X)			5-00, 5-02
46	Alimentação do cartão de potência		X	X	
47	Alimentação 24 V baixa	X	X	X	
48	Alimentação 1,8 V baixa		X	X	
65	Superaquecimento da Placa de Controle	X	X	X	
66	Temperatura baixa do dissipador de calor	X			
67	A configuração do opcional foi alterada		X		
68	Safe Torque Off ativado		X		
69	Temperatura do cartão de potência		X	X	
70	Configuração ilegal FC			X	
72	Defeito Perigosa			X	
73	Nova partida automática de Safe Torque Off				
76	Setup da unidade potência	X			
79	Configuração ilegal PS		X	X	
80	Unidade inicializada para valor padrão		X		
250	Peça de reposição nova			X	
251	Novo Código Tipo		X	X	
300	Falha de continuidade da rede elétrica	X			
301	Falha cont. SC	X			
302	Sobrecorrente do cap.	X	X		
303	Cap. defeito do ponto de aterramento	X	X		
304	Sobrecorrente CC	X	X		
305	Limite de frequência de rede elétrica		X		
306	Limite de Compensação				
308	Temp. do resistor	X		X	
309	Falha no ponto de aterramento da rede elétrica	X	X		

Número	Descrição	Advertência	Alarme/Desarme	Alarme/Bloqueio por Desarme	Referência de Parâmetro
311	Limite de freq. de comutação		X		
312	Faixa do TC		X		
314	Interrupção automática do TC		X		
315	Erro automático de TC		X		
316	Erro de localização de TC	X			
317	Erro de polaridade de TC	X			
318	Erro de relação de TC	X			

**Tabela 7.2 Lista de Códigos de Advertência/Alarme**

Um desarme é a ação que resulta quando surge um alarme. O desarme desabilita o filtro ativo e pode ser reiniciado pressionando [Reset] ou a reinicialização pode ser por meio de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1\* *Entradas digitais [1] Reset*). O evento de origem que causou um alarme não pode danificar o filtro ativo ou causar condições de perigo. Um bloqueio por desarme é uma ação em que ocorre um alarme, o que pode causar danos no filtro ativo ou em peças conectadas. Uma situação de bloqueio por desarme somente pode ser reiniciada por meio de um ciclo de energização.

**7**

Advertência	Amarelo
Alarme	Vermelho piscando
Bloqueado por desarme	Amarela e vermelha

**Tabela 7.3 Luzes indicadoras de LED**

Alarm word e status word estendida					
Bit	Hex	Dec	Alarm Word	Warning word	Status word estendida
0	00000001	1	Falha de continuidade da rede elétrica	Reservado	Reservado
1	00000002	2	Temp. do dissipador de calor	Temp. do dissipador de calor	TC automático em execução
2	00000004	4	Falha de aterramento	Falha de aterramento	Reservado
3	00000008	8	Temperatura do cartão de controle	Temperatura do cartão de controle	Reservado
4	00000010	16	Ctrl. word T.O.	Ctrl. word T.O.	Reservado
5	00000020	32	Sobrecorrente	Sobrecorrente	Reservado
6	00000040	64	Falha cont. SC	Reservado	Reservado
7	00000080	128	Sobrecorrente do cap.	Sobrecorrente do cap.	Reservado
8	00000100	256	Cap. defeito do ponto de aterramento	Cap. defeito do ponto de aterramento	Reservado
9	00000200	512	Sobrecarg do inversor.	Sobrecarg do inversor.	Reservado
10	00000400	1024	Subtensão CC	Subtensão CC	Reservado
11	00000800	2048	Sobretensão CC	Sobretensão CC	Reservado
12	00001000	4096	Curto circuito	Tensão CC baixa	Reservado
13	00002000	8192	Falha de inrush	Tensão CC alta	Reservado
14	00004000	16384	Perda de fase da rede elétrica	Perda de fase da rede elétrica	Reservado
15	00008000	32768	Erro automático de TC	Reservado	Reservado
16	00010000	65536	Reservado	Reservado	Reservado
17	00020000	131072	Defeito interno	10 V baixo	Bloqueio de Tempo da Senha
18	00040000	262144	Sobrecorrente CC	Sobrecorrente CC	Proteção por Senha
19	00080000	524288	Temp. do resistor	Temp. do resistor	Reservado
20	00100000	1048576	Falha no ponto de aterramento da rede elétrica	Falha no ponto de aterramento da rede elétrica	Reservado
21	00200000	2097152	Limite de freq. de comutação	Reservado	Reservado
22	00400000	4194304	Falha de fieldbus	Falha de fieldbus	Reservado
23	00800000	8388608	Alimentação 24 V baixa	Alimentação 24 V baixa	Reservado
24	01000000	16777216	Faixa do TC	Reservado	Reservado
25	02000000	33554432	Alimentação 1,8 V baixa	Reservado	Reservado
26	04000000	67108864	Reservado	Temperatura baixa	Reservado
27	08000000	134217728	Interrupção automática do TC	Reservado	Reservado
28	10000000	268435456	Mudança de opcional	Reservado	Reservado
29	20000000	536870912	Unidade inicializada	Unidade inicializada	Reservado
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	Safe Torque Off	Reservado
31	80000000	2147483648	Limite de frequência de rede elétrica	Status word estendida	Reservado

Tabela 7.4 Descrição da Alarm Word, Warning Word e Status Word Estendida

As alarm words, warning words e status words estendidas podem ser lidas através do barramento serial ou do fieldbus opcional para diagnóstico. Consulte também *parâmetro 16-90 Alarm Word*, *parâmetro 16-92 Warning Word* e *parâmetro 16-94 Ext. Status Word*. Reservado significa que não é garantido que o bit tenha um valor específico. Os bits reservados não devem ser usados para nenhum propósito.

## 7.4.1 Mensagens de Falha do Filtro Ativo

### WARNING (Advertência) 1, 10 volts baixo

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

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

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

O sinal no terminal 53 ou 54 está 50% menor que o valor definido em:

- *Parâmetro 6-10 Terminal 53 Tensão Baixa.*
- *Parâmetro 6-12 Terminal 53 Corrente Baixa.*
- *Parâmetro 6-20 Terminal 54 Tensão Baixa.*
- *Parâmetro 6-22 Terminal 54 Corrente Baixa.*

### ADVERTÊNCIA 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.

### ADVERTÊNCIA 5, tensão do barramento CC alta

A tensão do barramento CC é maior que o limite de advertência de alta tensão. A unidade ainda está ativa.

### ADVERTÊNCIA 6, baixa tensão do barramento CC

A tensão do barramento CC está abaixo do limite de advertência de baixa tensão. A unidade ainda está ativa.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 7, Sobretensão CC

Se a tensão do barramento CC exceder o limite, a unidade desarma.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 8, Subtensão CC

Se a tensão do barramento CC cair abaixo do limite de subtensão, o filtro verifica se há uma fonte de backup de 24 V conectada. Se não houver, o filtro desarma. Verifique se a tensão de rede corresponde à especificação na plaqueta de identificação.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 13, Sobrecarga de corrente

O limite de corrente da unidade foi excedido.

### ALARME 14, Falha de aterramento

A soma da corrente dos TCs do IGBT não é igual a 0. Verifique se a resistência de alguma fase ao terra tem valor baixo. Verifique antes e depois do contator de rede elétrica. Verifique se os transdutores de corrente, cabos de conexão e conectores do IGBT estão OK.

### ALARME 15, Incomp. Hardware

Um opcional montado é incompatível com o cartão de controle de SW/HW atual.

### ALARME 16, Curto circuito

Há um curto-circuito na saída. Desligue a unidade e corrija o defeito.

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

Não há comunicação com a unidade.

A advertência está ativa somente quando *parâmetro 8-04 Função Timeout da Control Word* não estiver programado para desligado.

Correções possíveis: Aumento *parâmetro 8-03 Tempo de Timeout da Control Word*. Ponto de Inflexão *parâmetro 8-04 Função Timeout da Control Word*

### ADVERTÊNCIA 23, Falha do ventilador interno

O ventilador interno falhou devido a hardware defeituoso ou porque os ventiladores não estão instalados.

### ADVERTÊNCIA 24, Falha de ventilador externo

Os ventiladores externos falharam devido a hardware defeituoso ou ventiladores não instalados.

### ALARME 29, Temperatura do dissipador de calor

A temperatura máxima do dissipador de calor foi excedida. Não é possível reinicializar a falha de temperatura até a temperatura cair abaixo de uma temperatura do dissipador de calor definida.

### ALARME 33, Falha de Inrush

Verificar se uma alimentação CC de 24 V externa foi conectada.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 34, Falha de comunicação do fieldbus

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

### ADVERTÊNCIA/ALARME 35, Falha de opcional:

Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

### ALARME 38, Defeito interno

Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

### ALARME 39, Sensor do dissipador de calor

Sem feedback do sensor de temperatura do dissipador de calor.

### ADVERTÊNCIA 40, Sobrecarga do Terminal de Saída digital 27

Verifique a carga conectada ao terminal 27 ou remova a conexão de curto-circuito.

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

Verifique a carga conectada ao terminal 29 ou remova a conexão de curto-circuito.

### ALARME 46, Alimentação do cartão de potência

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

### ADVERTÊNCIA 47, Alimentação de 24 V baixa

Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

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

Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

### ADVERTÊNCIA/ALARME/TRIP(Advertência/Alarme/Desarme) 65, Superaquecimento no Cartão de Controle

Superaquecimento do cartão de controle: A temperatura de desativação do cartão de controle é 80 °C.

### ADVERTÊNCIA 66, Temperatura baixa do dissipador de calor

Essa advertência baseia-se no sensor de temperatura no módulo de IGBT.

**Resolução de Problemas**

A temperatura do dissipador de calor medida como 0 °C poderia indicar que o sensor de temperatura está com defeito, fazendo a velocidade do ventilador aumentar até o máximo. Se o fio do sensor entre o IGBT e o drive do gate for desconectado, esta advertência seria emitida. Verifique também o sensor térmico do IGBT.

**ALARME 67, Configuração do módulo opcional foi alterada**

Um ou mais opcionais foi acrescentado ou removido, desde o último desligamento.

**ALARME 68, Safe Torque Off (STO) ativado**

Safe Torque Off (STO) foi ativado. Para retomar a operação normal, aplique 24 V CC ao terminal 37 e, em seguida, envie um sinal de reset (via barramento, E/S digital ou pressionando [Reset]). Consulte *parâmetro 5-19 Terminal 37 Parada Segura*.

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

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

**ALARME 70, Configuração ilegal do FC**

A combinação real da placa de controle e do cartão de potência é ilegal.

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

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

**ALARME 80, Unidade inicializada no valor padrão**

As programações do parâmetro são inicializadas para a configuração padrão após um reset manual.

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

Sobretensão do cartão de potência. Um valor no relatório indica a origem do alarme (a partir da esquerda):  
1-4 inversor.  
5-8 retificador.

**ALARME 250, Peça de reposição nova**

A fonte de alimentação do modo potência ou modo chaveado foi trocada. Restaure o código do tipo do filtro na EEPROM. Selecione o código correto do tipo no *parâmetro 14-23 Progr CódigoTipo*, de acordo com a plaqueta da unidade. Lembre-se de selecionar *Salvar na EEPROM* para concluir.

**ALARME 251, Novo código do tipo**

O filtro tem um novo código do tipo.

**ALARME 300, Falha de Cont. da Rede Elétrica**

O feedback do contator da rede elétrica não corresponde ao valor esperado dentro do intervalo de tempo permitido. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 301, Falha de cont. de SC**

O feedback do contator de carga leve não corresponde ao valor esperado dentro do intervalo de tempo permitido. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 302, Sobrecorrente do cap.**

Foi detectada corrente excessiva através dos capacitores de CA. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 303, Cap. falha de aterramento**

Foi detectada uma falha de aterramento através das correntes do capacitor CA. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 304, sobrecarga de corrente CC**

Foi detectada corrente excessiva através do banco de capacitores do barramento CC. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 305, Limite de Freq. da Rede Elétrica**

A frequência da rede elétrica estava fora dos limites. Verifique se a frequência da rede elétrica está dentro das especificações do produto.

**ALARME 306, Limite de compensação**

A corrente de compensação necessária excede a capacidade da unidade. A unidade opera em compensação total.

**ALARME 308, Temperatura do resistor**

Detectada temperatura excessiva do dissipador de calor do resistor.

**ALARME 309, Falha de aterramento da rede elétrica**

Uma falha de aterramento foi detectada nas correntes da rede elétrica. Verifique a existência de curtos e corrente de fuga na rede elétrica.

**ALARME 310, Buffer RTDC Cheio**

Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 311, Chav. freq. limite**

A frequência de chaveamento média da unidade excedeu o limite. Verifique se *parâmetro 300-10 Tensão Nominal de Filtro Ativo (AF)* e *parâmetro 300-22 Tensão Nominal do TC* estão programados corretamente. Nesse caso, entre em contato com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 312, Intervalo do TC**

Foi detectada limitação na medição da corrente do transformador. Verifique se as TCs usadas estão em proporção adequada.

**ALARME 314, Interrupção Automática do TC**

A detecção automática do TC foi interrompida.

**ALARME 315, Erro do TC Automático**

Foi detectado um erro durante a execução da detecção automática do TC. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ADVERTÊNCIA 316, Erro de Localização do TC**

A função automática do TC não pôde determinar as localizações corretas dos TCs.

**ADVERTÊNCIA 317, Erro de Polaridade do TC**

A função automática do TC não pôde determinar a polaridade correta dos TCs.

**ADVERTÊNCIA 318, Erro de Relação de TC**

A função automática do TC não pôde determinar as características nominais primárias corretas dos TCs.

**7.5 Resolução de Problemas**

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Display escuro/Sem função	Energia de entrada ausente.	Consulte <i>Tabela 5.1</i> .	Verifique a fonte de alimentação de entrada
	Fusíveis ausentes ou abertos ou disjuntores desarmados.	Consulte fusíveis abertos e disjuntores desarmados nesta tabela para saber as causas possíveis.	Siga as recomendações fornecidas.
	Sem energia para o LCP.	Verifique o cabo do LCP para conexão correta ou danos.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Redução na tensão de controle (terminal 12 ou 50) ou nos terminais de controle.	Verifique a alimentação da tensão de controle de 24 V dos terminais 12/13 a 20-39 ou alimentação de 10 V dos terminais 50 a 55.	Instale a fiação dos terminais corretamente.
	LCP errado (LCP do VLT® 2800 ou 5000/6000/8000/ FCD ou FCM).		Use somente LCP 101 (P/N 130B1124) ou LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste errado.		Pressione [Status] + [▲]/[▼] para ajustar o contraste
	O display (LCP) está com defeito.	Teste usando um LCP diferente.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Alimentação de tensão interna com falha ou SMPS com defeito.		Entre em contato com o fornecedor.
Display Intermitente	Fonte de alimentação (SMPS) sobrecarregada devido à fiação de controle incorreta ou falha no conversor de frequência.	Para verificar se há um problema na fiação de controle, desconecte toda a fiação de controle removendo os blocos de terminais.	Se o display continuar aceso, o problema está na fiação de controle. Verifique se há curto-circuito na fiação ou conexões incorretas. Se o display continuar falhando, siga o procedimento para display escuro.

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Motor não funcionando	Interruptor de serviço aberto ou conexão do motor ausente.	Verifique se o motor está conectado e se a conexão não está interrompida (por um interruptor de serviço ou outro dispositivo).	Conecte o motor e verifique a chave de serviço.
	Sem energia da rede elétrica com cartão opcional de 24 V CC.	Se o display estiver funcionando mas não houver saída, verifique se a energia da rede elétrica está aplicada ao conversor de frequência.	Aplique energia da rede elétrica para operar a unidade.
	Parada do LCP.	Verifique se a tecla [Off] foi pressionada.	Pressione [Auto On] (Automático Ligado) ou [Hand On] (Manual Ligado) (dependendo do modo de operação) para funcionar o motor.
	Sinal de partida ausente (Espera).	Verifique a <i>parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> para configuração correta do terminal 18 (use a configuração padrão).	Aplique um sinal de partida válido para dar partida no motor.
	Sinal ativo de parada por inércia do motor (Parada por inércia).	Verifique <i>5-12 Parada por inércia inversa</i> para obter a configuração correta do terminal 27 (use a configuração padrão).	Aplique 24 V no terminal 27 ou programe esse terminal para sem operação.
	Origem errada do sinal de referência.	Verifique o sinal de referência: Referência local, remota ou de barramento? Referência predefinida ativa? Conexão do terminal correta? Escala dos terminais correta? Sinal de referência disponível?	Programe as configurações corretas. Verifique <i>parâmetro 3-13 Reference Site</i> . Configure a referência predefinida ativa no grupo do parâmetro <i>3-1* Referências</i> . Verifique a fiação correta. Verifique a escala dos terminais. Verifique o sinal de referência.
Motor girando no sentido errado.	Limite de rotação do motor.	Verifique se <i>parâmetro 4-10 Motor Speed Direction</i> está programado corretamente.	Programe as configurações corretas.
	Sinal de reversão ativo.	Verifique se há um comando de reversão programado para o terminal no grupo do parâmetro <i>5-1* Entradas digitais</i> .	Desative o sinal de reversão.
	Conexão errada das fases do motor.		Consulte <i>capítulo 4.6.1 Cabo de Motor</i> .
O motor não está alcançando a velocidade máxima.	Limites de frequência programados errados.	Verifique os limites de saída em: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Parâmetro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i>.</li> <li><i>Parâmetro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i>.</li> <li><i>Parâmetro 4-19 Max Output Frequency</i>.</li> </ul>	Programe os limites corretos.
	Sinal de entrada de referência não escalonado corretamente.	Verifique a escala do sinal de entrada de referência em 6-0* Modo E/S analógica e no grupo do parâmetro <i>3-1* Referências</i> . Limites de referência no grupo do parâmetro <i>3-0* Limite de Referência</i> .	Programe as configurações corretas.

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Velocidade do motor instável	Possíveis programações do parâmetro incorretas.	Verifique as configurações de todos os parâmetros do motor, inclusive todas as configurações de compensação do motor. Para operação em malha fechada, verifique as configurações do PID.	Verifique as configurações no grupo do parâmetro 1-6* <i>Dependente da carga. Configuração.</i> Para operação em malha fechada, verifique as configurações no grupo do parâmetro 20-0* <i>Feedback.</i>
Motor funciona irregularmente	Possível excesso de magnetização.	Verifique se há configurações incorretas do motor em todos os parâmetros do motor.	Verifique as configurações do motor no grupo do parâmetro 1-2* <i>Dados do motor, 1-3* Dados avançados do motor e 1-5* Carregar Configuração Indep. Configuração.</i>
Motor não freia	Possíveis configurações incorretas dos parâmetros do freio. Possíveis tempos de desaceleração muito curtos.	Verifique os parâmetros do freio. Verifique as configurações do tempo de rampa.	Verifique o grupo do parâmetro 2-0* <i>Freio CC</i> e 3-0* <i>Limites de Referência.</i>
Fusíveis de energia em aberto ou desarme do disjuntor	Curto-circuito entre fases.	O motor ou o painel ter curto-circuito entre fases. Verifique se há curto-circuito nas fases do motor e do painel.	Elimine qualquer curto circuito detectado.
	Sobrecarga do motor.	O motor está sobrecarregado para esta aplicação.	Realize teste de partida e verifique se a corrente do motor está dentro das especificações. Se a corrente do motor estiver excedendo a corrente de carga total da plaqueta de identificação, o motor pode operar somente com carga reduzida. Revise as especificações da aplicação.
	Conexões soltas.	Faça uma verificação de pré-energização, procure conexões soltas.	Aperte as conexões soltas.
Desbalanceamento da corrente de rede elétrica maior que 3%	Problema com energia da rede elétrica (consulte a descrição <i>Alarme 4 Perda de fases da rede elétrica</i> ).	Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: de A para B, de B para C, de C para A.	Se a perna desbalanceada seguir o fio, é um problema de energia. Verifique a fonte de alimentação da rede elétrica.
	Problema com o conversor de frequência.	Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: de A para B, de B para C, de C para A.	Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de entrada, trata-se de um problema com a unidade. Entre em contato com o fornecedor.
Desbalanceamento da corrente do motor maior que 3%	Problema com o motor ou a fiação do motor.	Gire os cabos de saída do motor uma posição: de U para V, de V para W, de W para U.	Se a perna desbalanceada acompanhar o fio, o problema está no motor ou na fiação do motor. Verifique o motor e a fiação do motor.
	Problema com os conversores de frequência.	Gire os cabos de saída do motor uma posição: de U para V, de V para W, de W para U.	Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de saída, o problema está na unidade. Entre em contato com o fornecedor.

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
O ruído acústico ou vibração (por exemplo, uma lâmina do ventilador está fazendo ruído ou vibrações em determinadas frequências)	Ressonâncias, por exemplo, no sistema motor/ventilador.	Ignore frequências críticas usando parâmetros do grupo do parâmetro 4-6 * <i>Bypass de Velocidade</i> .	Verifique se o ruído e/ou a vibração foram reduzidos até um limite aceitável.
		Desative a sobre modulação em parâmetro 14-03 <i>Sobremodulação</i> .	
		Altere o padrão de chaveamento e a frequência no grupo do parâmetro 14-0* Chaveamento do Inversor.	
		Aumente o amortecimento da ressonância em parâmetro 1-64 <i>Resonance Dampening</i> .	

Tabela 7.5 Resolução de Problemas

## 8 Especificações

### 8.1 Especificações Dependentes da Potência

#### 8.1.1 Alimentação de rede elétrica 3x380-480 V CA

Alimentação de rede elétrica 3x380-480 V CA		N132		N160		N200	
Carga alta/normal*		HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Potência no Eixo Típica a 400 V [kW]	132	160	160	200	200	250
	Potência no eixo típica a 460 V [hp]	200	250	250	300	300	350
	Potência no Eixo Típica a 480 V [kW]	160	200	200	250	250	315
	Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21	D1n		D2n		D2n	
	Características nominais de proteção do gabinete metálico IP54	D1n		D2n		D2n	
	<b>Corrente de saída</b>						
	Contínua (em 400 V) [A]	260	315	315	395	395	480
	Intermitente (60 s sobrecarga) (a 400 V) [A]	390	347	473	435	593	528
	Contínuo (a 460/480 V) [A]	240	302	302	361	361	443
	Intermitente (60 s sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	360	332	453	397	542	487
	KVA contínuo (em 400 V) [KVA]	180	218	218	274	274	333
	KVA contínuo (em 460 V) [KVA]	191	241	241	288	288	353
	KVA contínuo (a 480 V) [KVA]	208	262	262	313	313	384
<b>Corrente de entrada máxima</b>							
	Contínua (em 400 V) [A]	251	304	304	381	381	463
	Contínuo (a 460/480 V) [A]	231	291	291	348	348	427
	Tamanho do cabo máximo, motor da rede elétrica, freio e divisão da carga [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	Motor, freio e divisão da carga: 2x95 (2x3/0)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
	Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	400		550		630	
	Perda Total do LHD 400 V CA [kW]	7428	8725	8048	9831	9753	11371
	Perda total do canal traseiro 400 V CA [kW]	6302	7554	6877	8580	8503	10020
	Perda total do filtro 400 V CA [kW]	4505	4954	4954	5714	5714	6234
	Perda Total do LHD 460 V CA [kW]	7490	8906	7875	9046	8937	10626
	Perda total do canal traseiro 460 V CA [kW]	5974	7343	6274	7374	7338	8948
	Perda total do filtro 460 V CA [kW]	3604	4063	3751	4187	4146	4822
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg]	352		413		413		
Eficiência <sup>4)</sup>	0,96						
Ruído Acústico	85 dBA						
Frequência de saída	0-590 Hz						
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	105 °C		105 °C		105 °C		
Desarme do ambiente do cartão de potência	85 °C						

\* Sobrecarga alta = 150% da corrente durante 60 s, sobrecarga normal = 110% da corrente durante 60 s.

Tabela 8.1 Características nominais do chassi D

Alimentação da rede elétrica 3x380-480 VCA										
		P250		P315		P355		P400		
Carga normal/alta*		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 480 V [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530	
	Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21	E9		E9		E9		E9		
	Características nominais de proteção do gabinete metálico IP54	E9		E9		E9		E9		
	<b>Corrente de saída</b>									
	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	
	Contínuo (a 460/480 V) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730	
	Intermitente (60 s sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803	
	KVA contínuo (em 400 V) [KVA]	333	416	416	456	456	516	482	554	
	KVA contínuo (em 460 V) [KVA]	353	430	430	470	470	540	540	582	
	KVA contínuo (a 480 V) [KVA]	384	468	468	511	511	587	587	632	
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
	Contínua (em 400 V) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787	
	Contínuo (a 460/480 V) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718	
	Tamanho do cabo máximo, rede elétrica, motor e divisão da carga [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x240 (4x500 mcm)								
	Tamanho máximo do cabo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	2x185 (2x350 mcm)								
	Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	700		900		900		900		
	Perda Total do LHD 400 V CA [kW]	11587	14051	14140	15320	15286	17180	16036	18447	
	Perda total do canal traseiro 400 V CA [kW]	9011	11301	10563	11648	11650	13396	12348	14570	
	Perda total do filtro 400 V CA [kW]	6528	7346	7346	7788	7788	8503	8060	8974	
	Perda Total do LHD 460 V CA [kW]	10962	12936	13124	14083	13998	15852	15847	16962	
	Perda total do canal traseiro 460 V CA [kW]	8432	10277	9636	10522	10466	12184	12186	13214	
	Perda total do filtro 460 V CA [kW]	6316	7066	7006	7359	7326	8033	8033	8435	
	Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg]	596		623		646		646		
	Eficiência <sup>4)</sup>	0,96								
	Ruído Acústico	72 dBa								
Frequência de saída	0-600 Hz									
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	105 °C									
Desarme do ambiente do cartão de potência	85 °C									

\* Sobrecarga alta = 160% da corrente durante 60 s, sobrecarga normal = 110% da corrente durante 60 s.

Tabela 8.2 Características nominais do chassi E

Alimentação de rede elétrica 3x380–480 V CA										
Carga normal/alta*		P450		P500		P560		P630		
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Potência no Eixo Típica a 400 V [kW]	450	500	500	560	560	630	630	710	
	Potência no eixo típica a 460 V [hp]	600	650	650	750	750	900	900	1000	
	Potência no Eixo Típica a 480 V [kW]	530	560	560	630	630	710	710	800	
	Características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, 54	F18		F18		F18		F18		
	<b>Corrente de saída</b>									
	Contínua (a 400 V) [A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	
	Intermitente (60 s sobrecarga) (a 400 V) [A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	
	Contínuo (a 460/480 V) [A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	
	Intermitente (60 s sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	
	KVA contínuo (em 400 V) [KVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	
	KVA contínuo (em 460 V) [KVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	
	KVA contínuo (a 480 V) [KVA]	632	675	675	771	771	909	909	1005	
	<b>Corrente de entrada máxima</b>									
	Contínua (em 400 V) [A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	
	Contínua (em 460/ 480 V) [A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129	
	Tamanho do cabo máximo, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x150 (8x300 mcm)								
	Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F1/F2 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x240 (8x500 mcm)								
	Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F3/F4 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x456 (8x900 mcm)								
	Tamanho máximo do cabo, divisão da carga [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x120 (4x250 mcm)								
	Tamanho máximo do cabo, freio [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x185 (4x350 mcm)								
	Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A] <sup>1)</sup>	1600				2000				
Perda Total do LHD 400 V CA [kW]	20077	21909	21851	24592	23320	26640	26559	30519		
Perda total do canal traseiro 400 V CA [kW]	16242	17767	17714	19984	18965	21728	21654	24936		
Perda total do filtro 400 V CA [kW]	11047	11747	11705	12771	12670	14128	14068	15845		
Perda Total do LHD 460 V CA [kW]	18855	19896	19842	22353	21260	25030	25015	27989		
Perda total do canal traseiro 460 V CA [kW]	15260	16131	16083	18175	17286	20428	20417	22897		
Perda total do filtro 460 V CA [kW]	10643	11020	10983	11929	11846	13435	13434	14776		
Perdas de opcionais do painel máximas	400									
Peso, características nominais de proteção do gabinete metálico IP21, IP54 [kg]	2009									
Peso da seção do conversor de frequência [kg]	1004									
Peso da seção do filtro [kg]	1005									
Eficiência <sup>4)</sup>	0,96									
Ruído Acústico	69 dBa									
Frequência de saída	0–600 Hz									
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	105 °C									
Desarme do ambiente do cartão de potência	85 °C									

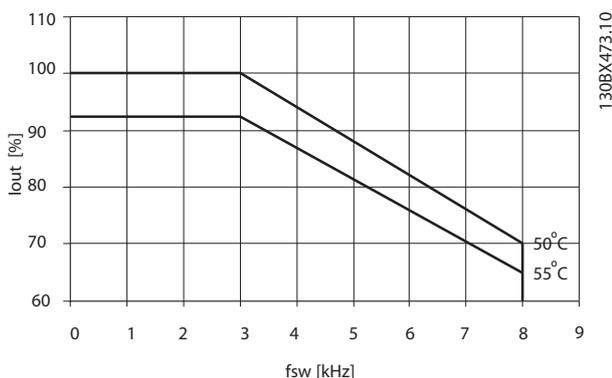
\* Sobrecarga alta = 160% da corrente durante 60 s, sobrecarga normal = 110% da corrente durante 60 s.

Tabela 8.3 Características nominais do chassi F

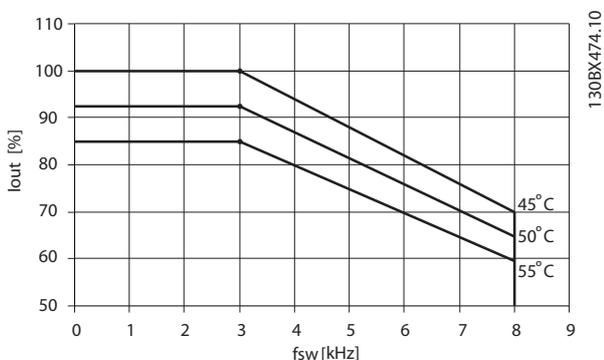
- 1) Para saber o tipo de fusível, ver *capítulo 8.4.1 Fusíveis*.
- 2) American Wire Gauge.
- 3) Medido com cabos de motor blindados de 5 m, com carga nominal e frequência nominal.
- 4) A perda de energia típica é em condições de carga nominais e espera-se que esteja dentro de  $\pm 15\%$  (a tolerância está relacionada à variedade de condições de tensão e cabo). Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica (linha divisória de  $eff2/eff3$ ). Os motores com eficiência inferior também contribuem para a perda de energia no conversor de frequência e vice-versa. Se a frequência de chaveamento for aumentada em comparação com a configuração padrão, as perdas de energia podem elevar-se consideravelmente. Os consumos de energia do LCP e do cartão de controle típico estão incluídos. Outros opcionais e carga do cliente podem acrescentar até 30 W às perdas (embora normalmente apenas 4 W extras para cartão de controle totalmente carregado ou opcionais para o slot A ou B, cada).  
Embora as medições sejam feitas com equipamento de ponta, deve-se admitir certa imprecisão nas medições ( $\pm 5\%$ ).

### 8.1.2 Derating de Temperatura

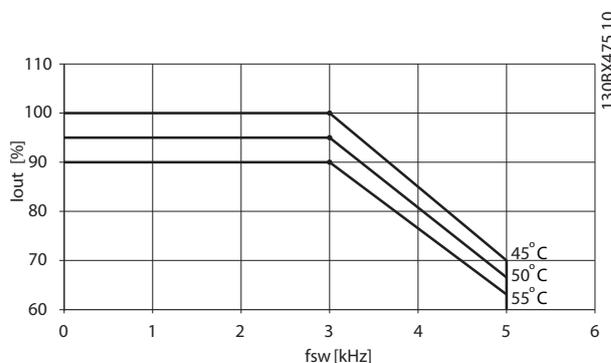
O conversor de frequência faz derate automaticamente da frequência de chaveamento, tipo de chaveamento ou corrente de saída em determinadas condições ambiente ou de carga como descrito a seguir. *Ilustração 8.1 a Ilustração 8.8* mostram a curva de derating para modos de chaveamento SFAVM e 60 AVM.



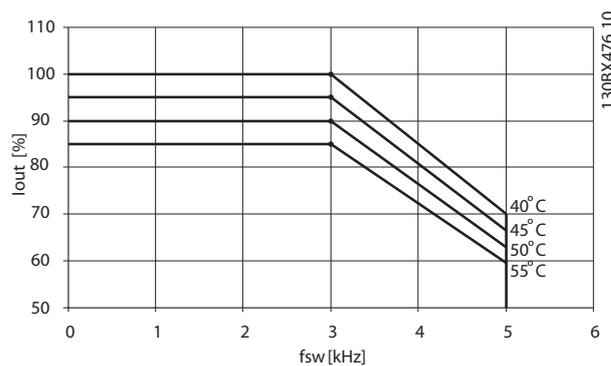
**Ilustração 8.1** Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380-480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, 60 AVM



**Ilustração 8.2** Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380-480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, 60 AVM



**Ilustração 8.3** Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380-480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, SFAVM



**Ilustração 8.4** Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380-480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, SFAVM

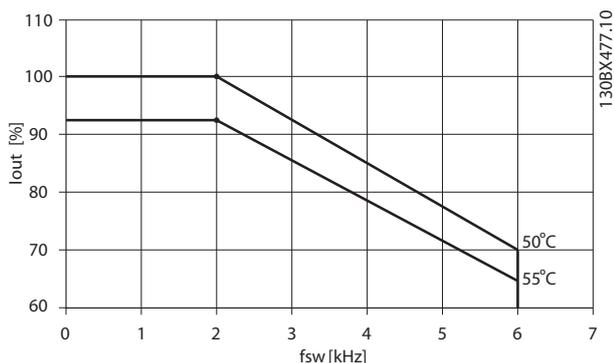


Ilustração 8.5 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, 60 AVM

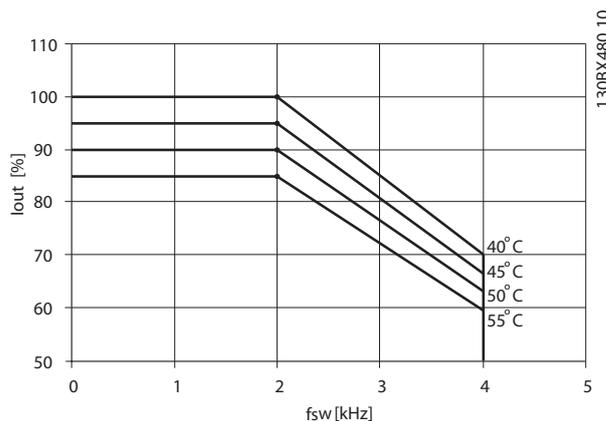


Ilustração 8.8 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, SFAVM

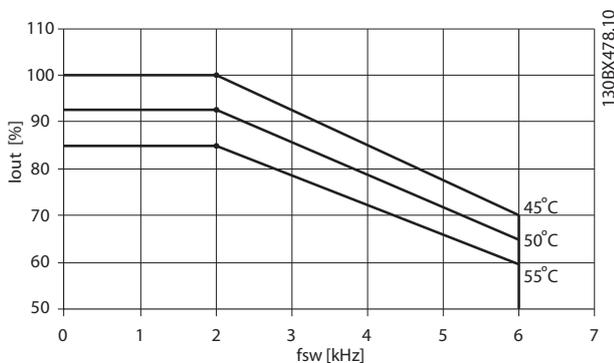


Ilustração 8.6 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, 60 AVM

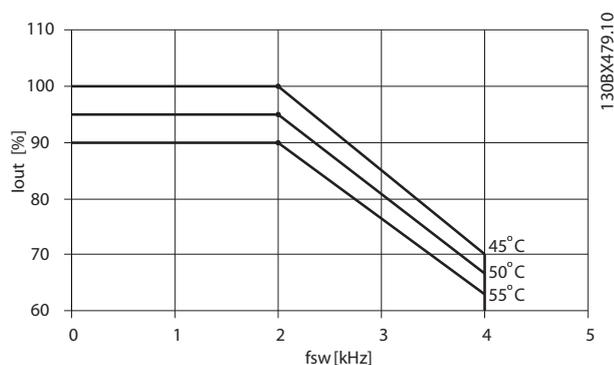
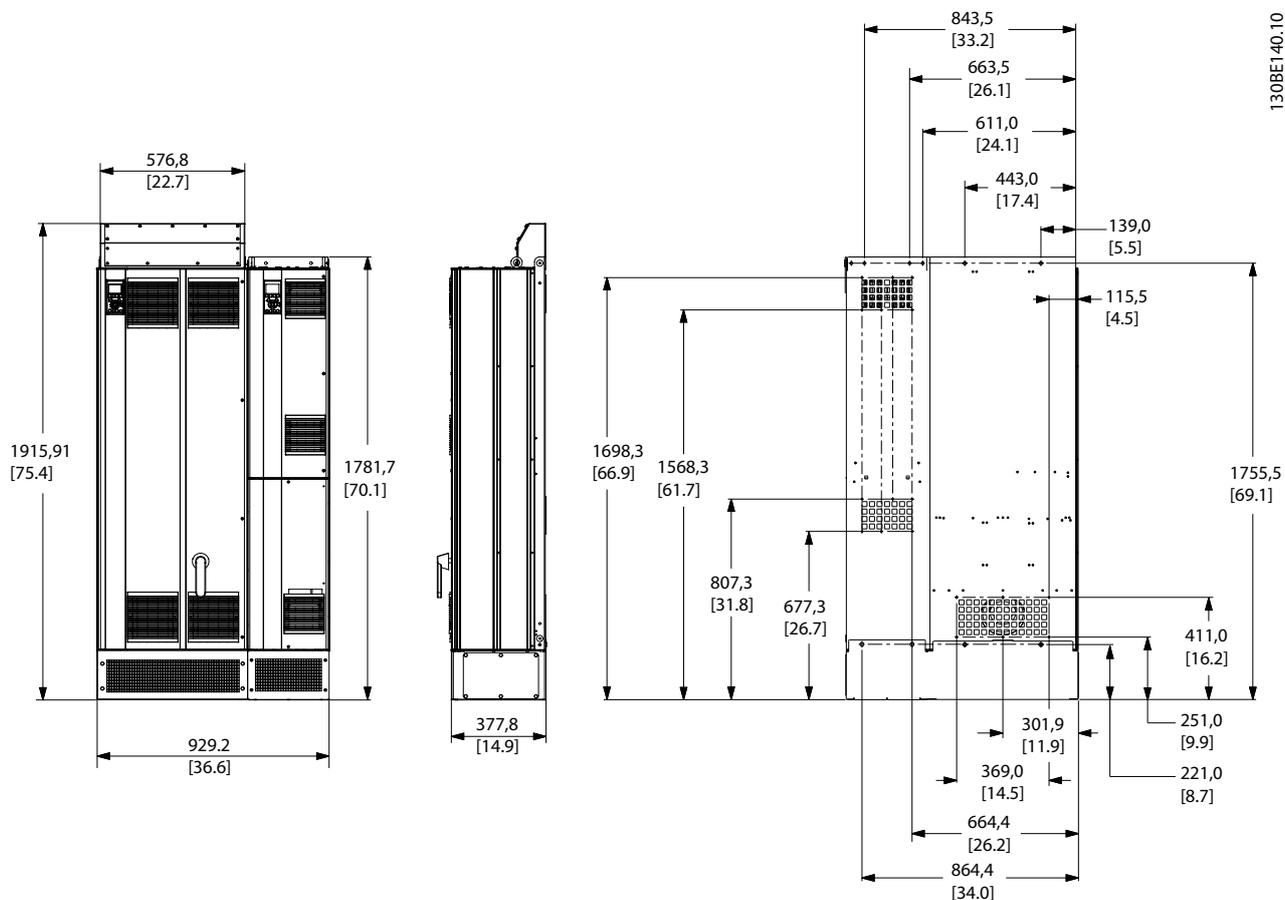


Ilustração 8.7 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, SFAVM

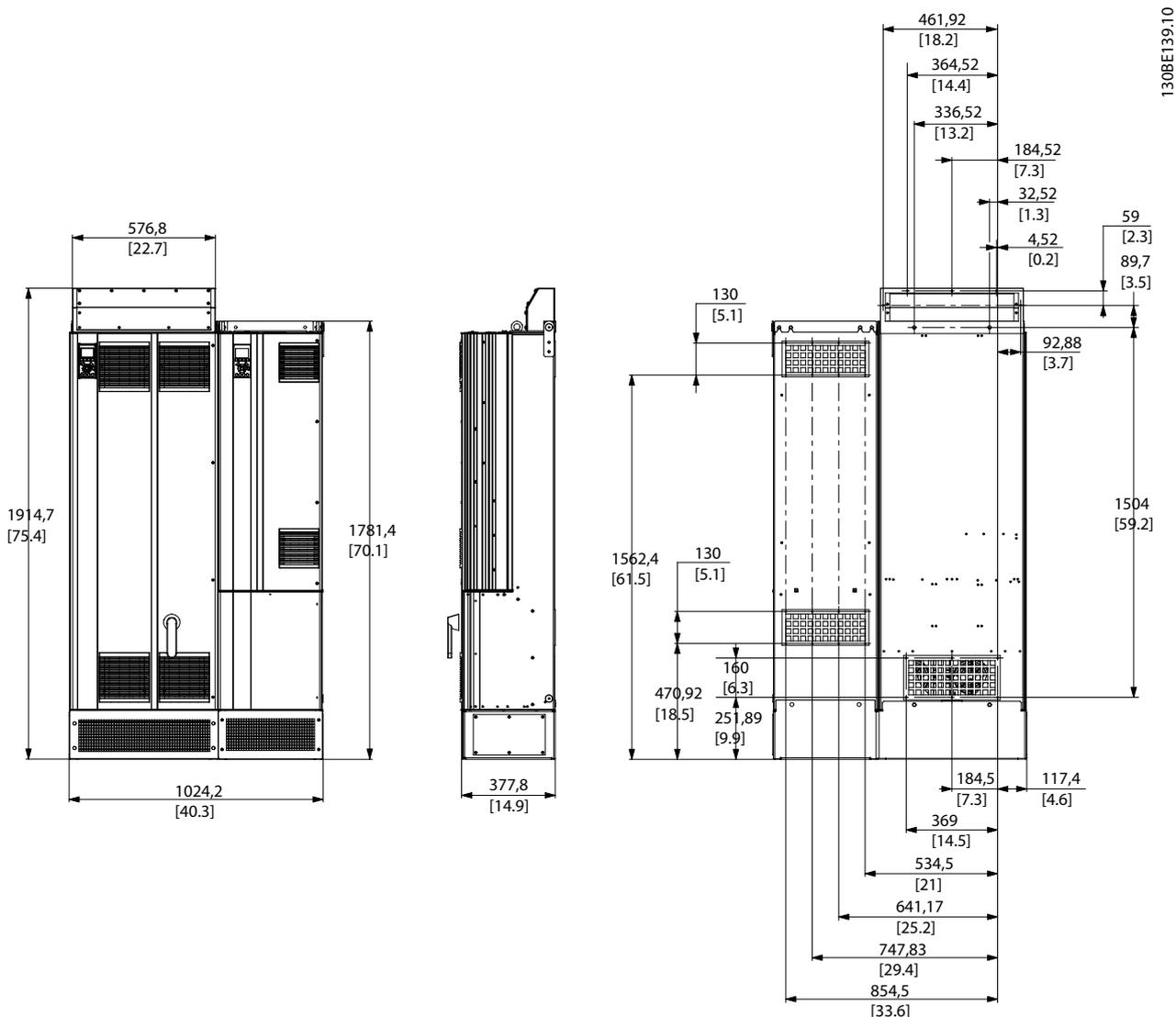
8.2 Dimensões Mecânicas



130BET40.10

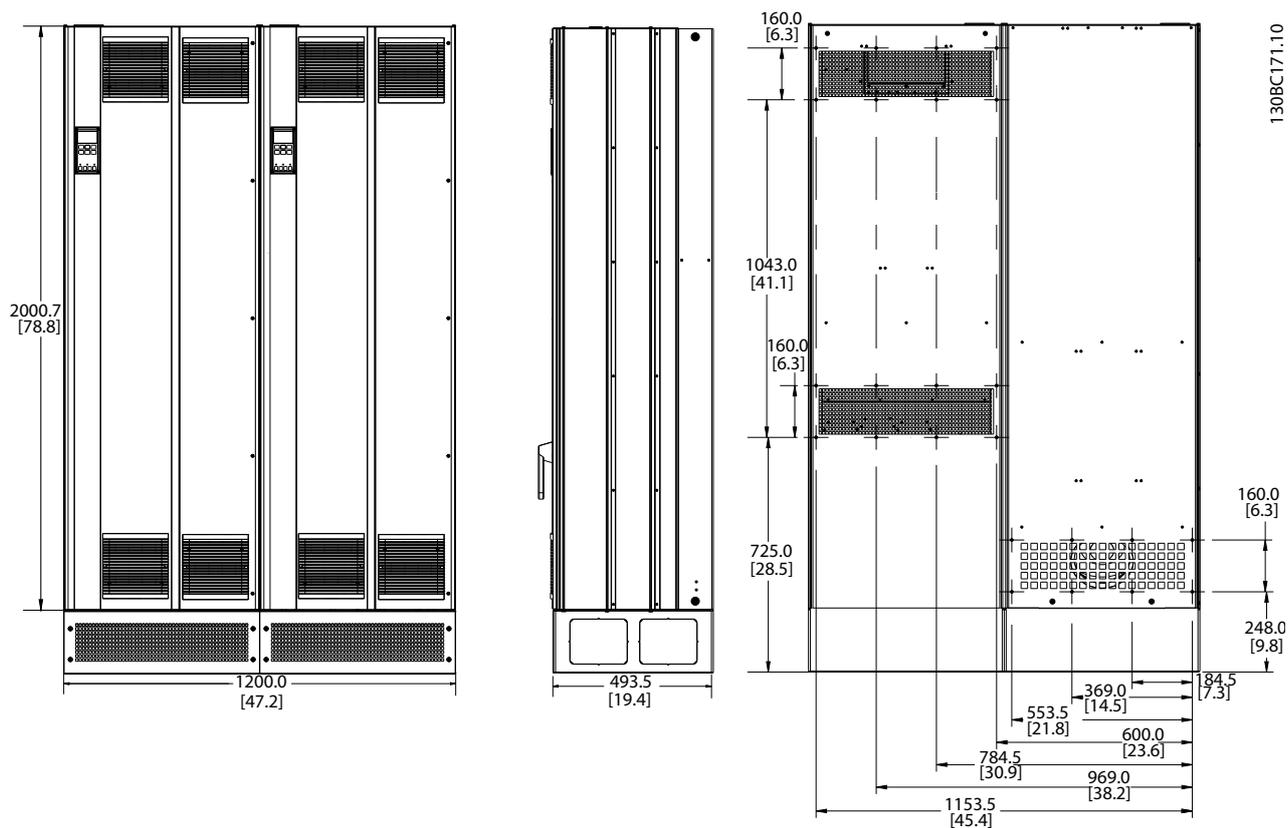
8

Ilustração 8.9 Tamanho do gabinete D1n



8

Ilustração 8.10 Tamanho do gabinete D2n



8

Ilustração 8.11 Tamanho do gabinete E9

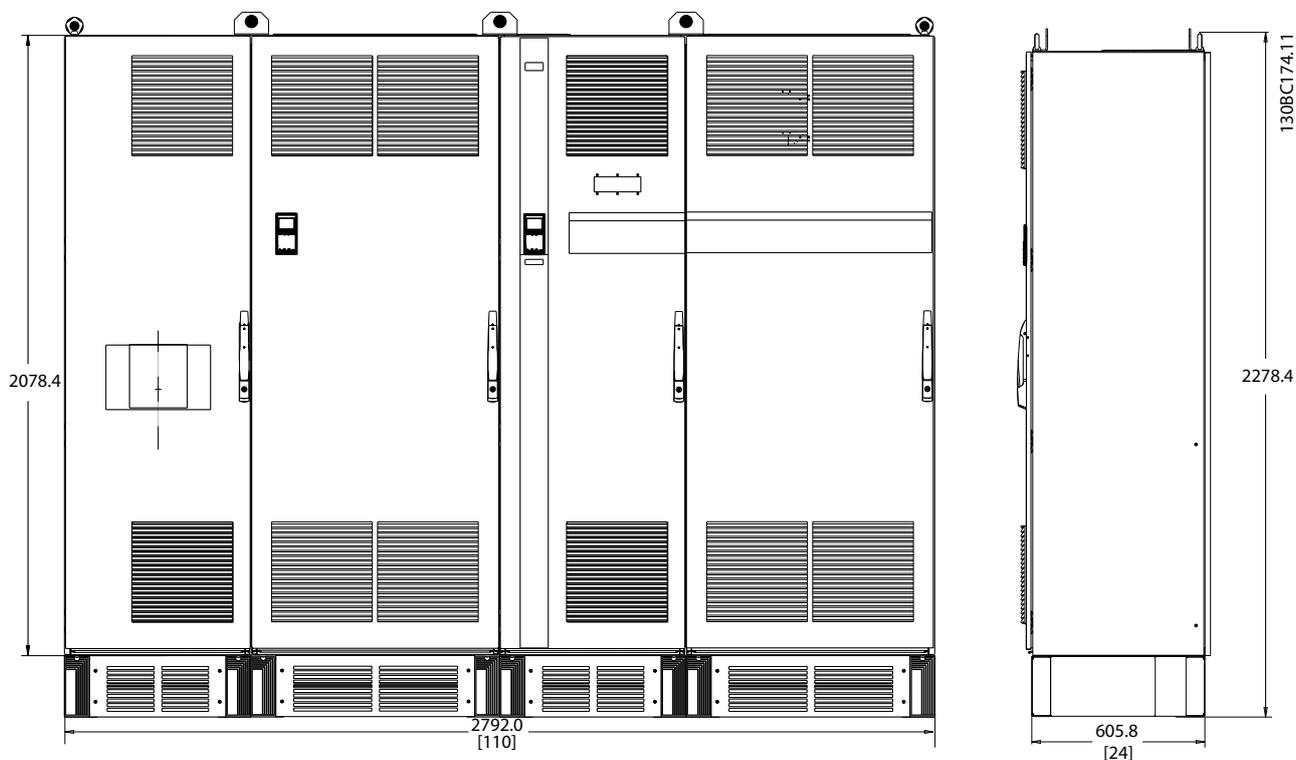


Ilustração 8.12 Tamanho do gabinete F18, visão frontal e lateral

### 8.3 Dados técnicos gerais

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

Tensão de alimentação	380–480 V +5%
-----------------------	---------------

*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 circuito intermediário cair abaixo do nível mínimo de parada, que 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 ( $\lambda$ )	>0,98 nominal com carga nominal
--------------------------------------	---------------------------------

Fator de Potência de Deslocamento ( $\cos\phi$ ) próximo da unidade	(>0,98)
---	---------

THDi	<5%
------	-----

Ligando a alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações)	máximo uma vez/2 minutos
--	--------------------------

Ambiente de acordo com EN60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2
----------------------------------	---

*A unidade é adequada para uso em um circuito capaz de fornecer não mais do que 100.000 Ampères simétricos RMS, máximo de 480/690 V.*

#### Saída do Motor (U, V, W)

Tensão de saída	0–100% da tensão de alimentação
-----------------	---------------------------------

Frequência de saída	0–590 Hz <sup>1)</sup>
---------------------	------------------------

Chaveamento na saída	Ilimitado
----------------------	-----------

Tempos de rampa	0,01–3600 s
-----------------	-------------

*1) Dependente da tensão e da potência*

#### Características do torque

Torque de partida (torque constante)	máximo de 150% por 60 s <sup>1)</sup>
--------------------------------------	---------------------------------------

Torque de partida	máximo 180% até 0,5 s <sup>1)</sup>
-------------------	-------------------------------------

Torque de sobrecarga (torque constante)	máximo de 150% por 60 s <sup>1)</sup>
---	---------------------------------------

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

#### Comprimentos de cabo e seções transversais

Comprimento de cabo de motor máximo, cabo blindado/encapado metalicamente	150 m
---	-------

Comprimento de cabo de motor máximo, não blindado/não encapado metalicamente	300 m
--	-------

Seção transversal máxima para o motor, rede elétrica, load sharing e freio <sup>1)</sup>	
--	--

Seção transversal máxima para terminais de controle, fio rígido	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
---	---

Seção transversal máxima para terminais de controle, cabo flexível	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
--	---------------------------

Seção transversal máxima para terminal de controle, cabo com núcleo embutido	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
--	-----------------------------

Seção transversal mínima para terminais de controle	0,25 mm <sup>2</sup>
---	----------------------

*1) Consulte capítulo 8.1.1 Alimentação de rede elétrica 3x380-480 V CA para obter mais informações*

#### Entradas digitais

Entradas digitais programáveis	4 (6) no conversor de frequência e 2 (4) no filtro ativo
--------------------------------	--

Terminal número	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, e 33
-----------------	--

Lógica	PNP ou NPN
--------	------------

Nível de tensão	0–24 V CC
-----------------	-----------

Nível de tensão, lógica 0 PNP	<5 V CC
-------------------------------	---------

Nível de tensão, lógica 1 PNP	>10 V CC
-------------------------------	----------

Nível de tensão, lógica 0 NPN	>19 V CC
-------------------------------	----------

Nível de tensão, lógica 1 NPN	<14 V CC
-------------------------------	----------

Tensão máxima na entrada	28 V CC
--------------------------	---------

Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aproximadamente 4 kΩ
--	----------------------

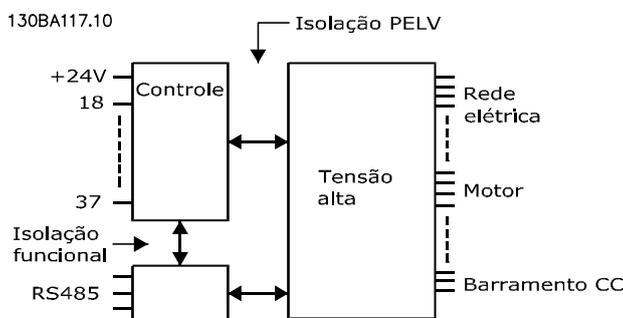
*Todas as entradas digitais são isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.*

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

**Entradas analógicas**

Número de entradas analógicas	2 no conversor de frequência
Terminal número	53 e 54
Modos	Tensão ou corrente
Seleção do modo	Interruptores S201 e S202, Interruptores A53 e A54
Modo de tensão	Interruptor S201/interruptor S202 = DESLIGADO (U), Interruptor A53 e A54
Nível de tensão	0–10 V (escalonável)
Resistência de entrada, $R_i$	aproximadamente 10 k $\Omega$
Tensão máxima	$\pm 20$ V
Modo de corrente	Interruptores S201/S202 = LIGADO (I), Interruptores A53 e A54
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 (chassi D), 200 Hz

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



**Ilustração 8.13** Isolamento PELV de Entradas Analógicas

**Entradas de pulso**

Entradas de pulso programáveis	2 no conversor de frequência
Número do terminal do pulso	29 e 33
Frequência máxima no terminal, 29 e 33	110 kHz (acionado por push-pull)
Frequência máxima no terminal, 29 e 33	5 kHz (coletor aberto)
Frequência mínima nos terminais 29 e 33	4 Hz
Nível de tensão	Consulte capítulo 8.3.1 Entradas digitais
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

**Saída analógica**

Número de saídas analógicas programáveis	1 no conversor de frequência e filtro ativo
Terminal número	42
Faixa atual na saída analógica	0/4–20 mA
Carga máxima do resistor em relação ao comum na saída analógica	500 $\Omega$
Precisão na saída analógica	Erro máximo: 0,8% do fundo de escala
Resolução na saída analógica	8 bits

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

**Cartão de controle, comunicação serial RS485**

Terminal número	68 (P, TX+, RX+) e 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).*

**Saída digital**

Saída digital/pulso programável	2 no conversor de frequência e filtro ativo
Terminal número	27 e 29 <sup>1)</sup>
Nível de tensão na saída de frequência/digital	0–24 V
Corrente de saída máxima (dissipador ou fonte)	40 mA
Carga máxima na saída de frequência	1 kΩ
Carga capacitiva máxima na saída de frequência	10 nF
Frequência de saída mínima na saída de frequência	0 Hz
Frequência de saída máxima na saída de frequência	32 kHz
Precisão da saída de frequência	Erro máximo: 0,1% do fundo de escala
Resolução das saídas de frequência	12 bit

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

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

**Cartão de controle, saída 24 V CC**

Terminal número	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.

**Saídas do relé**

Saídas do relé programáveis	2 somente no conversor de frequência
<b>Número do Terminal do Relé 01 (Chassi D)</b>	1–3 (interromper), 1–2 (acionar)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 1-2 (NO) (Carga resistiva) <sup>2)3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 1-2 (NO) (Carga indutiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 1-2 (NO) (Carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> em 1-2 (NO) (Carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 1-3 (NC) (Carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 1-3 (NC) (Carga indutiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 1-3 (NC) (Carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> no 1-3 (NC) (Carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal mínima em 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 2 mA
Ambiente de acordo com EN 60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2
<b>Número do terminal do relé 01 (chassi E e chassi F)</b>	1–3 (interromper), 1–2 (acionar)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> (carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4)	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
<b>Número do terminal do Relé 02</b>	4–6 (interromper), 4–5 (acionar)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga resistiva) <sup>2)3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4)	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 @ $\cos\phi$ 0,4)	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> em 4-6 (NC) (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal mínima em 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA
Ambiente de acordo com EN 60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

1) IEC 60947 peças 4 e 5.

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

2) Categoria de Sobretensão II.

3) Aplicações UL 300 V CA 2 A.

## Características de controle

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

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

## Ambiente de funcionamento

Características nominais do gabinete metálico de proteção, gabinete metálico tamanhos D e E	IP21, IP54
Características nominais do gabinete metálico de proteção, gabinete metálico tamanho F	IP21, IP54
Teste de vibração	0,7 g
Umidade relativa	5–95% (IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante a operação
Ambiente agressivo (IEC 60068-2-43) teste com H <sub>2</sub> S	classe kD
Método de teste em conformidade com a IEC 60068-2-43 H2S (10 dias)	
Temperatura ambiente (no modo de chaveamento 60 AVM)	
- com derating	máximo 55 °C
- com potência total de saída, motores EFF2 típicos (consulte capítulo 8.1.2 Derating de Temperatura	máximo 50 °C
- em corrente de saída total do FC	máximo 45 °C
Temperatura ambiente mínima, durante operação plena	0 °C
Temperatura ambiente mínima em desempenho reduzido	- 10 °C
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25 a +65/70 °C
Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating	1000 m
Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating	3000 m

Para obter mais informações sobre derating consulte o guia de design.

Normas de EMC, emissão	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normas de EMC, imunidade	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

## Desempenho do cartão de controle

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

## Cartão de controle, comunicação serial USB

Padrão USB	1,1 (velocidade total)
Plugue USB	Plugue de dispositivo USB tipo B

**AVISO!**

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

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

A conexão USB não está isolada galvanicamente do ponto de aterramento de proteção. Use somente laptop/PC isolado para conectar à porta USB do conversor de frequência ou a um conversor/cabo USB isolado.

## Proteção e recursos:

- Proteção do motor térmica e eletrônica contra sobrecarga.
- O monitoramento da temperatura do dissipador de calor garante que o conversor de frequência desarme caso a temperatura atingir um nível pré-estabelecido. Uma temperatura de sobrecarga não pode ser reinicializada até a temperatura do dissipador de calor ficar abaixo dos valores permitidos.
- 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).
- O monitoramento da tensão do barramento CC garante que o conversor de frequência desarme se a tensão no circuito intermediário estiver muito baixa ou muito alta.
- O conversor de frequência está protegido contra falhas de aterramento nos terminais U, V e W do motor.

## Faixas de potências (LHD com AF)

Tempo de resposta	< 0,5 ms
Tempo de acomodação - controle de corrente reativa	< 40 ms
Tempo de estabilização - controle de correntes harmônicas (filtragem)	< 20 ms
Overshoot - controle de corrente reativa	< 20%
Overshoot - controle de correntes harmônicas	< 10%

## Condições de grade

Tensão de alimentação	380–480 V, +5%/-10%
-----------------------	---------------------

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

*Durante baixa tensão de rede ou queda da rede elétrica, o filtro continua até a tensão do barramento CC cair abaixo do nível de parada mínimo, que corresponde a 15% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do filtro. Não se pode esperar compensação completa na tensão de rede menor que 10% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do filtro. Se a tensão de rede exceder a tensão nominal mais alta do filtro, o filtro continua a trabalhar, mas o desempenho de atenuação de harmônicas fica reduzido. O filtro não desativa até as tensões de rede excederem 580 V.*

Frequência de alimentação	50/60 Hz ±5%
---------------------------	--------------

Desbalanceamento temporário máximo entre as fases de rede elétrica em que o desempenho da atenuação é mantido alto.	3,0% da tensão de alimentação nominal O filtro atenua em desbalanceamento de rede mais alto, mas o desempenho de atenuação de harmônicas é reduzido 10% com desempenho de atenuação mantido
---	--

Pré-distorção de THDv máxima	Desempenho reduzido em níveis de pré-distorção mais altos
------------------------------	---

## Desempenho de atenuação de harmônicas

THiD	Melhor desempenho <4% Dependendo da relação filtro x distorção.
Capacidade de atenuação de harmônica individual:	Corrente RMS máxima [% da corrente RMS nominal]
2 <sup>a</sup>	10%
4 <sup>a</sup>	10%
5 <sup>a</sup>	70%
7 <sup>a</sup>	50%
8 <sup>a</sup>	10%
10 <sup>a</sup>	5%
11 <sup>a</sup>	32%
13 <sup>a</sup>	28%
14 <sup>a</sup>	4%
16 <sup>a</sup>	4%
17 <sup>a</sup>	20%
19 <sup>a</sup>	18%
20 <sup>a</sup>	3%
22 <sup>a</sup>	3%
23 <sup>a</sup>	16%
25 <sup>a</sup>	14%
correntes harmônicas total	90%

*O filtro tem o desempenho testado até a 40ª ordem*

## Compensação de corrente reativa

Cosp <sub>hi</sub>	Atraso e liderança, dependendo das programações do parâmetro
Cosp <sub>hi</sub>	Retardo de 1,0 para 0,5 controlável
Corrente reativa, % das características nominais de corrente do filtro	100%

## Especificações genéricas:

Eficiência do filtro	97%
Frequência de chaveamento média típica	3,0–4,5 kHz
Tempo de resposta (reativa e harmônicas)	<0,5 ms
Tempo de acomodação - controle de corrente reativa	<20 ms

Tempo de acomodação - controle de correntes harmônicas	<20 ms
Overshoot - controle de corrente reativa	<10%
Overshoot - Controle de correntes harmônicas	<10%

### 8.3.1 Derating para altitude

A capacidade de resfriamento de ar diminui com pressão do ar mais baixa.

Abaixo de 1.000 m de altitude não há necessidade de derating, mas acima de 1.000 m à temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) ou com corrente de saída máxima ( $I_{out}$ ) deverá ser efetuado o derate conforme *Ilustração 8.14*.

Uma alternativa é diminuir a temperatura ambiente em altitudes elevadas e, conseqüentemente, garantir 100% da corrente de saída para essas altitudes. Foi elaborada uma situação de 2000 m para exemplificar como ler o gráfico, Na temperatura de 45 °C ( $T_{AMB, MAX} - 3,3 K$ ), 91% da corrente de saída nominal está disponível. Na temperatura de 41,7 °C, 100% da corrente de saída nominal fica disponível.

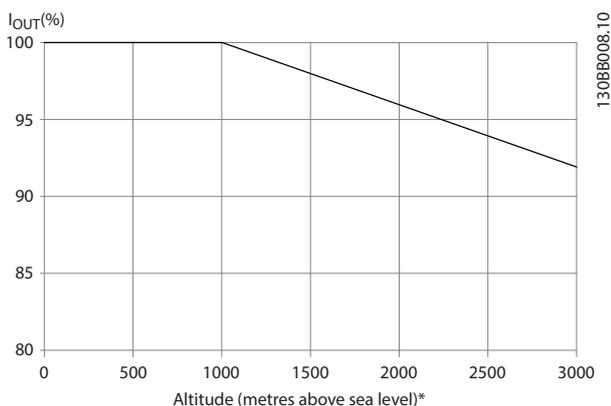


Ilustração 8.14 Derating de altitude

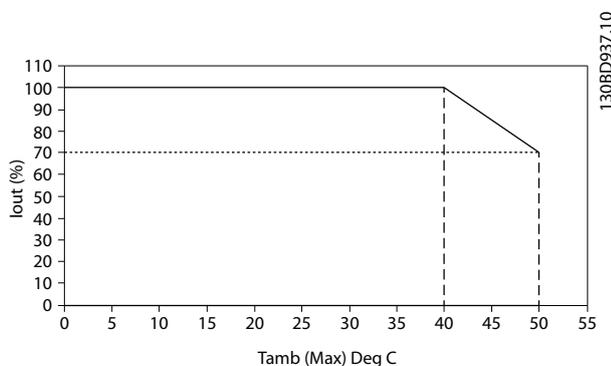


Ilustração 8.15 Entrada/Saída vs. Temperatura Ambiente Máxima

### 8.4 Fusíveis

A Danfoss recomenda utilizar fusíveis e/ou disjuntores no lado da alimentação como proteção em caso de falha de componente dentro do conversor de frequência (primeira falha).

#### AVISO!

A utilização de disjuntores e/ou fusíveis garante estar em conformidade com a IEC 60364 para CE ou NEC 2009 para UL.

#### Proteção do circuito de derivação

Para proteger a instalação contra riscos de choques elétricos e de incêndio, todos os circuitos de derivação em uma instalação, engrenagem de comutação, máquinas etc., devem estar protegidos contra curtos circuitos e de sobrecarga de corrente, de acordo com os regulamentos nacionais/internacionais.

#### AVISO!

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

#### Proteção contra curto-circuito

A Danfoss recomenda usar os fusíveis/disjuntores mencionados em *capítulo 8.4.2 Tabelas de Fusíveis* para proteger a equipe de manutenção e a propriedade em caso de defeito de componente no conversor de frequência.

### 8.4.1 Não conformidade com o UL

#### Não conformidade com o UL

Se não estiver em conformidade com o UL/cUL, a Danfoss é recomendável usar os seguintes fusíveis, que garantem a conformidade com a norma EN50178:

N132-N200	380-500 V	tipo gG
P250-P400	380-500 V	tipo gR

Tabela 8.4 Fusíveis recomendados para aplicações não UL

## 8.4.2 Tabelas de Fusíveis

Em conformidade com o UL

### 380-480 V, gabinete metálico tamanhos D, E e F

Os fusíveis a seguir são apropriados para uso em um circuito capaz de fornecer 100.000 Arms (simétrico). Com o fusível adequado, a corrente de curto-circuito nominal (SCCR) do conversor de frequência é de 100.000 Arms.

Tamanho/ Tipo [kW]	Bussmann	LittelFuse	LittelFuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz/Shawmut Europ	Ferraz-Shawmut NA	Ferraz- Shawmut PN
132	170M4012	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400	A50QS400-4
160	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550	A50QS500-4
200	170M5012	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630	A50QS600-4

Tabela 8.5 Gabinete metálico tamanho D, fusíveis da rede elétrica, 380–480 V

Tamanho/Tipo [kW]	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Ferraz	Siba
250	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD33D08A0700	20 630 32.700
315	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
355	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
400	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabela 8.6 Gabinete metálico tamanho E, fusíveis da rede elétrica, 380–480 V

Tamanho/Tipo [kW]	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Siba	Opcional interno da Bussmann
450	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
500	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
560	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
630	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082

Tabela 8.7 Gabinete metálico tamanho F, fusíveis da rede elétrica, 380–480 V

Tamanho/Tipo [kW]	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Siba
450	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
560	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

Tabela 8.8 Gabinete metálico tamanho F, fusíveis do barramento CC do módulo do inversor, 380–480 V

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

### 8.4.3 Fusíveis Suplementares

#### Fusíveis suplementares

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais
D, E e F	KTK-4	4 A, 600 V

Tabela 8.9 Fusível SMPS

Tipo	Bussmann PN	Littelfuse	Características nominais
315–630 kW, 380–500 V		KLK-15	15 A, 600 V

Tabela 8.10 Fusíveis de Ventilador

Tipo		Bussmann PN	Características nominais	Fusíveis Alternativos
450–630 kW, 380–500 V	2,5–4,0 A	LPJ-6 SP ou SPI	6 A, 600 V	Qualquer elemento duplo classe J listado, atraso de tempo, 6 A
450–630 kW, 380–500 V	4,0–6,3 A	LPJ-10 SP ou SPI	10 A, 600 V	Qualquer elemento duplo classe J listado, atraso de tempo, 10 A
450–630 kW, 380–500 V	6,3–10 A	LPJ-15 SP ou SPI	15 A, 600 V	Qualquer elemento duplo classe J listado, atraso de tempo, 15 A
450–630 kW, 380–500 V	10–16 A	LPJ-25 SP ou SPI	25 A, 600 V	Qualquer elemento duplo classe J listado, atraso de tempo, 25 A

8

Tabela 8.11 Fusíveis para o Controlador de Motor Manual

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Fusíveis Alternativos
F	LPJ-30 SP ou SPI	30 A, 600 V	Qualquer elemento duplo classe J listado, atraso de tempo, 30 A

Tabela 8.12 Terminais Protegidos por Fusível de 30 A

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Fusíveis Alternativos
F	LPJ-6 SP ou SPI	6 A, 600 V	Qualquer elemento duplo classe J listado, atraso de tempo, 6 A

Tabela 8.13 Fusível do Transformador de Controle

Chassi de Tamanho	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabela 8.14 Fusível da NAMUR

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Características nominais	Fusíveis Alternativos
F	LP-CC-6	6 A, 600 V	Qualquer classe CC listada, 6 A

Tabela 8.15 Fusíveis para Bobina do Relé de Segurança com Relé da PILS

Tamanho do gabinete metálico	Littelfuse PN	Características nominais
D, E, F	KLK-15	15 A, 600 V

Tabela 8.16 Fusíveis da Rede Elétrica (Cartão de Potência)

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais
D, E, F	FNQ-R-3	3 A, 600 V

Tabela 8.17 Fusível do Transformador (Contator de Rede Elétrica)

Tamanho do gabinete metálico	Bussmann PN	Características nominais
D, E, F	FNQ-R-1	1 A, 600 V

Tabela 8.18 Fusíveis da Carga Regulada

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

## 8.5 Valores de Aperto Gerais para Torque

Para as ferragens de fixação descritas neste manual, são usados os valores de torque em *Tabela 8.19*. Esses valores não são destinados para apertar IGBTs. Consulte os valores corretos nas instruções que acompanham as peças de reposição.

Tamanho do eixo	Tamanho da Chave Torx/Hex [mm]	Torque [Nm]	Torque [pol-lbs]
M4	T-20/7	1,0	10
M5	T-25/8	2,3	20
M6	T-30/10	4,0	35
M8	T-40/13	9,6	85
M10	T-50/17	19,2	170
M12	18/19	19	170

Tabela 8.19 Valores de Torque

## 9 Apêndice A - Parâmetros

### 9.1 Descrição de Parâmetros

#### 9.1.1 Menu Principal

O main menu inclui todos os parâmetros disponíveis no conversor de frequência. Todos os parâmetros estão agrupados por nome que indica a função do grupo do parâmetro. Todos os parâmetros estão indicados por nome e número neste manual.

#### 9.2 Listas de parâmetros do conversor de frequência

0-0*	<b>Operação/Display</b>	0-07	Ajuste do Ângulo do Motor	1-62	Compensação de Escorregamento	2-17	Controle de Sobretensão	3-55	Relação de Rampa-S Rampa 2 na Acel. Partida
0-01	<b>Configurações Básicas</b>	1-1*	<b>Configurações especiais</b>	1-63	Constante de Tempo de Compensação de Escorregamento	2-18	Condição de Verificação do Freio	3-56	Relação de Rampa-S Rampa 2 na Acel. Final da Acel.
0-02	Idioma	1-10	Construção do Motor	1-64	Amortecimento da ressonância	2-19	Ganho de Sobretensão	3-57	Relação de Rampa-S Rampa 2 na deceler. Partida
0-03	Unidade de Velocidade de Motor	1-11	Modelo do Motor	1-65	Constante de Tempo de Amortecimento da Ressonância	2-20	<b>Freio Mecânico</b>	3-58	Relação de Rampa-S Rampa 2 na deceler. Final da Acel.
0-04	Definições Regionais	1-14	Ganho de Amortecimento	1-66	Corrente Mínima em Baixa Velocidade	2-21	Corrente de Liberação do Freio	3-59	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-05	Estado de Operação na Energização (Manual)	1-15	Constante de Tempo do Filtro de Baixa Velocidade	1-67	Corrente Mínima em Baixa Velocidade	2-22	Velocidade de Ativação do Freio [Hz]	3-60	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-06	Monitor de Performance	1-16	Constante de Tempo do Filtro de Alta Velocidade	1-68	Tipos de Carga	2-23	Atraso de Ativação do Freio	3-61	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-07	<b>Operações de Setup</b>	1-17	Constante de tempo do filtro de tensão	1-69	Inércia do motor	2-24	Atraso da Parada	3-62	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-08	Configuração Ativa	1-18	Corrente min.sem carga	1-70	Inércia do sistema	2-25	Tempo de Liberação do Freio	3-63	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-09	Este Setup está vinculado a	1-19	Corrente min.sem carga	1-71	<b>Ajustes da Partida</b>	2-26	Ref. de Torque	3-64	Tempo de Desaceleração da Rampa 3
0-10	Leitura: Setups Vinculados / Canal	1-20	<b>Motor Avançados</b>	1-72	Modo de Partida PM	2-27	Tempo de aceleração de torque	3-65	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-11	Leitura: Editar Setups / Canal	1-21	Potência do Motor [kW]	1-73	Retardo de Partida	2-28	Fator de Ganho do Boost	3-66	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-12	Leitura: configuração real	1-22	Potência do Motor [HP]	1-74	Função Partida	2-29	Tempo de desaceleração de torque	3-67	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-13	Display do LCP	1-23	Tensão do Motor	1-75	Flying Start	2-30	<b>Avançado Freio mecânico</b>	3-68	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-14	Linha de Display 1.1 Pequeno	1-24	Frequência do Motor	1-76	Velocidade de Partida [rpm]	2-31	Posição P. Ganho proporcional de partida	3-69	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-15	Linha de Display 1.2 Pequeno	1-25	Corrente do Motor	1-77	Frequências de Partida [Hz]	2-32	Ganho proporcional de partida do PID de velocidade	3-70	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-16	Linha de Display 1.3 Pequeno	1-26	Velocidade Nominal do Motor	1-78	Corrente de Partida	2-33	Tempo integrado de partida do PID de velocidade	3-71	Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
0-17	Linha de Display 2 Grande	1-27	Motor Cont. Torque Nominal	1-79	<b>Ajustes de Parada</b>	3-00	Tempo de filtro passa-baixa de partida do PID de velocidade	3-72	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-18	Linha de Display 3 Grande	1-28	Adaptação Automática do Motor (AMA)	1-80	Função na Parada	3-01	<b>Referência / Rampas</b>	3-73	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-19	Meu Menu Personal	1-29	Avançado do Motor Avançados	1-81	Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]	3-02	Limites de Ref.	3-74	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-20	Unid p/ leitura definida pelo usuário	1-30	Resistência do Estator (Rs)	1-82	Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]	3-03	Unidade da Referência/Feedback	3-75	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-21	Valor Mínimo da Leitura Definida pelo Usuário	1-31	Resistência do Rotor (Rr)	1-83	Parada [rpm]	3-04	Referência Mínima	3-76	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-22	Valor máx. da leitura definida pelo usuário	1-32	Reatância Parasita do Estator (X1)	1-84	Parada [rpm]	3-05	Referência Máxima	3-77	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-23	Texto do Display 1	1-33	Reatância Parasita do Rotor (X2)	1-85	Parada [rpm]	3-06	Função de Referência	3-78	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-24	Texto do Display 2	1-34	Reatância Principal (Xh)	1-90	Proteção Térmica do Motor	3-10	<b>Referências</b>	3-79	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-25	Texto do Display 3	1-35	Reatância de Perda do Ferro (Rfe)	1-91	Recursos do Motor	3-11	Referência Predefinida	3-80	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-26	Teclado do LCP	1-36	Indutância do eixo-d (Ld)	1-92	Recursos do Termistor	3-12	Velocidade de Jog [Hz]	3-81	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-27	Tecla [Hand on] do LCP	1-37	Indutância do eixo-q (Lq)	1-93	ATEX ETR redução da velocidade limite de corrente	3-13	Valor de catch-up/slow down	3-82	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-28	Tecla [Off] do LCP	1-38	Indutância do eixo-q (LqSat)	1-94	Recursos de corrente	3-14	Fonte da Referência	3-83	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-29	Tecla [Auto on] do LCP	1-39	Sat. da Indutância do eixo-q (LqSat)	1-95	Recursos de referência	3-15	Referência Relativa Predefinida	3-84	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-30	Tecla [Reinicializar] do LCP	1-40	Ganho de Direção de Posição	1-96	Recursos de referência	3-16	Recursos de Referência 1	3-85	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-31	Tecla [Reinicializar] LCP	1-41	Calibração de Torque	1-97	Recursos de referência	3-17	Recursos de Referência 2	3-86	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-32	Tecla [Drive Bypass] LCP	1-42	Sat. da Indutância Ponto	1-98	Recursos de referência	3-18	Recursos de Referência 3	3-87	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-33	Copiar/Salvar	1-43	<b>Independ. da Carga Configuração</b>	1-99	Recursos de referência	3-19	Recursos de Referência de Escala Relativa	3-88	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-34	Cópia via LCP	1-44	Magnetização do Motor à Velocidade Zero	2-00	<b>Freios</b>	3-20	Relação Rampa 1 Rampa-S na Acel. Final da Acel.	3-89	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-35	Cópia do Setup	1-45	Velocidade Mínima de Magnetização Norm. [rpm]	2-01	Corrente de hold CC	3-21	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-90	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-36	Senha do Main Menu	1-46	Velocidade Mínima de Magnetização Norm. [rpm]	2-02	Corrente de Freio CC	3-22	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-91	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-37	Acesso ao Main Menu sem Senha	1-47	Normal [Hz]	2-03	Tempo de Freio CC	3-23	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-92	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-38	Senha do Quick Menu (Menu Rápido)	1-48	Freq. Desloc. Modelo	2-04	Velocidade de ativação do freio CC [rpm]	3-24	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-93	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-39	Acesso ao Quick Menu sem Senha	1-49	Redução de tensão no enfraquecimento do campo	2-05	Velocidade de ativação do freio CC [Hz]	3-25	Relação Rampa 1 Rampa-S na Acel. Partida	3-94	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-40	Acesso à Senha do Bus	1-50	Característica U/f - U	2-06	Referência Máxima	3-26	Relação Rampa 1 Rampa-S na Acel. Final da Acel.	3-95	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-41	Senha dos parâmetros de segurança	1-51	Característica U/f - F	2-07	Corrente de Estacionamento	3-27	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-96	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-42	Proteção por senha dos parâmetros de segurança	1-52	Corrente de Pulso de Teste de Flying Start	2-08	Funções de Freio	3-28	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-97	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-43	<b>Carga e Motor</b>	1-53	Frequência de Pulso de Teste de Flying Start	2-09	Função de Freio	3-29	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-98	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
0-44	<b>Programações Gerais</b>	1-54	Frequência de Pulso de Teste de Flying Start	2-10	Função de Freio	3-30	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	3-99	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-00	Modo Configuração	1-55	Depend. da Carga Configuração	2-11	Resistor do Freio (ohm)	3-31	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-00	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-01	Princípio de Controle do Motor	1-56	Compensação de Carga de Baixa Velocidade	2-12	Limite da Potência de Freio (kW)	3-32	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-01	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-02	Fonte do Feedback de Motor de Fluxo	1-57	Compensação de Carga de Alta Velocidade	2-13	Monitoramento da Energia de Freio	3-33	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-02	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-03	Características do Torque	1-58	Verificação do freio	2-14	Corrente máx. do freio CC	3-34	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-03	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-04	Modo Sobrecarga	1-59	Corrente máx. do freio CC	2-15	Verificação do freio	3-35	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-04	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-05	Configuração de Modo Local	1-60	Corrente máx. do freio CC	2-16	Corrente máx. do freio CC	3-36	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-05	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
1-06	Sentido Horário	1-61	Corrente máx. do freio CC	2-17	Corrente máx. do freio CC	3-37	Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida	4-06	Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida

4-17	Limite de Torque do Modo Gerador	5-30	Terminal 27 Saída Digital	6-16	Terminal 53 Constante de Tempo do Filtro	7-02	Ganho Proporcional no PID de Velocidade	7-49	Saída Normal/Inv. do PID de Processo Ctrl.
4-18	Limite de Corrente	5-31	Terminal 29 Saída Digital	6-2*	<b>Entrada Analógica 2</b>	7-03	Tempo Integrado do PID de Velocidade	7-50	<b>Avançado PID de processo II</b>
4-19	Frequência de Saída Máx.	5-32	Term X30/6 Saída digital(MCB 101)	6-20	Terminal 54 Baixa Tensão	7-04	Tempo de Diferenciação do PID de Velocidade	7-51	PID estendido do PID de processo
4-2*	Fatores de Limite	5-4*	<b>Relés</b>	6-21	Terminal 54 Alta Tensão	7-05	Diferenciação do PID de velocidade	7-52	Process PID Feed Fwd Gain
4-20	Fonte Fator do Limite de Torque	5-40	Relé de Função	6-22	Terminal 54 Corrente Baixa	7-06	Limite de Ganho	7-53	Aceleração do Process PID Feed Fwd
4-21	Fonte Fator do Limite de Velocidade	5-41	Atraso de Ativação do Relé	6-23	Terminal 54 Corrente Alta	7-07	Período do Filtro Passa Baixa do PID de Velocidade	7-56	Desaceleração do Process PID Feed Fwd
4-23	Fonte Fator do Limite de Verificação do Freio	5-42	Atraso de desabilitação, Relé	6-24	Terminal 54 Ref./Feedback Baixo Valor	7-08	Relação de Engenharia do Feedback do PID de Velocidade	7-57	Ref. do PID de Processo Tempo do Filtro
4-24	Fator limite de verificação do freio	5-5*	<b>Entrada de Pulso</b>	6-25	Terminal 54 Ref./Feedback Alto Valor	7-09	Fator de feed forward do PID de velocidade	8-3*	<b>Com. e Opcionais</b>
4-3*	<b>Mon. Velocidade do Motor</b>	5-50	Term. 29 Baixa Frequência	6-3*	<b>Entrada Analógica 3</b>	7-09	Correção do erro do PID de velocidade	8-0*	<b>Programações Gerais</b>
4-30	Função Perda de Feedback de Motor	5-51	Term. 29 Alta Frequência	6-30	Terminal X30/11 Baixa Tensão	7-10	c/ Rampa	8-01	Tipo de Controle
4-31	Erro de Velocidade de Feedback de Motor	5-52	Term. 29 Ref./Feedback Baixo Valor	6-31	Terminal X30/11 Alta Tensão	7-11*	Fator de feed forward do PID de velocidade	8-02	Origem da Control Word
4-32	Motor	5-53	Term. 29 Ref./Feedback Alto Valor	6-34	Term. X30/11 Ref./Feedback Baixo Valor	7-10	Velocidade	8-03	Tempo de Timeout da Control Word
4-34	Timeout Perda de Feedback de Motor	5-54	Constante de Tempo do Filtro de Pulso #29	6-35	Term. X30/11 Ref./Feedback Alto Valor	7-12	Tempo de Integração do PI de Torque	8-04	Função Timeout da Control Word
4-36	Função Erro de Tracking	5-55	Term. 33 Baixa Frequência	6-36	Term. X30/11 Constante de Tempo do Filtro	7-13	Ganho Proporcional do PI de Torque	8-05	Função Final do Timeout
4-37	Erro de Tracking	5-56	Term. 33 Alta Frequência	6-40	<b>Entrada Analógica 4</b>	7-16	Tempo de Integração do PI de Torque	8-06	Reinicializar Timeout da Control Word
4-38	Rampa do Erro de Tracking	5-57	Term. 33 Ref./Feedback Baixo Valor	6-41	Terminal X30/12 Baixa Tensão	7-17	Tempo do filtro passa-baixa do PI de Torque	8-07	Acionador de Diagnóstico
4-39	Timeout Rampa após Erro de Tracking	5-58	Term. 33 Ref./Feedback Alto Valor	6-42	Terminal X30/12 Alta Tensão	7-18	Torque	8-1*	Filtragem de leitura
4-5*	<b>Aj. Advertências</b>	5-59	Constante de Tempo do Filtro de Pulso #33	6-45	Terminal X30/12 Baixa Tensão	7-19	Fator de feed forward do PI de Torque	8-1*	<b>Ctrl. Word Definiç</b>
4-50	Advertência de Corrente Baixa	5-6*	<b>Saída de Pulso</b>	6-46	Term. X30/12 Ref./Feedback Alto Valor	7-20	Tempo de Subida do Controlador de Corrente	8-10	Perfil da Control Word
4-51	Advertência de Corrente Alta	5-60	Terminal 27 Variável da Saída de Pulso	6-47	Term. X30/12 Constante de Tempo do Filtro	7-21*	Process Ctrl. Feedb	8-13	Status Word STW Configurável
4-52	Advertência de Velocidade Baixa	5-62	Freq Máx da Saída de Pulso nº 27	6-50	<b>Saída Analógica 1</b>	7-20	Recurso de Feedback do CL de Processo 1	8-14	CTW Configurável da Control Word
4-53	Advertência de Velocidade Alta	5-63	Terminal 29 Variável da Saída de Pulso	6-51	Terminal 42 Saída	7-22	Processo 2	8-17	Alarme/Warning word configurável
4-54	Advertência de Referência Baixa	5-65	Freq Máx da Saída de Pulso #29	6-52	Terminal 42 Escala Mínima de Saída	7-23	do PID de Processo Estendido	8-19	Código do Produto
4-55	Advertência de Referência Alta	5-66	Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso	6-53	Terminal 42 Escala Máxima de Saída	7-30	Controle Normal/Inversão do PID de Processo	8-3*	<b>Configurações da Porta do FC</b>
4-56	Advertência de Feedback Baixo	5-68	Freq. Máx da Saída de Pulso nº X30/6	6-54	Terminal 42 Pref. do Timeout de Saída	7-31	Anti Windup do PID do Processo	8-32	Baud rate da porta do FC
4-57	Advertência de Feedback Alto	5-7*	<b>Entrada do Encoder 24 V</b>	6-55	Terminal X30/8 Saída	7-32	Velocidade Inicial do PID do Processo	8-33	Bits de Parada / Paridade
4-58	Função Fase Ausente de Motor	5-70	Term 32/33 Pulsos Por Revolução	6-60	<b>Saída Analógica 2</b>	7-33	Ganho Proporcional do PID de Processo	8-34	Tempo de ciclo estimado
4-60	<b>Bypass de Velocidade</b>	5-71	Term 32/33 Sentido do Encoder	6-61	Terminal X30/8 Escala Min.	7-34	Tempo de Integração do PID de Processo	8-35	Atraso de Resposta Mínimo
4-61	Velocidade de Bypass [rpm]	5-8*	<b>Opcionais de E/S</b>	6-62	Terminal X30/8 Máx. Escala	7-35	Tempo do Diferencial do PID de Processo	8-36	Atraso de Resposta Máx.
4-62	Bypass de Velocidade De [Hz]	5-80	Atraso de Reconexão da Tampa AHF	6-64	Terminal X30/8 Control. do Bus	7-36	Dif. do PID de Processo Limite de Ganho	8-37	<b>Def protocolo FC MC</b>
4-63	Bypass de Velocidade Até [Hz]	5-9*	<b>Controlado por Bus</b>	6-70	Terminal X45/1 Saída	7-38	Fator de Feed Forward do PID de Processo	8-40	Seleção de Telegrafia
5-3*	<b>Entrada/Saída Digital</b>	5-90	Controle do Bus digital e do relé	6-71	Terminal X45/1 Escala Min.	7-39	Tempo de Integração do PID de Processo	8-41	Parâmetros para Sinais
5-0*	Modo E/S Digital	5-93	Controle do Bus da Saída de Pulso nº 27	6-72	Terminal X45/1 Escala Máx.	7-40	Avançado PID de processo I	8-42	Configuração de Gravação do PC
5-00	Modo E/S Digital	5-94	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 27	6-73	Terminal X45/1 Controle do Bus	7-41	Reinicializar a parte I do PID de processo	8-43	Configuração de Leitura do PC
5-01	Modo do Terminal 27	5-95	Controle do Bus da Saída de Pulso nº 29	6-74	Terminal X45/1 Pref. do Timeout de Saída	7-42	Tempo de Integração do PID de Processo	8-44	Comando da Transação BTM
5-02	Modo do Terminal 29	5-96	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 29	6-8*	<b>Saída Analógica 3</b>	7-43	Tempo de Integração do PID de Processo	8-46	Status da Transação BTM
5-1*	<b>Entradas Digitais</b>	5-97	Controle do Bus da Saída de Pulso nº X30/6	6-80	<b>Saída Analógica 4</b>	7-44	Tempo de Integração do PID de Processo	8-47	Timeout do BTM
5-10	Terminal 18 Entrada Digital	5-98	Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº X30/6	6-81	Terminal X45/3 Saída	7-45	Tempo de Integração do PID de Processo	8-49	Erros Máximos de BTM
5-11	Terminal 19 Entrada Digital	6-8*	<b>Entrada/Saída Analógica</b>	6-82	Terminal X45/3 Escala Min.	7-46	Tempo de Integração do PID de Processo	8-50	Registro de Erros de BTM
5-12	Terminal 27 Entrada Digital	6-0*	Modo E/S Analógica	6-83	Terminal X45/3 Escala Máx.	7-47	Tempo de Integração do PID de Processo	8-51	<b>Digital/Bus</b>
5-13	Terminal 29 Entrada Digital	6-00	Timeout do Live Zero	6-84	Terminal X45/3 Controle do Bus	7-48	Tempo de Integração do PID de Processo	8-52	Selecionar Parada por Inércia
5-14	Terminal 32 Entrada Digital	6-01	Funcão Timeout do Live Zero	7-0*	<b>Controladores</b>	7-45	Tempo de Integração do PID de Processo	8-53	Selecionar Parada Rápida
5-15	Terminal 33 Entrada Digital	6-10	Terminal 53 Baixa Tensão	7-00	<b>Ctrl. do PID de Velocidade</b>	7-46	Tempo de Integração do PID de Processo	8-54	Selecionar Parada Rápida
5-16	Terminal X30/2 Entrada Digital	6-11	Terminal 53 Alta Tensão	7-01	Fonte do Feedback do PID de Velocidade	7-47	Tempo de Integração do PID de Processo	8-55	Selecionar Freno CC
5-17	Terminal X30/3 Entrada Digital	6-12	Terminal 53 Corrente Baixa	7-02	Droop do PID de Velocidade	7-48	Tempo de Integração do PID de Processo	8-56	Selecionar Partida
5-18	Terminal X30/4 Entrada Digital	6-13	Terminal 53 Corrente Alta	7-03	Fonte do Feedback do PID de Velocidade	7-49	Tempo de Integração do PID de Processo	8-57	Selecionar Reversão
5-19	Terminal 37 Parada Segura	6-14	Terminal 53 Ref./Feedback Baixo Valor	7-04	Fonte do Feedback do PID de Velocidade	7-50	Tempo de Integração do PID de Processo	8-58	Selecionar Setup
5-20	Terminal X46/1 Entrada Digital	6-15	Terminal 53 Ref./Feedback Alto Valor	7-05	Droop do PID de Velocidade	7-51	Tempo de Integração do PID de Processo	8-59	Selecionar Referência Predefinida
5-21	Terminal X46/3 Entrada Digital								Selecionar Referência Predefinida
5-22	Terminal X46/5 Entrada Digital								Selecionar Profdrive OFF2
5-23	Terminal X46/7 Entrada Digital								Selecionar Profdrive OFF2
5-24	Terminal X46/9 Entrada Digital								<b>Diagnóstico da Porta do FC</b>
5-25	Terminal X46/11 Entrada Digital								Contador de Mensagens do Bus
5-26	Terminal X46/13 Entrada Digital								
5-3*	<b>Saídas Digitais</b>								

8-81	Contador de Erros do Bus	10-12	Leitura da Config dos Dados de Processo	12-35	Parâmetro do EDS	13-52	Ação do Controlador do SL	14-88	Armazenagem de dados de opcional
8-82	Mensagens do Escravo Recebidas	10-13	Parâmetro de Advertência	12-37	Temporizador de Inibição do COS	14-00*	<b>Funções Especiais</b>	14-89	Deteção de Opcionais
8-83	Contador de Erros do Escravo	10-14	Referência da Rede	12-38	Filtro COS	14-01*	<b>Chaveamento do Inversor</b>	14-90*	<b>Configurações de Defeito</b>
8-90	Jog do Bus	10-15	Controle da Rede	12-40*	Modbus TCP	14-00	Padrão de Chaveamento	14-90	Nível de Defeito
8-91	Velocidade do Jog do Bus 1	10-2*	Filtros COS	12-40*	Parâmetro de Status	14-01	Frequência de Chaveamento	15-00*	<b>Dados Operacionais</b>
8-91	Velocidade do Jog do Bus 2	10-20*	Filtros COS 1	12-41	Contador de Mensagem do Escravo	14-03	Sobremodulação	15-00*	<b>Informação do Drive</b>
9-00	Setpoint	10-21	Filtros COS 2	12-42	Contador de Mensagem de Exceção do Escravo	14-04	PWM Randômico	15-01	Horas de Funcionamento
9-07	Valor Real	10-22	Filtros COS 3	12-50*	EtherCAT	14-06	Compensação de Tempo Ocioso	15-02	Contador de kWh
9-15	Configuração de Gravação do PCD	10-23	Filtros COS 4	12-51	Alias de Estação Configurado	14-10	Liga/Desliga Rede Elétrica	15-03	Energizações
9-16	Configuração de Leitura do PCD	10-3*	Acesso ao Parâmetro	12-51	Endereço da Estação Configurado	14-11	Falha de rede elétrica	15-04	Superaquecimentos
9-18	Endereço do Nó	10-30	Índice da Matriz	12-59	Status do EtherCAT	14-11	Tensão de Rede na Falha de Rede Elétrica	15-05	Sobretensões
9-19	Número do sistema da unidade de drive	10-31	Armazenar Valores dos Dados	12-6*	Ethernet PowerLink	14-12	Função no Desbalanceamento de Rede	15-06	Reinicializar Contador de kWh
9-22	Seleção de Telegrama	10-32	Revisão do DeviceNet	12-60	ID do Nó	14-14	Cin. Backup Timeout	15-07	Reinicializar Contador de Horas de Funcionamento
9-23	Parâmetros para Sinais	10-33	Gravar Sempre	12-62	Tempo limite de SDO	14-15	Cin. de Recuperação de Desarme de Backup Cínético	15-1*	<b>Configurações do Registro de Dados</b>
9-27	Edição do Parâmetro	10-34	Cód Produto DeviceNet	12-66	Limites de limite	14-16	Cin. Ganho de Backup	15-10	Fonte do Registro
9-28	Controle de Processo	10-5*	CANopen	12-67	Contadores de limite	14-2*	<b>Reinicializar desarme</b>	15-11	Intervalo de Registro
9-44	Contador de Mensagem de Falha	10-50	Gravação da Config dos Dados de Processo.	12-68	Contadores acumulativos	14-20	Modo Reinicializar	15-12	Evento de Disparo
9-45	Código de Falha	10-51	Leitura da Config dos Dados de Processo.	12-69	Status do Ethernet PowerLink	14-21	Tempo de uma Nova Partida Automática	15-13	Modo de Registro
9-47	Nº do Defeito	12-0*	<b>Ethernet</b>	12-8*	<b>Outros Serviz. Ethernet</b>	14-25	Atraso do Desarme no Limite de Torque	15-14	Amostras Antes de Acionar
9-52	Contador da Situação do defeito	12-00	Config. IP	12-80	Servidor de FTP	14-22	Modo Operação	15-2*	<b>Registro do Histórico</b>
9-53	Warning Word do Profibus	12-01	Alocação do Endereço IP	12-81	Servidor HTTP	14-23	Programação do Typecode	15-20	Registro do Histórico: Evento
9-63	Baud Rate Real	12-02	Máscara de Sub-rede	12-82	Serviço SMTP	14-24	Atraso do Desarme no Limite de Corrente	15-21	Registro do Histórico: Valor
9-64	Identificação do Dispositivo	12-03	Endereço IP	12-89	Porta do Canal de Soquete Transparente	14-25	Atraso do Desarme no Limite de Torque	15-22	Registro do Histórico: Tempo
9-65	Número do Perfil	12-04	Gateway Padrão	12-9*	<b>Serviços Ethernet Avançados</b>	14-26	Atraso do Desarme na Falha do Inversor	15-3*	<b>Registro de Falhas</b>
9-67	Control Word 1	12-05	Serviço DHCP	12-90	Diagnóstico de Cabo	14-26	Atraso do Desarme na Falha do Inversor	15-30	Registro de Falhas: Código de Erro
9-68	Status Word 1	12-06	Contrato de Aluguel Expira	12-91	Cross-Over Automático	14-28	Programações de Produção	15-31	Registro de Falhas: Valor
9-70	Editar Setup	12-07	Serviços de Nome	12-92	Espionagem IGMP	14-29	Código de Serviço	15-32	Registro de Falhas: Tempo
9-71	Valor dos Dados Salvos Profibus	12-08	Nome do Host	12-93	Comprimento Errado de Cabo	14-30	<b>Ctrl. Limite de Corrente</b>	15-4*	<b>Identificação do drive</b>
9-72	ProfibusDriveReset	12-09	Nome do Domínio	12-94	Proteção contra Broadcast Storm	14-31	Ctrl Lim Corrente, Tempo de Integração	15-40	Tipo do FC
9-75	Identificação do DO	12-10	Parâmetros de Link de Ethernet	12-95	Filtro para Interferência de Broadcast	14-32	Ctrl Lim Corrente, Tempo do Filtro	15-41	Seção de Potência
9-80	Parâmetros Definidos (1)	12-11	Duração do Link	12-96	Contadores de interface	14-33	Ctrl Lim Corrente, Tempo de Integração	15-42	Tensão
9-81	Parâmetros Definidos (2)	12-12	Negociação Automática	12-99	Contadores de Média	14-34	Ctrl Lim Corrente, Ganho Proporcional	15-43	Versão do Software
9-82	Parâmetros Definidos (3)	12-13	Velocidade do Link	13-0*	<b>Smart Logic</b>	14-35	Função de enfracquecimento de campo	15-44	String do Código de Pedido
9-83	Parâmetros Definidos (4)	12-14	Link Duplex	13-00	Modo Controlador do SL	14-36	Otimização de Energia	15-45	String do Código do Tipo Real
9-84	Parâmetros Definidos (5)	12-15	Link Duplex	13-01	Iniciar Evento	14-40	Nível do VT	15-46	Nº. do Pedido do Conversor de Frequência
9-85	Parâmetros Definidos (6)	12-16	Dados do Processo	13-02	Parar Evento	14-41	Magnetização Mínima do AEO	15-47	Nº. de Pedido do Cartão de Potência.
9-91	Parâmetros Alterados (1)	12-20	Instância de Controle	13-03	Reinicializar o SLC	14-42	Frequência AEO Mínima	15-48	Nº. do Id do LCP
9-92	Parâmetros Alterados (2)	12-21	Gravação da Config dos Dados de Processo	13-1*	<b>Comparadores</b>	14-43	Cosphi do Motor	15-49	ID do SW da Placa de Controle
9-93	Parâmetros Alterados (3)	12-22	Leitura da Config dos Dados de Processo	13-10	Operando do Comparador	14-43	Cosphi do Motor	15-50	ID do SW da Placa de Potência
9-94	Parâmetros Alterados (4)	12-23	Tamanho da Gravação da Config dos Dados de Processo	13-11	Operador do Comparador	14-5*	<b>Ambiente</b>	15-51	Número de Série do Conversor de Frequência
9-99	Contador de Revisões do Profibus	12-24	Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo	13-12	Valor do Comparador	14-50	Filtro de RFI	15-53	Número de Série do Cartão de Potência
10-0*	<b>Fieldbus CAN</b>	12-27	Dados de Processo	13-13	RS-FF Operando S	14-51	Compensação do Barramento CC	15-58	Nome de Arquivo de Setup Inteligente
10-00	Protocolo CAN	12-28	Armarzenar Valores dos Dados	13-14	RS-FF Operando R	14-52	Controle do Ventilador	15-59	Nome do arquivo CSV
10-01	Seleção de Baud Rate	12-29	Gravar Sempre	13-15	RS-FF Operando S	14-53	Monitor do Ventilador	15-60	<b>Ident. do Opcional</b>
10-02	ID do MAC	12-30	Parâmetro de Advertência	13-16	RS-FF Operando R	14-55	Filtro de Saída	15-60	Opcional Montado
10-05	Leitura do Contador de Erros de Transmissão	12-31	Referência da Rede	13-17	Temporizadores	14-56	Filtro de Saída de Capacitância	15-61	Versão do SW do Opcional
10-06	Leitura do Contador de Erros de Recepção	12-32	Controle da Rede	13-18	Regras Lógicas	14-59	Número Real de Unidades do Inversor	15-62	Nº. do Pedido do Opcional
10-07	Leitura do Contador de Bus Off	12-33	Revisão do CIP	13-19	Regra Lógica Booleana 1	14-7*	<b>Compatibilidade</b>	15-63	Nº Série do Opcional
10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-34	Código CIP do Produto	13-40	Regra Lógica Booleana 2	14-72	Legacy Alarm Word	15-70	Opcional no Slot A
10-10	Seleção do Tipo de Dados de Processo	12-35	Revisão do CIP	13-41	Operador de Regra Lógica 1	14-73	Legacy Warning Word	15-71	Versão do SW do Opcional - Slot A
10-11	Gravação da Config dos Dados de Processo	12-36	Revisão do CIP	13-42	Regra Lógica Booleana 3	14-74	Leg. Ext. Status Word	15-72	Opcional no Slot B
		12-37	Revisão do CIP	13-43	Operador de Regra Lógica 2	14-8*	<b>Opcionais</b>	15-73	Versão do SW do Opcional no Slot B
		12-38	Código CIP do Produto	13-44	Regra Lógica Booleana 3	14-80	Opcion. Aliment. por Fonte 24 V CC Ext.	15-74	Opcional no Slot C0/E0



33-32	Adaptação da Velocidade de Alimentação para Adiante	34-08	PCD 8 Gravar no MCO	35-34	Term. X48/10 Constante de Tempo do Filtro	42-81	Status do Opcional Seguro 2	99-54	Depuração 3 do PC
33-33	Janela do Filtro de Velocidade	34-09	PCD 9 Gravar no MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor	42-82	Control Word segura	99-55	Depuração 4 do PC
33-34	Tempo do Filtro Marcador Escravo	34-10	PCD 10 Gravar no MCO	35-36	Term. X48/10 Temp. Baixa Limit	42-83	Status Word segura	99-56	Feedback do ventilador 1
33-4*	<b>Tratam. Limite</b>	34-2*	<b>Par Ler PCD</b>	35-37	Term. X48/10 Temp. Alta Limit	42-85	Função Segura Ativa	99-57	Feedback do ventilador 2
33-40	Chav Lim Comportam atEnd	34-21	PCD 1 Ler do MCO	35-4*	<b>Entrada Analógica X48/2</b>	42-86	Informações de segurança opcional	99-58	Temp. auxiliar do PC
33-41	Limite Fim de Sfw Negativo	34-22	PCD 2 Ler do MCO	35-42	Term. X48/2 Corrente Baixa	42-88	Personalização suportada Versão do arquivo	99-8*	RTDC
33-42	Limite Fim de Sfw Positivo	34-23	PCD 3 Ler do MCO	35-43	Term. X48/2 Corrente Alta	42-89	Personalização Versão do arquivo	99-80	Seleção tCon1
33-43	Limite Fim de Sfw Negativo Ativo	34-24	PCD 4 Ler do MCO	35-44	Term. X48/2 Ref/Feedb. Baixo Valor	42-9*	Espec.	99-81	Seleção tCon2
33-44	Limite Fim de Sfw Positivo Ativo	34-25	PCD 5 Ler do MCO	35-45	Term. X48/2 Ref/Feedb. Alto Valor	42-90	Reiniciar opcional seguro	99-82	Seleção Comparação de Trig
33-45	Janela de Destino de Time in	34-26	PCD 6 Ler do MCO	35-46	Term. X48/2 Constante de Tempo do Filtro	99-9*	<b>Support de Desenho</b>	99-83	Operador de Comparação de Tag
33-46	Valor Limite da Janela de Destino	34-27	PCD 7 Ler do MCO	42-2*	<b>Funções de segurança</b>	99-0*	<b>Depuração DSP</b>	99-84	Operando de Comparação de Trig
33-47	Tamanho da Janela de Destino	34-28	PCD 8 Ler do MCO	42-1*	<b>Monitoramento de velocidade</b>	99-00	Seleção do DAC 1	99-85	Partida de Trig
33-5*	<b>Configur. de E/S</b>	34-29	PCD 9 Ler do MCO	42-10	Fonte de velocidade medida	99-01	Seleção do DAC 2	99-86	Pre-trigger
33-50	Term X57/1 Entrada Digital	34-30	PCD 10 Ler do MCO	42-11	Resolução do encoder	99-02	Seleção do DAC 3	99-9*	<b>Valores internos</b>
33-51	Term X57/2 Entrada Digital	34-4*	<b>Entradas e Saídas</b>	42-12	Resolução do encoder	99-03	Seleção do DAC 4	99-90	Opcionais presentes
33-52	Term X57/3 Entrada Digital	34-40	Entradas Digitais	42-13	Relação de engrenagem	99-04	Escala DAC 1	99-91	Potência do motor interna
33-53	Term X57/4 Entrada Digital	34-41	Saídas Digitais	42-14	Tipo de feedback	99-05	Escala DAC 2	99-92	Tensão do Motor Interna
33-54	Term X57/5 Entrada Digital	34-5*	<b>Dados do Processo</b>	42-15	Filtro de feedback	99-06	Escala DAC 3	99-93	Frequência Interna do Motor
33-55	Term X57/6 Entrada Digital	34-50	Posição Real	42-17	Erro de tolerância	99-08	Teste parâ 1	600-22	PROFIdrive/safe Tel. Selecionado
33-56	Term X57/7 Entrada Digital	34-52	Posição Atual Mestre	42-18	Temporizador de velocidade zero	99-09	Teste parâ 2	600-44	Contador de Mensagem de Falha
33-57	Term X57/8 Entrada Digital	34-53	Posição do Índice Escravo	42-19	Limite de velocidade zero	99-10	Teste parâ 3	600-47	Nº do Defeito
33-58	Term X57/9 Entrada Digital	34-54	Posição do Índice Mestre	42-2*	<b>Entrada Segura</b>	99-1*	<b>Controle de Hardware</b>	600-52	Contador da Situação do defeito
33-59	Term X57/10 Entrada Digital	34-55	Posição da Curva	42-20	Função segura	99-11	RFI 2	601-22	PROFIdrive 2
33-60	Modo Term X59/1 e X59/2	34-56	Erro de Track	42-21	Tipo	99-12	Ventilador	601-22	PROFIdrive Safety Channel Tel. Nº.
33-61	Term X59/1 Entrada Digital	34-57	Erro de Sincronismo	42-22	Tempo de discrepância	99-1*	<b>Leituras de software</b>		
33-62	Term X59/2 Entrada Digital	34-58	Velocidade Real	42-23	Tempo de sinal estável	99-13	Tempo ocioso		
33-63	Term X59/3 Saída digital	34-59	Velocidade Real do Mestre	42-24	Comportamento de nova partida	99-14	Solicitações paramdb em fila		
33-64	Term X59/4 Saída digital	34-60	Status da Sincronização	42-3*	<b>Geral</b>	99-15	Tempor.Secund na Falha do Inversor		
33-65	Term X59/5 Saída digital	34-61	Status do Eixo	42-30	Reação a falha externa	99-16	Núm de Sensores de Corrente		
33-66	Term X59/6 Saída digital	34-62	Status do Programa	42-31	Fonte de reinicialização	99-17	Tempo tCon1		
33-67	Term X59/5 Saída digital	34-64	MCO 302 Status	42-33	Nome definido do parâmetro	99-18	Tempo tCon2		
33-68	Term X59/6 Saída digital	34-65	MCO 302 Controle	42-35	Valor S-CRC	99-19	Medida de Otimização de Tempo		
33-69	Term X59/7 Saída digital	34-7*	<b>Leitura Diagnóstico</b>	42-36	Senha nível 1	99-2*	<b>Leituras do dissipador de calor</b>		
33-70	Term X59/8 Saída digital	34-70	Alarm Word do MCO 1	42-4*	<b>SS1</b>	99-20	HS Temp. (PC1)		
33-8*	<b>Parâmetros Globais</b>	34-71	Alarm Word do MCO 2	42-40	Tipo	99-21	HS Temp. (PC2)		
33-80	Nº do programa ativado	35-0*	<b>Opcional de entrada de sensor</b>	42-41	Perfil de rampa	99-22	HS Temp. (PC3)		
33-81	Estado Energiz	35-0*	<b>Temp. Modo Entrada</b>	42-42	Tempo de atraso	99-23	HS Temp. (PC4)		
33-82	Monitoram Status Drive	35-00	Term. X48/4 Unidade de Temperatura	42-43	Delta T	99-24	HS Temp. (PC5)		
33-83	Comportamento após Erro	35-01	Term. Tipo de Entrada X48/4	42-44	Taxa de desaceleração	99-25	HS Temp. (PC6)		
33-84	Comport. apósEsc.	35-02	Term. X48/7 Unidade de Temperatura	42-45	Delta V	99-26	HS Temp. (PC7)		
33-85	MCO Alimentado por 24 V CC Externo	35-03	Term. Tipo de Entrada X48/7	42-46	Velocidade zero	99-27	HS Temp. (PC8)		
33-86	Terminal no alarme	35-04	Term. X48/10 Unidade de Temperatura	42-47	Tempo de Rampa	99-3*	<b>Leituras de desempenho</b>		
33-87	Estado do terminal no alarme	35-05	Term. Tipo de Entrada X48/10	42-48	Relação de Rampa-5 na deceler. Partida	99-34	Perf FastThread AOC		
33-88	Status word no alarme	35-06	Função do Alarme do Sensor de Temperatura	42-49	Relação de Rampa-5 na deceler. Final da Acel.	99-35	Perf SlowThread AOC		
33-9*	<b>Config. Porta MCO</b>	35-1*	<b>Temp. Entrada X48/4</b>	42-5*	<b>SLS</b>	99-36	Perf IdleThread AOC		
33-90	ID do No X62 MCO CAN	35-14	Term. X48/4 Constante de Tempo do Filtro	42-50	Velocidade de desconexão	99-37	Perf SystemIdleThread AOC		
33-91	Baud rate do X62 MCO CAN	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	42-51	Limite de Velocidade	99-38	Perf CPU usage AOC (%)		
33-94	Terminação serial do X60 MCO RS485	35-16	Term. X48/4 Temp. Baixa Limit	42-52	Reação assegura a falha	99-39	Contador de intervalos de desempenho		
33-95	Baud rate serial do X60 MCO RS485	35-17	Term. X48/4 Temp. Alta Limit	42-53	Iniciar rampa	99-4*	<b>Controle de Software</b>		
34-0*	<b>Leituras de Dados do MCO</b>	35-2*	<b>Temp. Entrada X48/7</b>	42-54	Tempo de Desaceleração da Rampa	99-40	StartupWizardState		
34-01	PCD 1 Gravar no MCO	35-24	Term. X48/7 Constante de Tempo do Filtro	42-6*	<b>Fieldbus seguro</b>	99-41	Medições de desempenho		
34-02	PCD 2 Gravar no MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-60	Seleção de Telegrama	99-50	Depuração do PC		
34-03	PCD 3 Gravar no MCO	35-26	Term. X48/7 Temp. Baixa Limit	42-61	Endereço de destino	99-51	Depuração 0 do PC		
34-04	PCD 4 Gravar no MCO	35-27	Term. X48/7 Temp. Alta Limit	42-8*	<b>Status</b>	99-52	Depuração 1 do PC		
34-05	PCD 5 Gravar no MCO	35-3*	<b>Temp. Entrada X48/10</b>	42-80	Status do Opcional Seguro	99-53	Depuração 2 do PC		
34-06	PCD 6 Gravar no MCO								
34-07	PCD 7 Gravar no MCO								

## 9.3 Listas de parâmetros do filtro ativo

### 9.3.1 Configurações Padrão

#### Alterações durante a operação:

*True* significa que o parâmetro pode ser alterado enquanto o filtro estiver em operação e *False* significa que a unidade deve ser parada antes de uma alteração poder ser feita.

#### 4-Setup:

*Todos os setups*: O parâmetro pode ser programado individualmente em cada um dos quatro setups, (um único parâmetro pode ter quatro valores de dados diferentes.

*1 setup*: O valor dos dados é o mesmo em todos os setups.

#### SR:

Relacionado à potência.

#### N/A:

Nenhum valor padrão disponível.

#### Índice de conversão:

Este número refere-se a um valor de conversão usado ao fazer uma gravação ou leitura com um filtro ativo.

Índice de conv.	100	75	74	70	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
Fator de conv.	1	3600000	3600	60	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001

Tabela 9.1 Índice de conversão

Tipo de dados	Descrição	Tipo
2	Nº inteiro 8	Int8
3	Nº inteiro 16	Int16
4	Nº inteiro 32	Int32
5	8 sem designação	Uint8
6	16 sem designação	Uint16
7	32 sem designação	Uint32
9	String visível	VisStr
33	Valor normalizado de 2 bytes	N2
35	Sequência de bits de 16 variáveis booleanas	V2
54	Diferença de tempo sem data	TimD

Tabela 9.2 Tipo de Dados e Descrição

## 9.3.2 0-\*\* Operação/Display

Numero do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>0-0* Programaç.Básicas</b>							
0-01	Idioma	[0] Inglês	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-04	Estado Operacion. na Energiz. (Manual)	[1] Parada forçada	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>0-1* Operações Setup</b>							
0-10	Setup Ativo	[1] Setup 1	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-11	Editar Setup	[1] Setup 1	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-12	Este Setup é linkado com	[0] Não vinculados	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-13	Leitura: Setups Conectados	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
0-14	Leitura: Editar Setups / Canal	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
<b>0-2* Display do PCL</b>							
0-20	Linha do Display 1.1 Pequeno	30112	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-21	Linha do Display 1.2 Pequeno	30110	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-22	Linha do Display 1.3 Pequeno	30120	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-23	Linha do Display 2 Grande	30100	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-24	Linha do Display 3 Grande	30121	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-25	Meu Menu Pessoal	ExpressionLimit	1 set-up		TRUE	0	Uint16
<b>0-4* Teclado do LCP</b>							
0-40	Tecla [Hand on] do LCP	[1] Ativo	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-41	Tecla [Off] do LCP	[1] Ativo	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-42	Tecla [Auto on] do LCP	[1] Ativo	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-43	Tecla de [Reset] do LCP	[1] Ativo	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>0-5* Copiar/Salvar</b>							
0-50	Cópia do LCP	[0] Sem cópia	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-51	Cópia do Setup	[0] Sem cópia	All set-ups		FALSE	-	Uint8
<b>0-6* Senha</b>							
0-60	Senha do Main Menu	100 N/A	1 set-up		TRUE	0	Int16
0-61	Acesso ao Main Menu sem Senha	[0] Acesso total	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-65	Senha do Quick Menu (Menu Rápido)	200 N/A	1 set-up		TRUE	0	Int16
0-66	Acesso Quick Menu sem Senha	[0] Acesso total	1 set-up		TRUE	-	Uint8

9.3.3 5-\*\* Entrada/Saída Digital

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>5-0* Modo E/S Digital</b>							
5-00	Modo E/S Digital	[0] PNP	All set-ups		FALSE	-	Uint8
5-01	Modo do Terminal 27	[0] Entrada	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-02	Modo do Terminal 29	[0] Entrada	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
<b>5-1* Entradas Digitais</b>							
5-10	Terminal 18 Entrada Digital	[8] Partida	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-11	Terminal 19 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-12	Terminal 27 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-13	Terminal 29 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-14	Terminal 32 Entrada Digital	[90] Contactor CA	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-15	Terminal 33 Entrada Digital	[91] Contactor CC	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-16	Terminal X30/2 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-17	Terminal X30/3 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-18	Terminal X30/4 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-19	Terminal 37 Parada Segura	[1] AlarmParadSeg	1 set-up		TRUE	-	Uint8
5-20	Terminal X46/1 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-21	Terminal X46/3 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-22	Terminal X46/5 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-23	Terminal X46/7 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-24	Terminal X46/9 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-25	Terminal X46/11 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-26	Terminal X46/13 Entrada Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>5-3* Saídas Digitais</b>							
5-30	Terminal 27 Saída Digital	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-31	Term. 29 Saída Digital	[0] Sem operação	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
5-32	TermX30/6Saíd digital(MCB101)	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-33	TermX30/7Saíd digital(MCB101)	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>5-4* Relés</b>							
5-40	Relé de Função	[0] Sem operação	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-41	Atraso de Ativação do Relé	0.30 s	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
5-42	Atraso de Desativação, Relé	0.30 s	All set-ups		TRUE	-2	Uint16

## 9.3.4 8-\*\* Com. e Opcionais

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>8-0* Programaç Gerais</b>							
8-01	Tipo de Controle	[0] Digital e Control Wrđ	All set-ups		TRUE	-	UInt8
8-02	Origem do Controle	null	All set-ups		TRUE	-	UInt8
8-03	Tempo de Timeout da Control Word	1.0 s	1 set-up		TRUE	-1	UInt32
8-04	Função Timeout da Control Word	[0] Off (Desligado)	1 set-up		TRUE	-	UInt8
8-05	Função Final do Timeout	[1] Retomar setup	1 set-up		TRUE	-	UInt8
8-06	Reset do Timeout da Control Word	[0] Não reinicializar	All set-ups		TRUE	-	UInt8
<b>8-3* Config Port de Com</b>							
8-30	Protocolo	[1] FC MC	1 set-up		TRUE	-	UInt8
8-31	Endereço	2 N/A	1 set-up		TRUE	0	UInt8
8-32	Baud rate da porta do FC	[2] 9600 Baud	1 set-up		TRUE	-	UInt8
8-35	Atraso Mínimo de Resposta	10 ms	All set-ups		TRUE	-3	UInt16
8-36	Atraso Máx de Resposta	5000 ms	1 set-up		TRUE	-3	UInt16
8-37	Atraso Máx Inter-Character	25 ms	1 set-up		TRUE	-3	UInt16
<b>8-5* Digital/Bus</b>							
8-53	Seleção da Partida	[3] OU Lógico	All set-ups		TRUE	-	UInt8
8-55	Seleção do Setup	[3] OU Lógico	All set-ups		TRUE	-	UInt8

9

## 9.3.5 14-\*\* Funções Especiais

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>14-2* Reset do desarme</b>							
14-20	Modo Reset	[0] Reset manual	All set-ups		TRUE	-	UInt8
14-21	Tempo para Nova Partida Automática	10 s	All set-ups		TRUE	0	UInt16
14-22	Modo Operação	[0] Operação normal	All set-ups		TRUE	-	UInt8
14-23	Program. do Typecode	null	2 set-ups		FALSE	-	UInt8
14-28	Programações de Produção	[0] Nenhuma ação	All set-ups		TRUE	-	UInt8
14-29	Código de Serviço	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
<b>14-5* Ambiente</b>							
14-50	Filtro de RFI	[1] On	1 set-up		FALSE	-	UInt8
14-53	Mon.Ventldr	[1] Advertência	All set-ups		TRUE	-	UInt8
14-54	Bus Partner	1 N/A	2 set-ups		TRUE	0	UInt16

## 9.3.6 15-\*\* Informações do FC

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>15-0* Dados Operacionais</b>							
15-00	Horas de Funcionamento	0 h	All set-ups		FALSE	74	UInt32
15-01	Horas em Funcionamento	0 h	All set-ups		FALSE	74	UInt32
15-03	Energizações	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	UInt32
15-04	Superaquecimentos	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	UInt16
15-05	Sobretensões	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	UInt16
15-07	Rset do Contador de Horas de Func	[0] Não reinicializar	All set-ups		TRUE	-	UInt8
<b>15-1* Def. Log de Dados</b>							
15-10	Fonte do Logging	0	2 set-ups		TRUE	-	UInt16
15-11	Intervalo de Logging	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-3	TimD
15-12	Evento do Disparo	[0] False (Falso)	1 set-up		TRUE	-	UInt8
15-13	Modo Logging	[0] Sempre efetuar Log	2 set-ups		TRUE	-	UInt8
15-14	Amostragens Antes do Disparo	50 N/A	2 set-ups		TRUE	0	UInt8
<b>15-2* Registro do Histór.</b>							
15-20	Registro do Histórico: Evento	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	UInt8
15-21	Registro do Histórico: Valor	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	UInt32
15-22	Registro do Histórico: Tempo	0 ms	All set-ups		FALSE	-3	UInt32
<b>15-3* Registro de Falhas</b>							
15-30	Reg. de Falhas: Cód Falha	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	UInt16
15-31	Reg. de Falhas: Valor	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
15-32	Reg. de Falhas: Tempo	0 s	All set-ups		FALSE	0	UInt32
<b>15-4* Identif. da Unidade</b>							
15-40	Tipo do FC	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[6]
15-41	Seção de Potência	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-42	Tensão	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-43	Versão do Software	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[5]
15-44	String do Código do Tipo Pedido	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-45	String do Typecode Real	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-46	Código de Pedido da Unidade	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-47	Nº. de Pedido da Placa de Potência.	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-48	Nº do Id do LCP	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-49	ID do SW da Placa de Controle	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-50	ID do SW da Placa de Potência	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-51	Número de Série da Unidade	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[10]
15-53	Nº. Série Cartão de Potência	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[19]
<b>15-6* Ident. do Opcional</b>							
15-60	Opcional Montado	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-61	Versão de SW do Opcional	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-62	Nº. do Pedido do Opcional	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-63	Nº Série do Opcional	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[18]
15-70	Opcional no Slot A	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-71	Versão de SW do Opcional - Slot A	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-72	Opcional no Slot B	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-73	Versão do SW do Opcional no Slot B	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-74	Opcional no Slot C0	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-75	Versão de SW do Opcional no Slot C0	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-76	Opcional no Slot C1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-77	Versão de SW do Opcional no Slot C1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>15-9* Inform. do Parâm.</b>							
15-92	Parâmetros Definidos	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-93	Parâmetros Modificados	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-98	Identif. da Unidade	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-99	Metadados de Parâmetro	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16

### 9.3.7 16-\*\* Exibições dos Dados

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>16-0* Status Geral</b>							
16-00	Control Word	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-03	Status Word	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
<b>16-3* Status de AF</b>							
16-30	Tensão do Barramento CC	0 V	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-34	Temp. do Dissipador de Calor	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-35	Térmico do Inversor	0 %	All set-ups		FALSE	0	Uint8
16-36	Inv. Nom. Corrente	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
16-37	Inv. Máx. Corrente	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
16-39	Temp.do Control Card	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-40	Buffer de Logging Cheio	[0] No	All set-ups		TRUE	-	Uint8
16-49	Origem da Falha de Corrente	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint8
<b>16-6* Entradas e Saídas</b>							
16-60	Entrada digital	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-66	Saída Digital [bin]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
16-71	Saída do Relé [bin]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
<b>16-8* FieldbusPorta do FC</b>							
16-80	CTW 1 do Fieldbus	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-84	Comunic. Opcional STW	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-85	CTW 1 da Porta Serial	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
<b>16-9* Leitura dos Diagnós</b>							
16-90	Alarm Word	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-91	Alarm Word 2	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-92	Warning Word	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-93	Warning Word 2	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-94	Ext. Status Word	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32

### 9.3.8 300-\*\* Definições do FA

**AVISO!**

Com exceção de *parâmetro 300-10 Tensão Nominal de Filtro Ativo (AF)*, não é recomendável alterar as programações desse grupo do parâmetro.

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>300-0* Programaç Gerais</b>							
300-00	Modo de Cancelamento de Harmônicas	[0] Em geral	All set-ups		TRUE	-	Uint8
300-01	Prioridade de Compensação	[0] Harmônicas	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>300-1* Definições de Rede</b>							
300-10	Tensão Nominal de Filtro Ativo (AF)	ExpressionLimit	2 set-ups		FALSE	0	Uint32
<b>300-2* Definições do TC</b>							
300-20	Grau Primário do TC	ExpressionLimit	2 set-ups		FALSE	0	Uint32
300-21	Grau Secundário do TC	[1] 5A	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-22	Tensão Nominal do TC	342 V	2 set-ups		FALSE	0	Uint32
300-24	Sequência do TC	[0] L1, L2, L3	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-25	Polaridade do TC	[0] Normal	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-26	Colocação do TC:	[1] Corrente de Carga	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-29	Iniciar Detecção Automática do TC	[0] Off (Desligado)	All set-ups		FALSE	-	Uint8
<b>300-3* Compensação</b>							
300-30	Pontos de Compensação	0.0 A	All set-ups		TRUE	-1	Uint32
300-35	Referência Cosphi	0.500 N/A	All set-ups		TRUE	-3	Uint16

9

### 9.3.9 301-\*\* Leituras do FA

Número do parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor-padrão	4-set-up	Somente para o FC 302	Alteração durante a operação	Índice de conversão	Tipo
<b>301-0* Correntes de Saída</b>							
301-00	Corrente de saída [A]	0.00 A	All set-ups		TRUE	-2	Int32
301-01	Corrente de Saída [%]	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Int32
<b>301-1* Desemp.da Unidade</b>							
301-10	THD de Corrente [%]	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
301-12	Fator de Potência	0.00 N/A	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
301-13	Cosphi	0.00 N/A	All set-ups		TRUE	-2	Int16
301-14	CorrentsRestantes	0.0 A	All set-ups		TRUE	-1	Uint32
<b>301-2* Status Principal</b>							
301-20	Corrente Rede Elétr. [A]	0 A	All set-ups		TRUE	0	Int32
301-21	Frequência da Rede Elétrica	0 Hz	All set-ups		TRUE	0	Uint8
301-22	Fund. Corrente Rede Elétr. [A]	0 A	All set-ups		TRUE	0	Int32

## 10 Apêndice B

### 10.1 Abreviações e Convenções

CA	Corrente alternada
AEO	Otimização automática de energia
AMA	Adaptação automática do motor
AWG	American wire gauge
°C	Graus centígrados
CC	Corrente contínua
EMC	Compatibilidade eletromagnética
ETR	Relé térmico eletrônico
$f_{M,N}$	Frequência do motor nominal
FC	Conversor de frequência
$I_{LIM}$	Limite de Corrente
$I_{INV}$	Corrente nominal de saída do inversor
$I_{M,N}$	Corrente nominal do motor
$I_{VLT,MAX}$	A máxima corrente de saída
$I_{VLT,N}$	A corrente de saída nominal fornecida pelo conversor de frequência
IP	Proteção de entrada
LCP	Painel de controle local
N.A.	Não aplicável
$P_{M,N}$	Potência do motor nominal
PCB	Placa de circuito Impresso
PE	Ponto de aterramento de proteção
PELV	Tensão extra baixa protetiva
Regen	Terminais regenerativos
rpm	Rotações por minuto
$T_{LIM}$	Limite de torque
$U_{M,N}$	Tensão do motor nominal

Tabela 10.1 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.

## Índice

## A

Abreviações.....	122
Adaptação automática do motor.....	64
Adaptação Automática do Motor (AMA).....	53
Alimentação do ventilador externo.....	42
Alta tensão.....	56
AMA.....	53, 75, 79
AMA com T27 conectado.....	66
AMA sem T27 conectado.....	66
AMA, bem sucedida.....	53
AMA, mal sucedida.....	53
Análise de série de Fourier.....	15
Ancoragem.....	25
Aprovação.....	15
Aquecedor.....	54
Arredores.....	103
Aterramento.....	39, 56
Auto on (Automático ligado).....	59, 65

## B

Barramento CC.....	74, 86
Blindagem, cabo.....	38

## C

Cabo blindado/encapado metalicamente.....	42
Capacitor do filtro.....	39
Capacitor do RFI.....	39
Característica do torque.....	100
Cartão de controle, comunicação serial USB.....	103
Chave.....	52
Chave de desconexão.....	56, 57
Circuito intermediário.....	74
Comando Executar.....	65
Compensação de corrente reativa.....	104
Comprimento	
Cabeamento.....	38
Cabo blindado.....	40, 56
Cabo de motor.....	36
Comprimento de cabo, seção transversal.....	100
Comprimento do fio.....	36
Comunicação serial.....	59, 73, 103
Condição da grade.....	104
Conduíte.....	56
Conexão de energia.....	36, 38
Conexão do fieldbus.....	44

Conexão do terra.....	39, 56
-----------------------	--------

Conexão paralela, motor.....	50
------------------------------	----

Configurações padrão.....	60, 115
---------------------------	---------

## Controle

Característica de controle.....	103
Cartão de controle.....	74
Cartão de controle, comunicação serial RS485.....	101
Cartão de controle, saída 24 V CC.....	102
Desempenho do cartão de controle.....	103
Fiação de controle.....	39, 56
Sistema de controle.....	5
Terminais de controle, acesso.....	46
Terminal de controle.....	59, 61

Controle do freio mecânico.....	50, 72
---------------------------------	--------

Controle local.....	59
---------------------	----

Convenção.....	122
----------------	-----

## Corrente

Características nominais da corrente.....	21, 75
Corrente.....	15
CC.....	36
de carga total.....	21
de saída.....	21, 75
fundamental.....	15
Correntes harmônicas.....	15
Distorção de corrente.....	16
Entrada.....	15

Corrente de fuga (>3,5 mA).....	39
---------------------------------	----

## Curto circuito

Proporção de curto circuito.....	16
----------------------------------	----

Curto circuito.....	76
---------------------	----

## D

Danos de transporte.....	21
--------------------------	----

Definição.....	5
----------------	---

Delta.....	52
------------	----

Derating, altitude.....	105
-------------------------	-----

Desarme.....	70
--------------	----

Desbalanceamento da tensão.....	74
---------------------------------	----

Desempenho de atenuação de harmônicas.....	104
--	-----

Desempenho de saída (U, V, W).....	100
------------------------------------	-----

Dimensão.....	15
---------------	----

Dimensão mecânica.....	97
------------------------	----

Disjuntor.....	57
----------------	----

Dispositivo de corrente residual.....	54
---------------------------------------	----

Dissipador de calor.....	78
--------------------------	----

Distorção.....	6
----------------	---

Distorção harmônica total.....	15
--------------------------------	----

## E

Elevação.....	24
---------------	----

Em conformidade com ADN.....	15
------------------------------	----

Índice	Drive de Harmônicas Baixas VLT® AutomationDrive FC 302 132-630 kW
EMC.....	36, 56
Energia de entrada.....	20, 56, 73, 88
Entrada de pulso.....	101
Entrada digital.....	75, 100
Entradas	
Energia de entrada.....	39, 56
Entrada analógica.....	74
analógicas.....	101
Terminal de entrada.....	52, 56, 74
Equipamento opcional.....	5, 57
Espaço para ventilação.....	56
Estrutura de menu dos parâmetros.....	110
Estrutura do menu.....	58
Exemplos de aplicações.....	66
Exibição do status.....	73
<b>F</b>	
Faixas de potência.....	104
Fator de potência.....	56
Feedback.....	52, 56, 78
Fiação.....	15
Filtro ativo.....	5
Fio terra.....	39, 56
Fluxo de ar.....	22
Freio	
Controle de frenagem.....	75
Resistor do freio.....	74
Freio eletromecânico.....	50
Frenagem.....	76
Frequência de chaveamento.....	38
Função do terminal.....	42
Fusíveis.....	38, 56
Fusível.....	36, 56, 77, 88, 105
<b>G</b>	
Gabinete metálico.....	15
<b>H</b>	
Hand On (Manual Ligado).....	59
Harmônicas.....	6
Harmônicas	
Análise.....	15
Distorção de harmônicas.....	15
Harmônicas.....	15, 16, 17
da tensão.....	16
Prevenção de sobrecarga.....	15
<b>I</b>	
Inicialização.....	60
Inicialização manual.....	60
Início de operações.....	60, 88
Instalação.....	56, 57
Instalação Elétrica.....	46
Interruptor A53.....	52
Interruptor A54.....	52
Interruptor de RFI.....	39
Interruptor de terminação do bus serial.....	52
Isolamento de ruído.....	56
IT principal.....	39
Itens fornecidos.....	21
<b>L</b>	
Limite de temperatura.....	56
Localização dos terminais.....	29
<b>M</b>	
Malha aberta.....	52
Malha fechada.....	52
Mancal NDE.....	41
Marca de conformidade com a CE.....	15
Marca de conformidade, CE.....	15
MCT 10.....	58
Mensagem de falha, filtro ativo.....	86
Menu principal.....	58
Modo status.....	73
Monitor de resistência de isolamento.....	54
Montagem.....	56
Motor	
Cabo de motor.....	40
Corrente do Motor.....	58, 64, 79
Dados do motor.....	62, 64, 75, 79
Fiação do motor.....	56
Isolamento do motor.....	41
Plaqueta de identificação do motor.....	52
Potência do motor.....	58, 79
Proteção do motor.....	103
Proteção térmica do motor.....	52
Rotação do motor.....	64
Saída do motor.....	100
Termistor do motor.....	70
Velocidade do motor.....	61
Verificação da rotação do motor.....	40
Múltiplos conversores de frequência.....	36
<b>N</b>	
NAMUR.....	54
Não conformidade com o UL.....	105
Nível de tensão.....	100

<b>O</b>	
Opcional de circuito de frenagem instalado de fábrica.....	41
Opcional de comunicação.....	77
Opcional do chassi F.....	54
Otimização automática de energia.....	64
<b>P</b>	
Painel de controle local (LCP).....	57
Parada de emergência IEC, relé de segurança Pilz.....	54
Parada por inércia remota automática.....	57
Partida por pulso/parada por inércia inversa.....	68
Partida/comando de parada.....	67
Partida/parada por pulso.....	68
Pausa	
Cabo do freio.....	41
Circuito de frenagem.....	41
PELV.....	66
Perda de fase.....	74
Perigo de aterramento.....	39
Pessoal qualificado.....	20
Planejamento, local de instalação.....	21
Plaqueta de identificação.....	22
Ponto de acoplamento comum.....	16
Potência.....	39
Potência, entrada.....	73
Potenciômetro.....	69
Princípio de trabalho.....	6
Programação.....	58, 59, 74
Proteção de sobrecarga.....	21
Proteção de sobrecorrente.....	36
Proteção do circuito de derivação.....	105
Proteção térmica do motor.....	75
Proteção, recurso.....	103
<b>Q</b>	
Quick menu.....	58
<b>R</b>	
RCD.....	39
Recursos adicionais.....	5
Rede elétrica	
Alimentação.....	15
Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3).....	100
Conexão de rede elétrica.....	42
Entrada da rede elétrica.....	32
Tensão de rede.....	58
Terminal da rede elétrica.....	52
Rede elétrica CA.....	20
Referência	
Referência.....	58, 66
Referência de velocidade.....	52, 65, 67, 69
Referência de velocidade analógica.....	67
Registro de Alarme.....	58
Registro de falhas.....	58
Reinicialização automática.....	58
Reinicializar.....	58, 59, 60, 73, 74, 75, 80, 81
Relé ELCB.....	39
Reset do alarme externo.....	69
Resfriamento.....	22
Resfriamento da parte traseira.....	22
Reversão.....	68
RS485.....	50, 70
Ruído elétrico.....	39
<b>S</b>	
Safe Torque Off.....	50, 67
Saída analógica.....	101
Saída digital.....	102
Saída do relé.....	102
Setup.....	58, 65
Setup final e teste.....	52
Sinal analógico.....	74
Sinal de entrada.....	52
SmartStart.....	61
Starter de motor manual.....	54
STO.....	50
Subtensão.....	17
<b>T</b>	
Tabelas de fusíveis.....	106
Tecla.....	58
Tecla de navegação.....	58, 61
Tecla de operação.....	58
Tempo de descarga.....	20
Tensão de alimentação.....	56, 77
Tensão de entrada.....	57, 73
Tensão, entrada.....	73
Terminais	
Terminal 53.....	52
Terminal 54.....	52
Terminal de entrada.....	74
Terminal de saída.....	56
Terminal de 30 A protegido por fusível.....	55
Terminal de controle.....	46

Termistor.....	66, 75
Torque.....	35, 75
Torque, Terminais.....	35
Transformadores.....	15

## V

Valor nominal da potência.....	15
Velocidades predefinidas.....	68
Ventilador.....	42
Visão explodida.....	7
Vista inferior.....	25
VVC+.....	63





.....  
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

