MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

# Instruções de Utilização

## Drive de Harmônicas Baixas VLT® AutomationDrive FC 302
## 132-630 kW

vlt-drives.danfoss.com

THE REAL DRIVE

ENGINEERING TOMORROW

**Danfoss A/S**
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

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

# EU DECLARATION OF CONFORMITY

## Danfoss A/S

### Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-302XYYYZZ**********

Character X: N or P
Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2
Character ZZ: T2, T5, T6, T7
* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

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

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

| | |
|---|---|
| EN61800-5-1:2007 + A1:2017 | Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy. |

**EMC Directive 2014/30/EU**

| | |
|---|---|
| EN61800-3:2004 + A1:2012 | Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods. |

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

| | |
|---|---|
| EN63000:2018 | Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of |

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

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



Classified as Business

hazardous substances

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

**Machine Directive 2006/42/EC**

| | |
|---|---|
| EN/IEC 61800-5-2:2007 (Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability) | Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional |

**Other standards considered:**

| | |
|---|---|
| EN ISO 13849-1:2015 (Safe Stop function, PL d (MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3) | Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design |
| EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011 (Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0)) | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems Part 1: General requirements Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems |
| EN/IEC 62061:2005 + A1:2013 (Safe Stop function, SILCL 2) | Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems |
| EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009 (Stop Category 0) | Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements |

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

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

| | |
|---|---|
| Based on EU harmonized standard: | |
| EN 50495: 2010 | Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks. |

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

# Índice


**1 Introdução** 5

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

**2 Segurança** 20

2.1 Segurança 20

2.2 Pessoal qualificado 20

2.3 Segurança e Precauções 20

**3 Instalação** 21

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

**4 Instalação Elétrica** 36

4.1 Instruções de Segurança 36

4.2 Compatabilidade eletromagnética (EMC) 36

4.2.1 Interferência de EMC 37


 Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados. 

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

**5 Partida e Teste Funcional** 56
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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

5.3.5 Alterar programação do parâmetro 60
5.3.6 Restaurando Configurações Padrão 60
5.4 Programação Operacional Básica 60
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

**6 Exemplos de Aplicações** 66
6.1 Introdução 66
6.2 Exemplos de Aplicações 66

**7 Mensagens de Status** 73
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

**8 Especificações** 92
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

**9 Apêndice A - Parâmetros** 109
9.1 Descrição de Parâmetros 109

 Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados. 

9.2 Listas de parâmetros do conversor de frequência 109
9.3 Listas de parâmetros do filtro ativo 115

**10 Apêndice B** 122
10.1 Abreviações e Convenções 122

**Índice** 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.
*Capétulo 1 Introdução*, *capétulo 2 Segurança*, *capétulo 3 Instalação* e *capétulo 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.
*Capétulo 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/* 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/* 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

## 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.

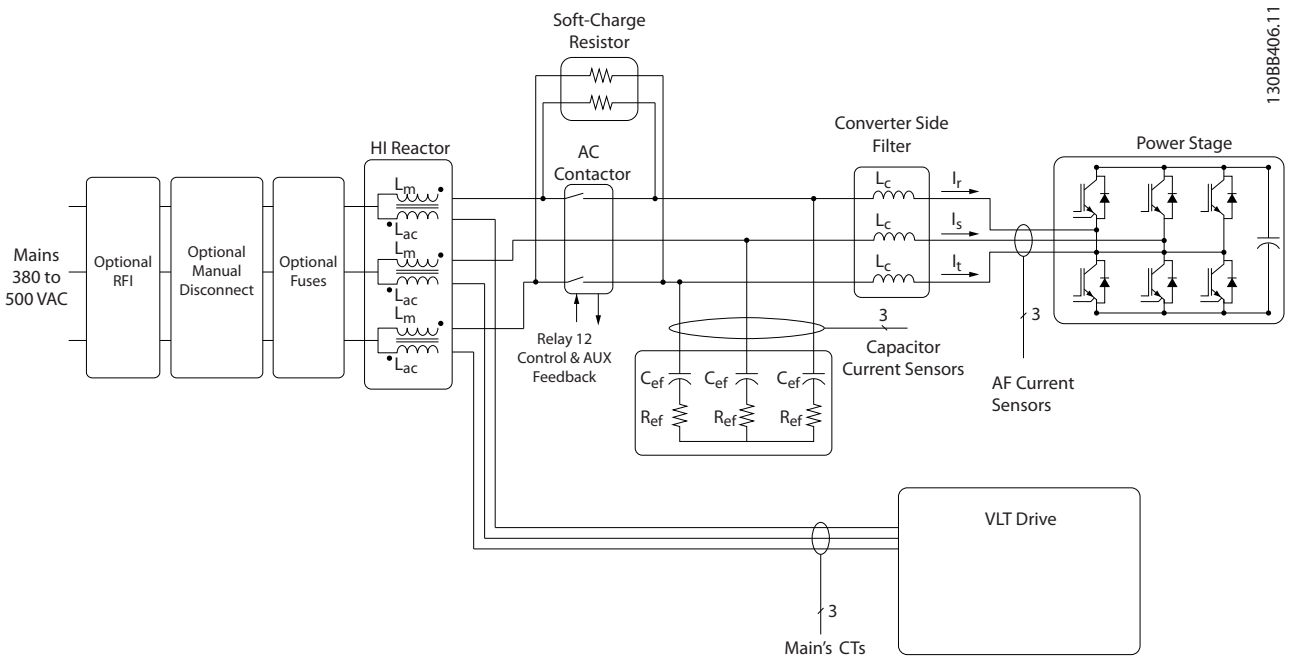


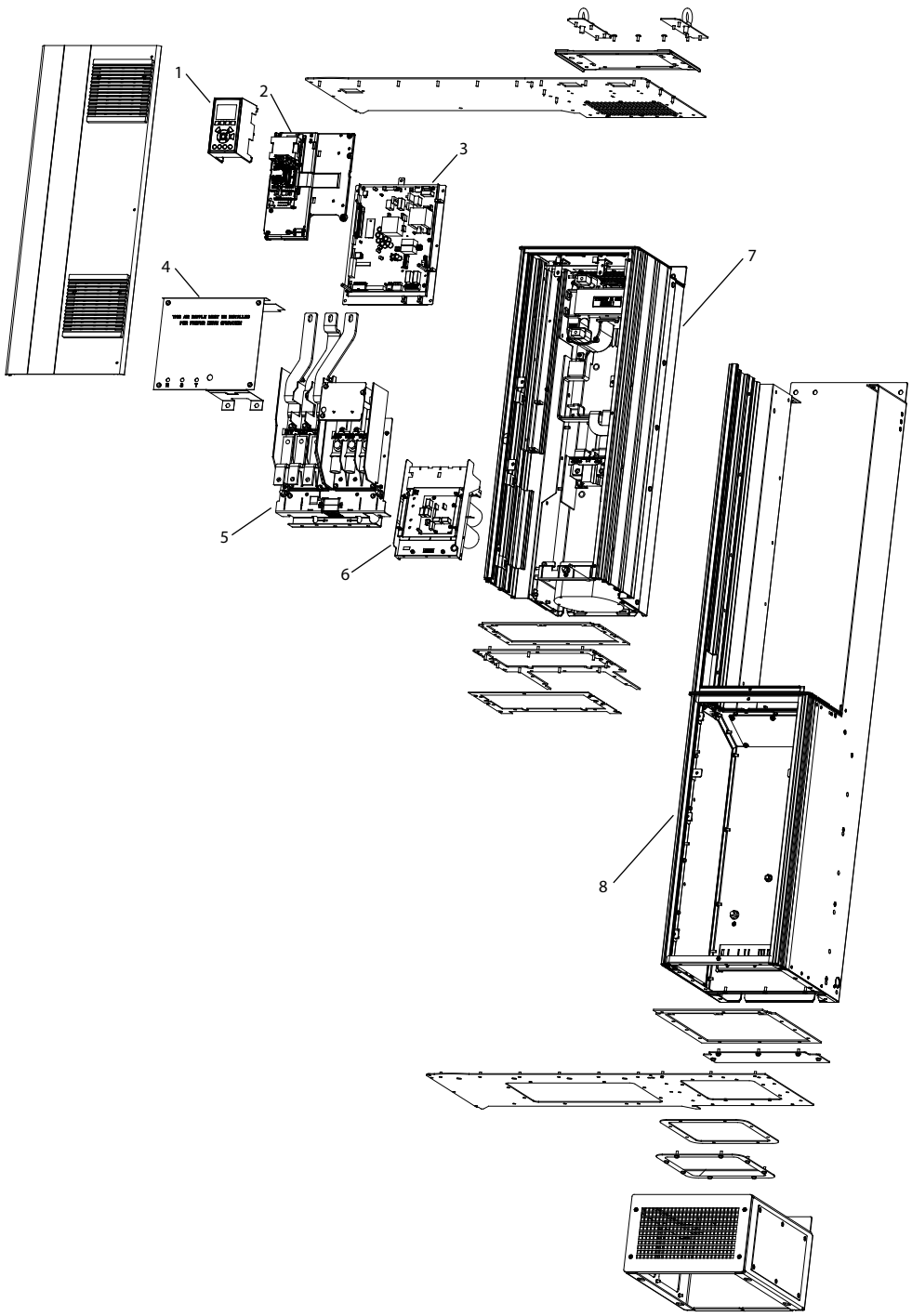

**Ilustração 1.1 Layout Básico do Drive de Harmônicas Baixas**

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%.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

1

## 1.3.3 Desenhos com visão explodida

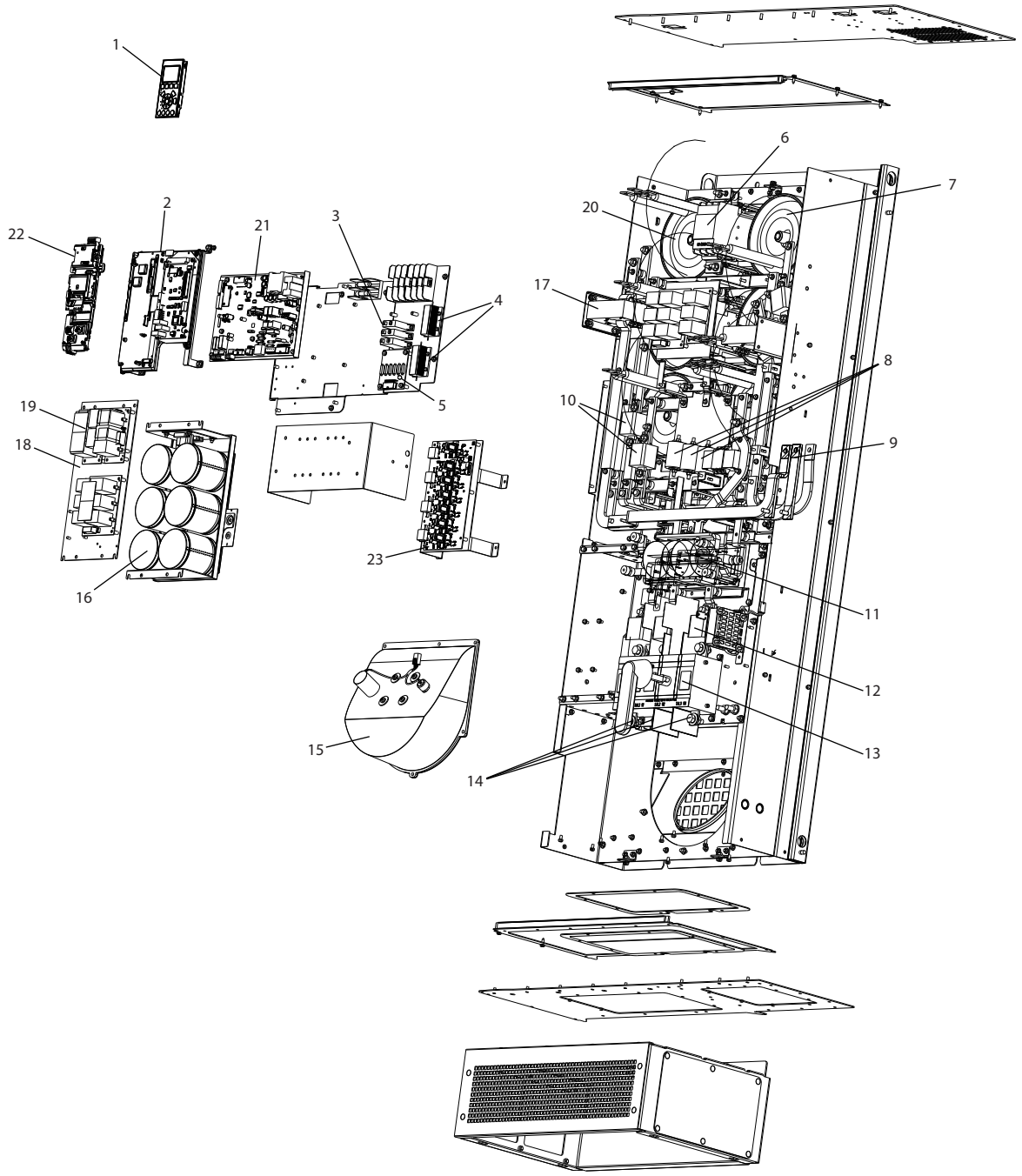



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Painel de controle local (LCP) | 5 | Montagem do terminal de saída/entrada |
| 2 | Conjunto do cartão de controle | 6 | Conjunto do banco de capacitores |
| 3 | Conjunto do cartão de potência | 7 | Conjunto D1/D2 |
| 4 | Folha da Tampa de terminal | 8 | Conjunto EOC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

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

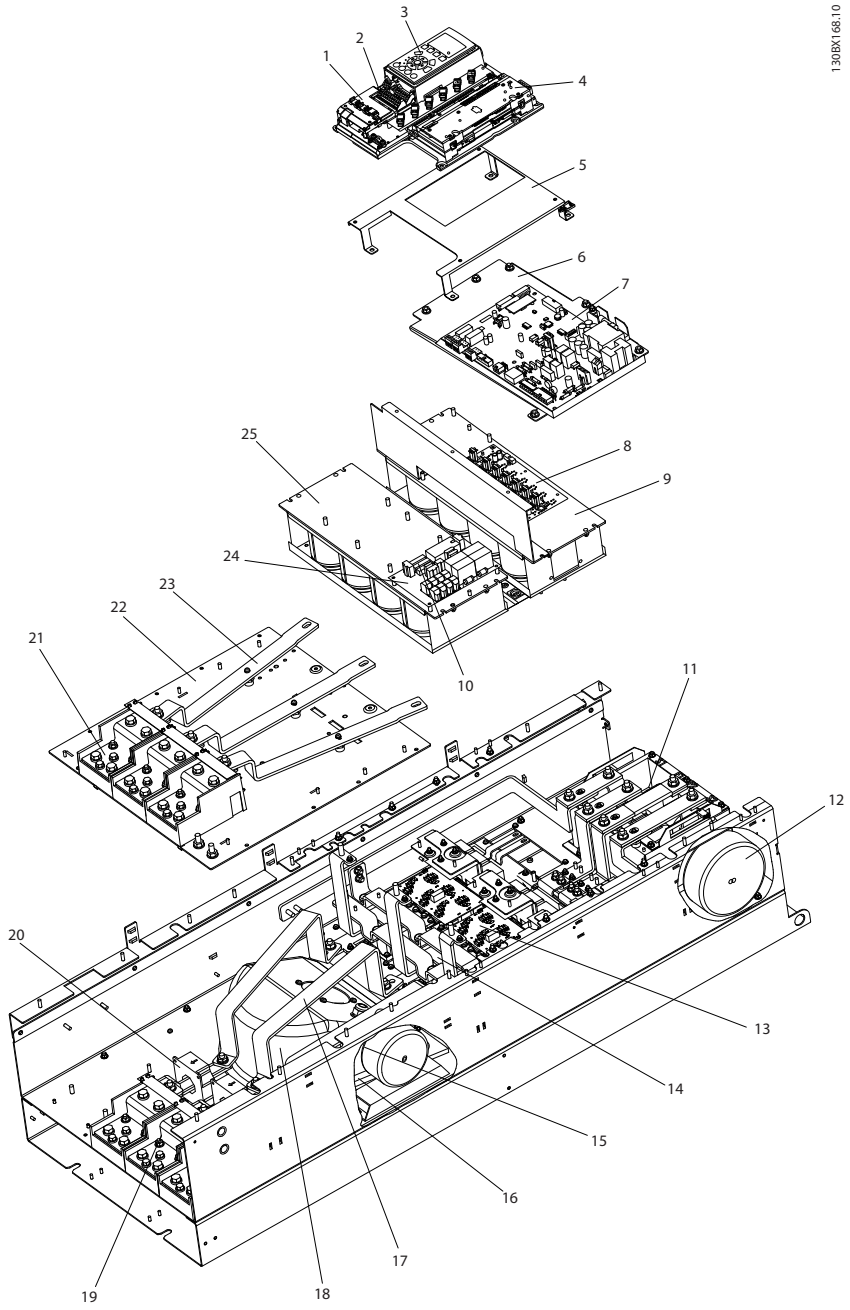
1




| | | | |
|---|---|---|---|
| 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

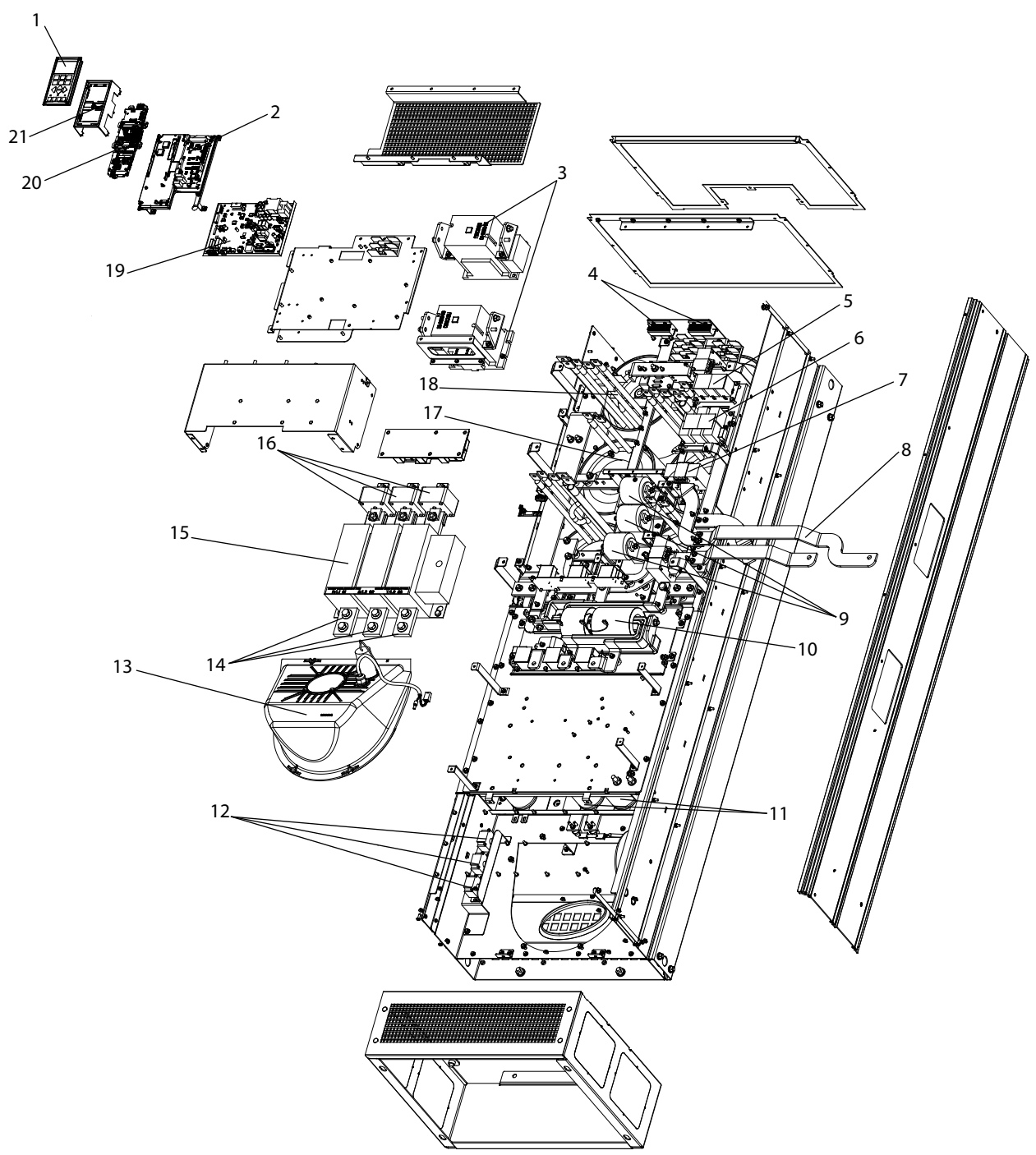



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Cartão de controle | 14 | SCR e diodo |
| 2 | Terminais de entrada de controle | 15 | Indutor do ventilador (nem todas as unidades) |
| 3 | Painel de controle local (LCP) | 16 | Conjunto do resistor da carga regulada |
| 4 | Cartão de controle do opcional C | 17 | barra 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

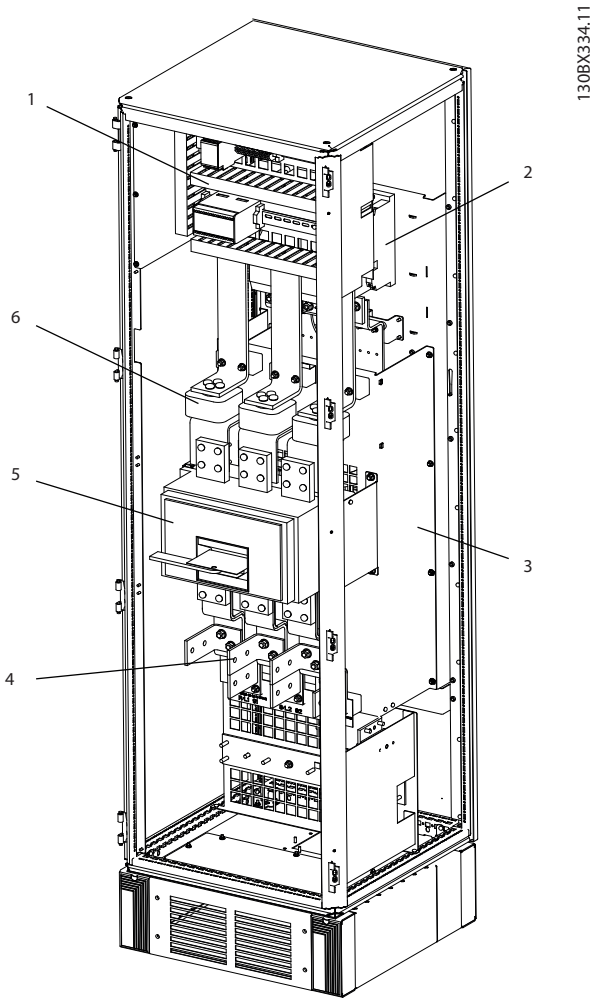
1




| | | | |
|---|---|---|---|
| 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

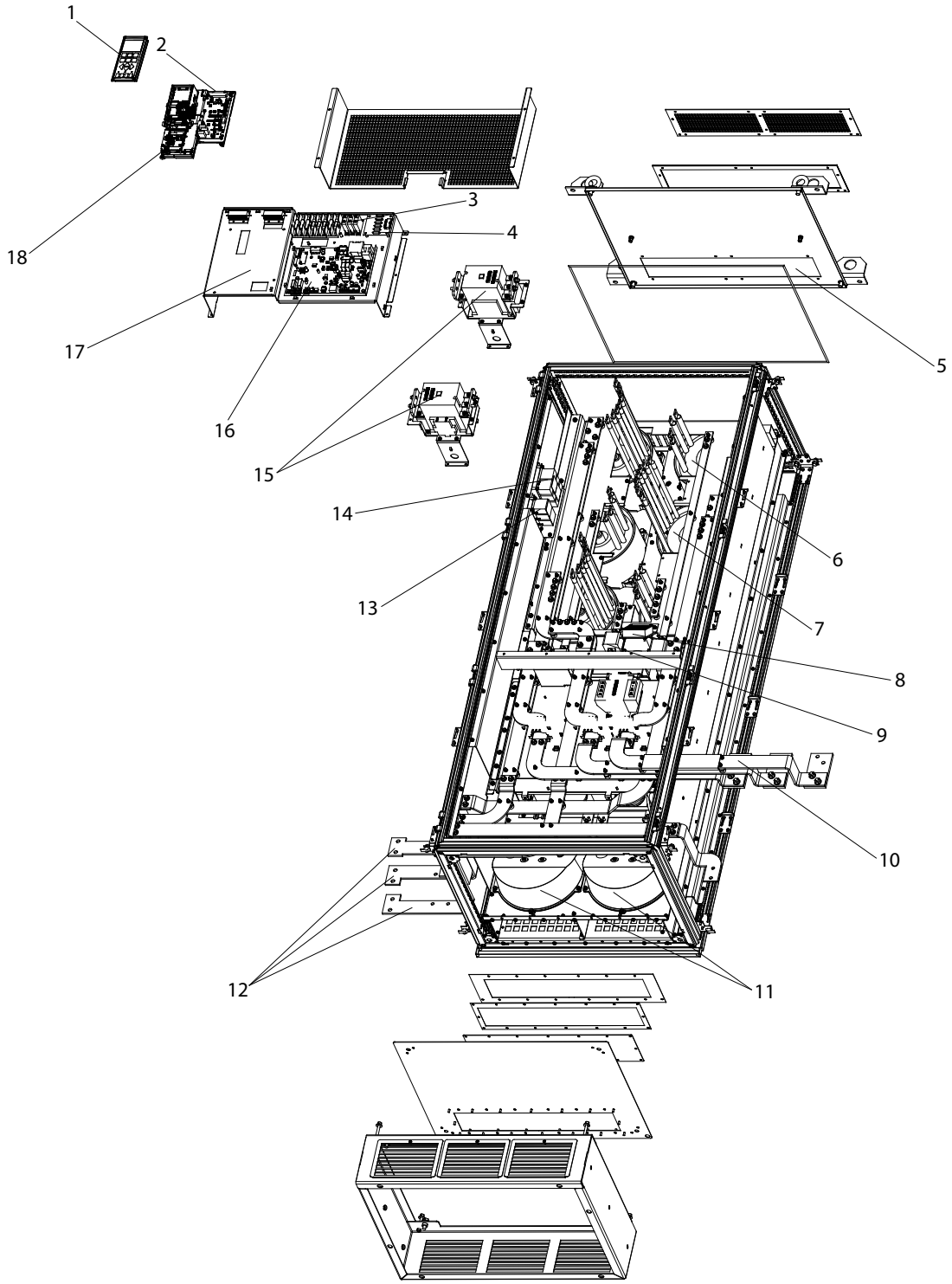



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Contator | 4 | Disjuntor ou desconexão (se adquirido) |
| 2 | Filtro de RFI | 5 | Fusíveis de linha/rede elétrica CA (se adquirido) |
| 3 | Terminais de entrada de energia CA da rede elétrica | 6 | Desconexão da Rede Elétrica |

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

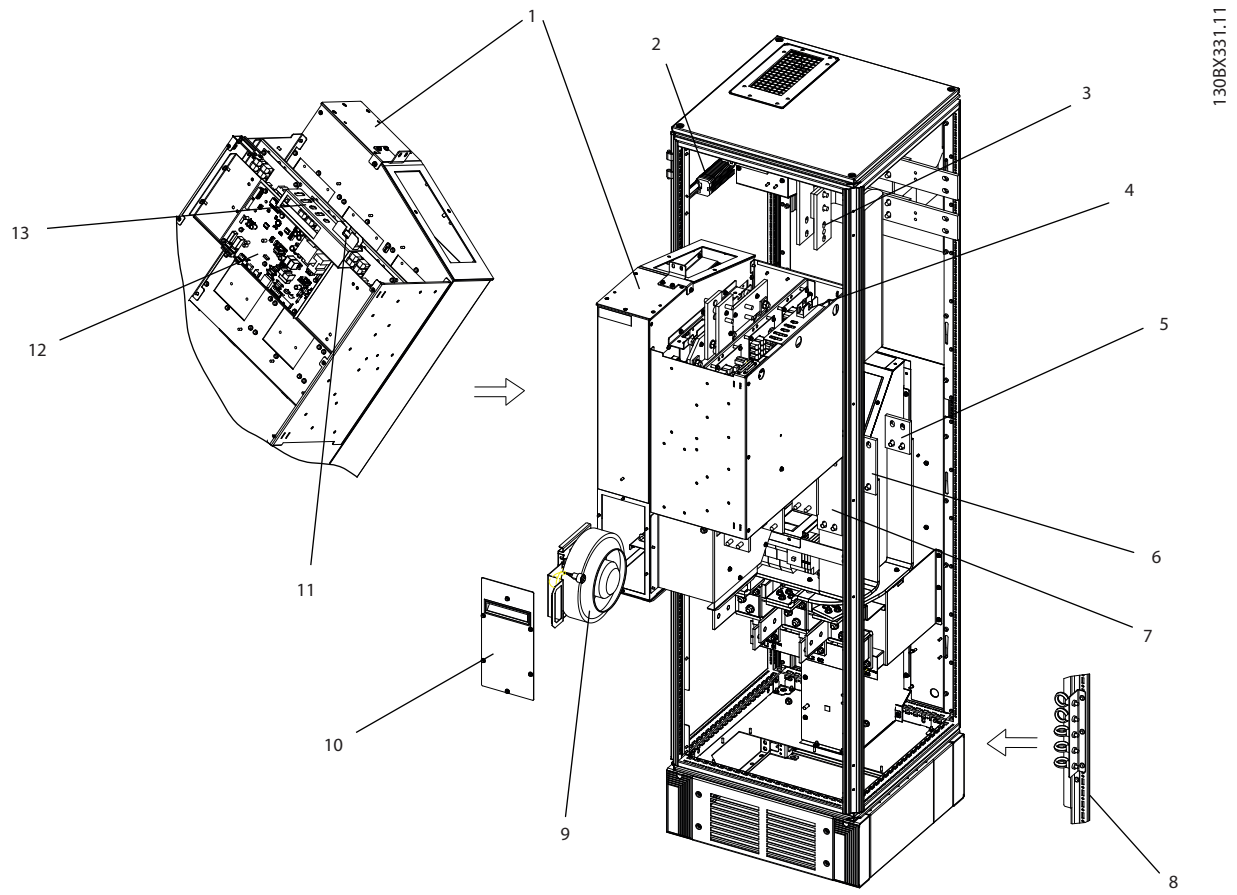
1




| | | | |
|---|---|---|---|
| 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**

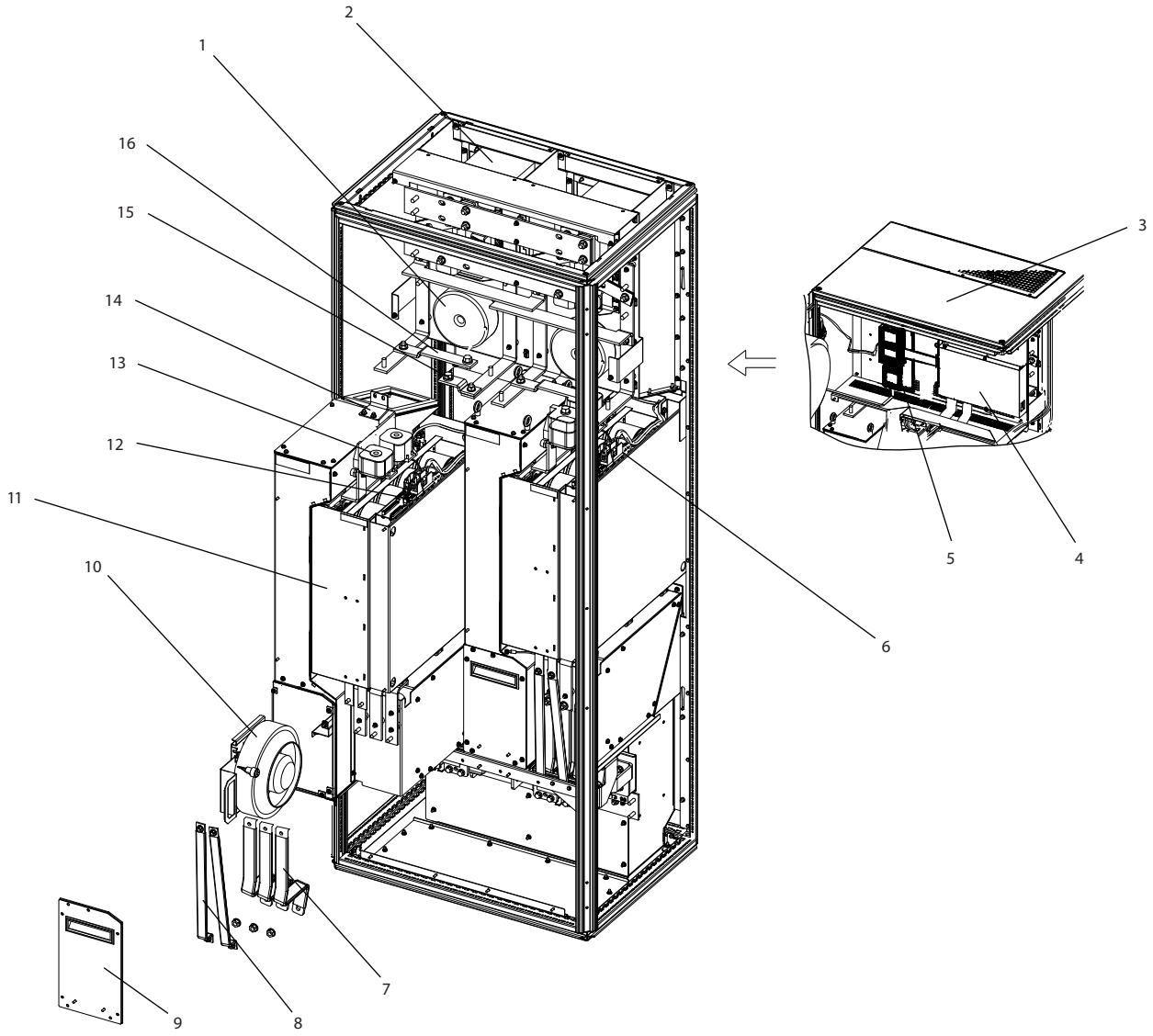

Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.




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




| | | | |
|---|---|---|---|
| 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 $n^{th}$ |
| $U_n$ | Tensão na frequência harmônica $n^{th}$ |
| n | Ordem de harmônicas |

**Tabela 1.3 Abreviações relacionadas a harmônicas**

| | Corrente fundamental ($I_1$) | Correntes harmônicas ($I_n$) | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 RMSCorrente**

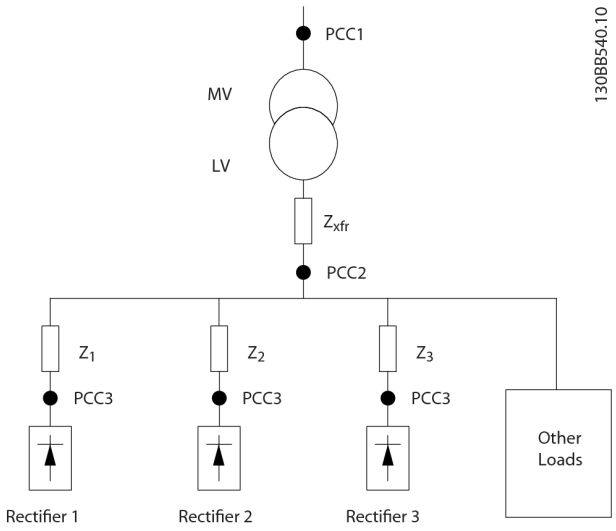
1

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:

$$THDi = \frac{\sqrt{U25 + U27 + \ldots + U2\mathrm{n}}}{\mathrm{U}}$$

## 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 $R_{sce}$. $R_{sce}$ é definido como a proporção entre a potência aparente do curto circuito no PCC ($S_{sc}$) e a potência nominal aparente da carga ($S_{equ}$).

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

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:

1

- 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 $_{Vk\ Line}$<10%).

| Ordem de harmônicas (h) | Classe 1 ($V_h$%) | Classe 2 ($V_h$%) | Classe 3 ($V_h$%) |
|---|---|---|---|
| 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*.

| $I_{SC}/I_L$ ($R_{SCE}$) | 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| Tensão no PCC | Tensões harmônicas individuais permissíveis | THD(V) permissível |
|---|---|---|
| $V_{Linha}$≤69 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 $R_{sce}$≥20.

| $I_{SC}/I_L$ ($R_{SCE}$) | h<11 | 11≤h<17 | 17≤h<23 | 23≤h<35 | 35≤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 Segurança

2

## 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

# 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

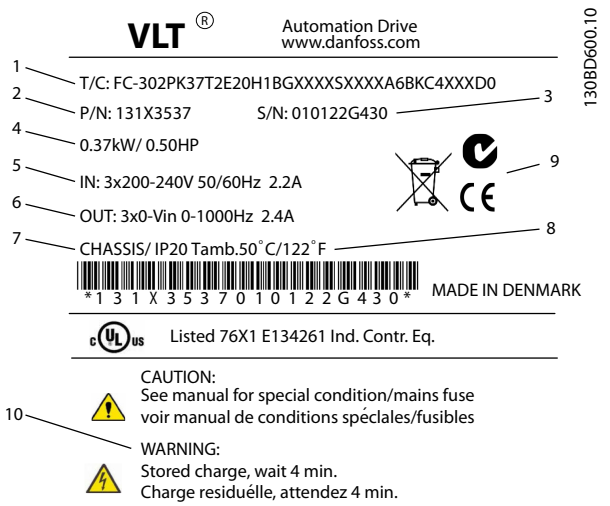
- Antes de desembalar o conversor de frequência, examine se há sinais de danos na embalagem. Se a umidade estiver danificada, recuse a entrega e entre em contato imediatamente com a transportadora para reclamar dos danos.
- Antes de desembalar o conversor de frequência, coloque-o o mais próximo possível 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.
- Inspecione 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<br>Fluxo de ar total de vários ventiladores | Ventilador do dissipador de calor<br>Fluxo de ar total de diversos ventiladores |
|---|---|---|---|
| IP21/NEMA 1<br>IP54/NEMA 12 | D1n | 3 ventiladores de porta, 442 $m^3/h$<br>2+1=2x170+102 | 2 ventiladores dissipadores de calor, 1185 $m^3/h$<br>(1+1=765+544) |
| | D2n | 3 ventiladores de porta, 544 $m^3/h$<br>2+1=2x170+204 | 2 ventiladores dissipadores de calor, 1605 $m^3/h$<br>(1+1=765+840) |
| | E9 | 4 ventiladores da porta, 680 $m^3/h$ (400 cfm)<br>(2+2, 4x170=680) | 2 ventiladores dissipadores de calor, 2675 $m^3/h$ (1574 cfm)<br>(1+1, 1230+1445=2675) |
| | F18 | 6 ventiladores da porta, 3150 $m^3/h$ (1854 cfm)<br>(6x525=3150) | 5 ventiladores dissipadores de calor, 4485 $m^3/h$ (2639 cfm)<br>2+1+2, ((2x765)+(3x985)=4485) |

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

***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.

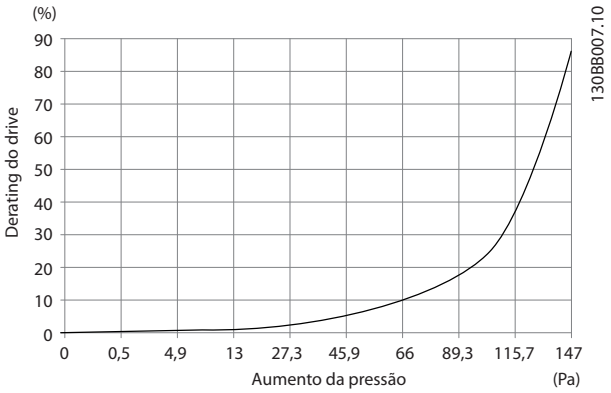



**Ilustração 3.2 Derating do Gabinete Metálico D vs. Alteração de Pressão Fluxo de ar do conversor de frequência: 450 cfm (765 $m^3$/h)**

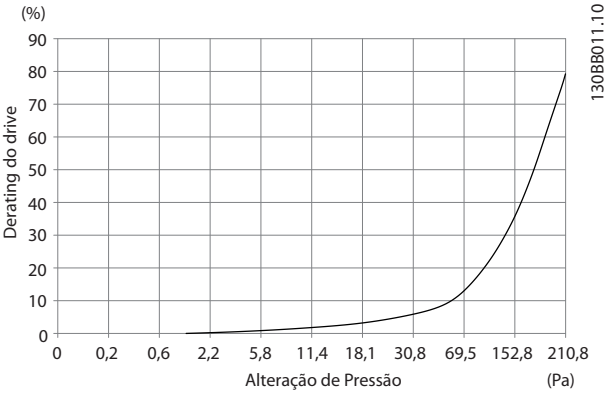



**Ilustração 3.3 Derating do Gabinete Metálico E vs. Alteração de Pressão Fluxo de ar do conversor de frequência: 850 cfm (1445 $m^3$/h)**

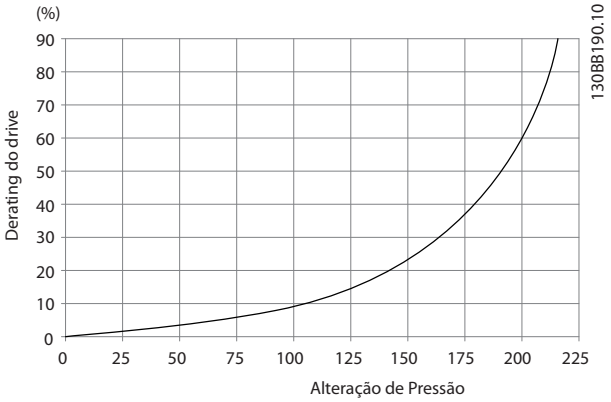
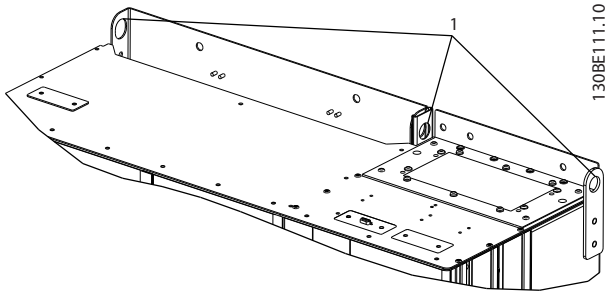



**Ilustração 3.4 Derating do Gabinete Metálico F vs. Alteração de Pressão Fluxo de ar do conversor de frequência: 580 cfm (985 $m^3$/h)**

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**

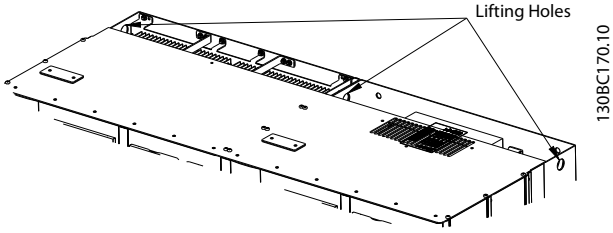
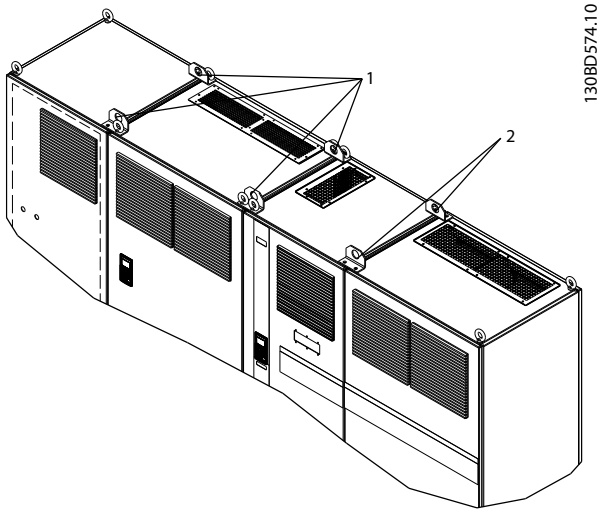



**Ilustração 3.6 Método de Içamento Recomendado, Gabinete Metálico Tamanho E9**

## ⚠ADVERTÊNCIA

**A barra para elevação deve ser capaz de suportar o peso do conversor de frequência. Consulte *capétulo 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.**

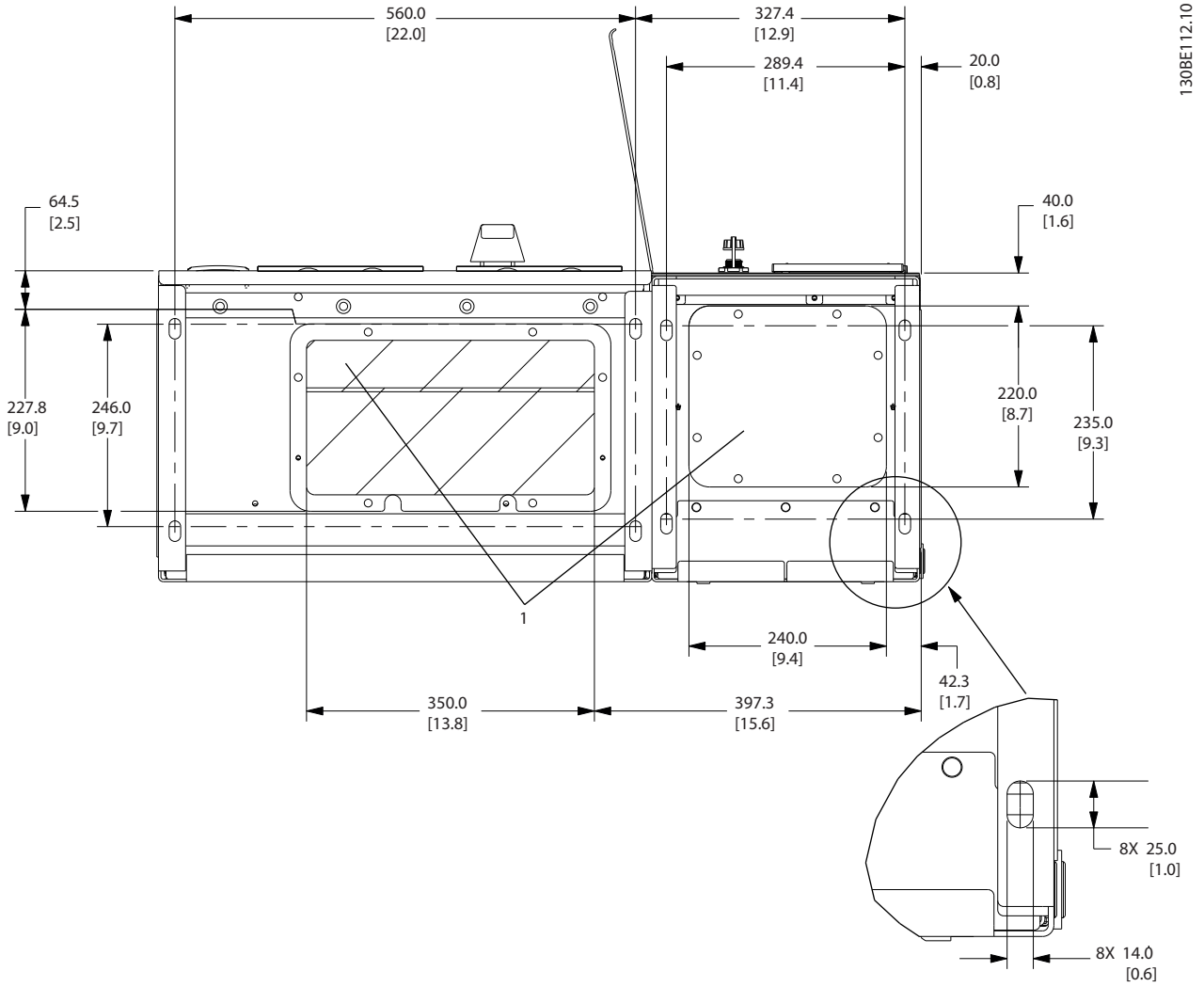

Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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.



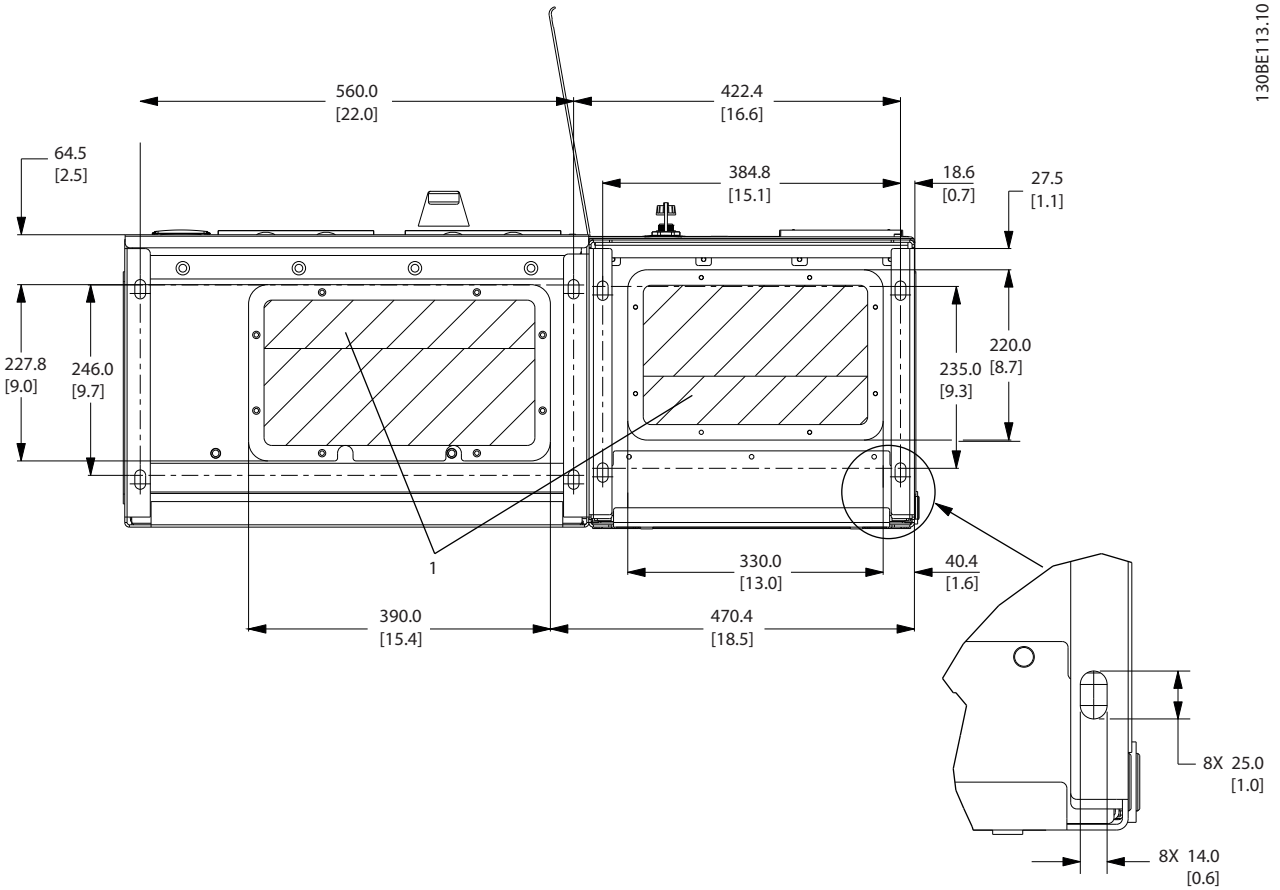
**Vista Inferior, D1n/D2n**




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

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

3

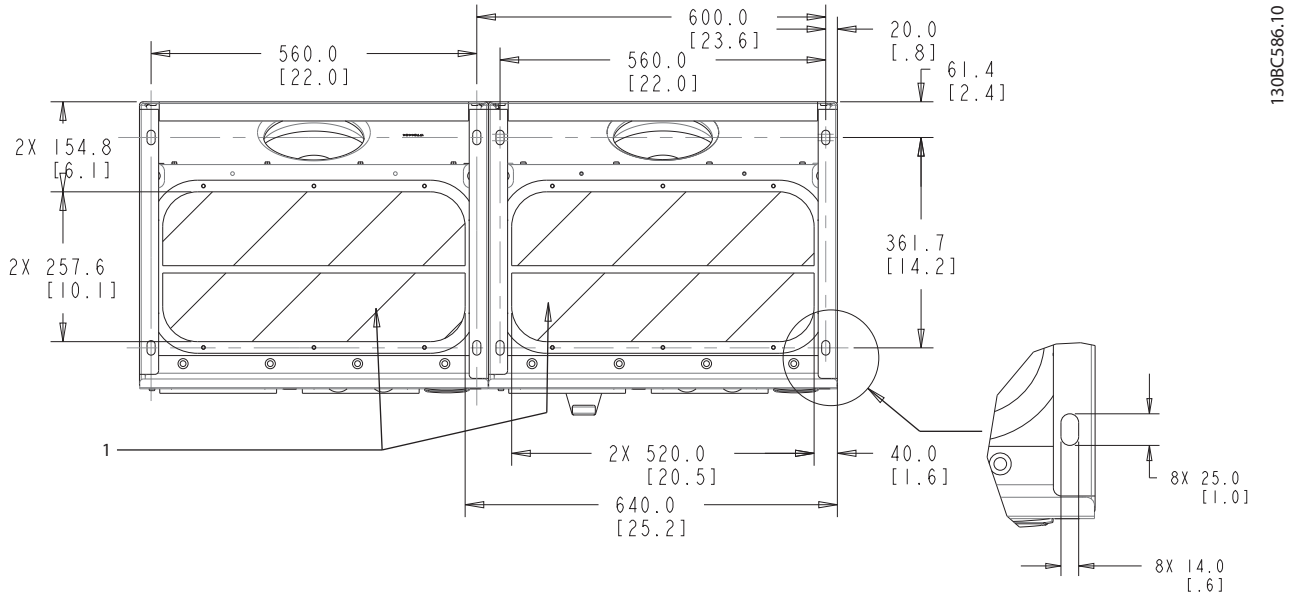



| | |
|---|---|
| 1 | Localização da entrada de cabos |

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**Vista inferior, gabinete metálico tamanho E9**

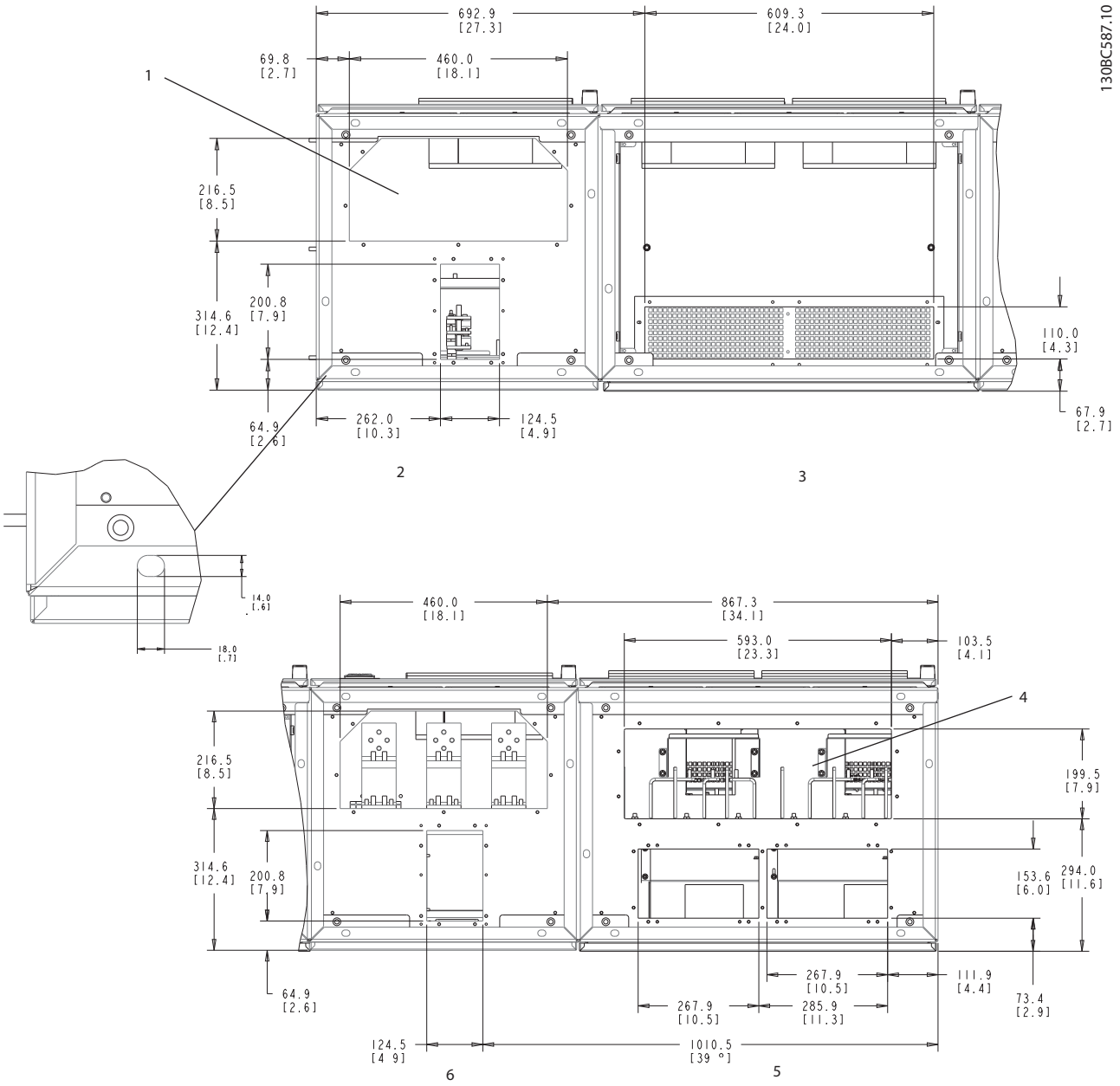



| | |
|---|---|
| 1 | Localização da entrada de cabos |

**Ilustração 3.10 Diagrama da Entrada de Cabos, E9**

3

**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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 3.3.4 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho D1n/D2n

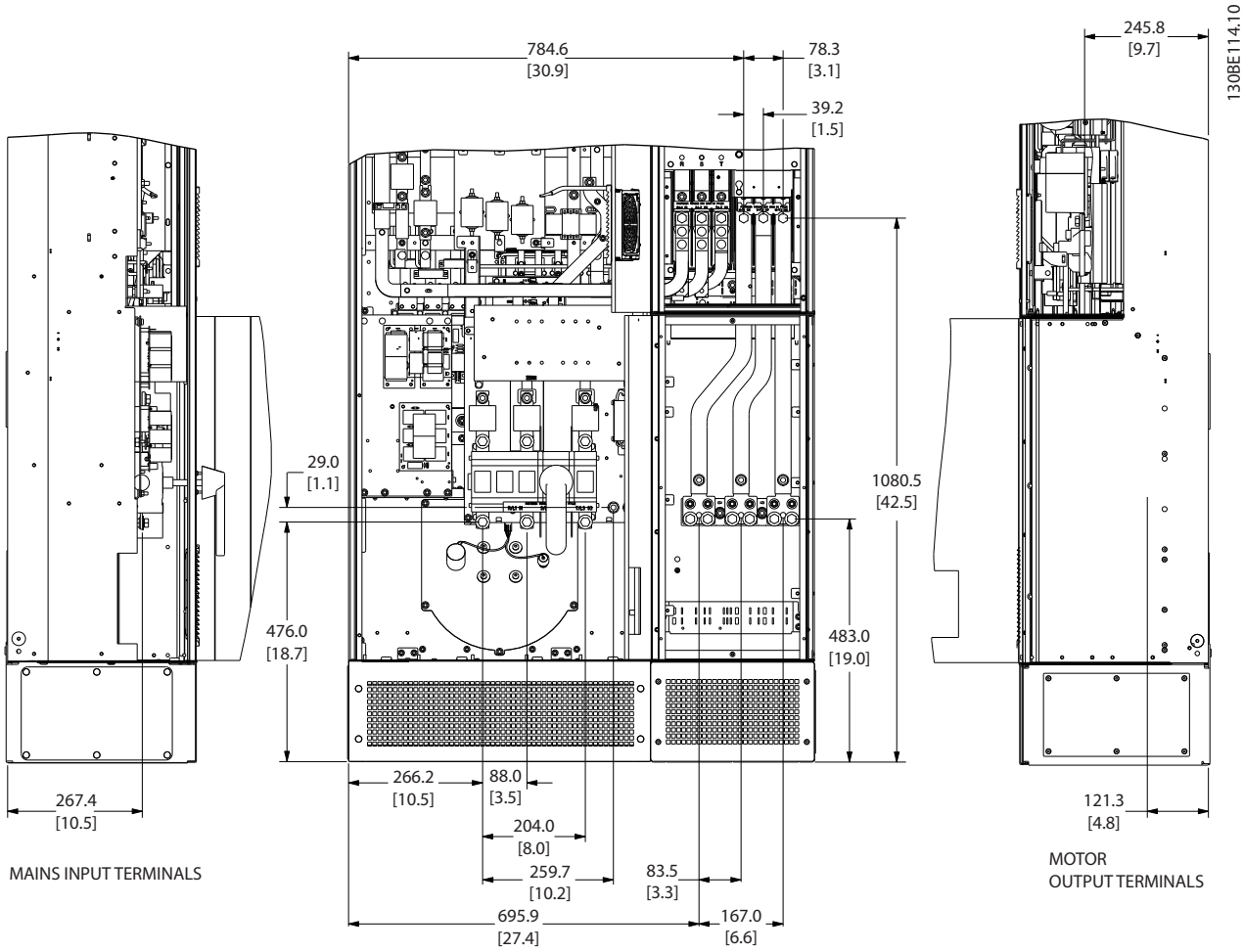



**Ilustração 3.12 Localizações dos Terminais - Gabinete Metálico Tamanho D1n**

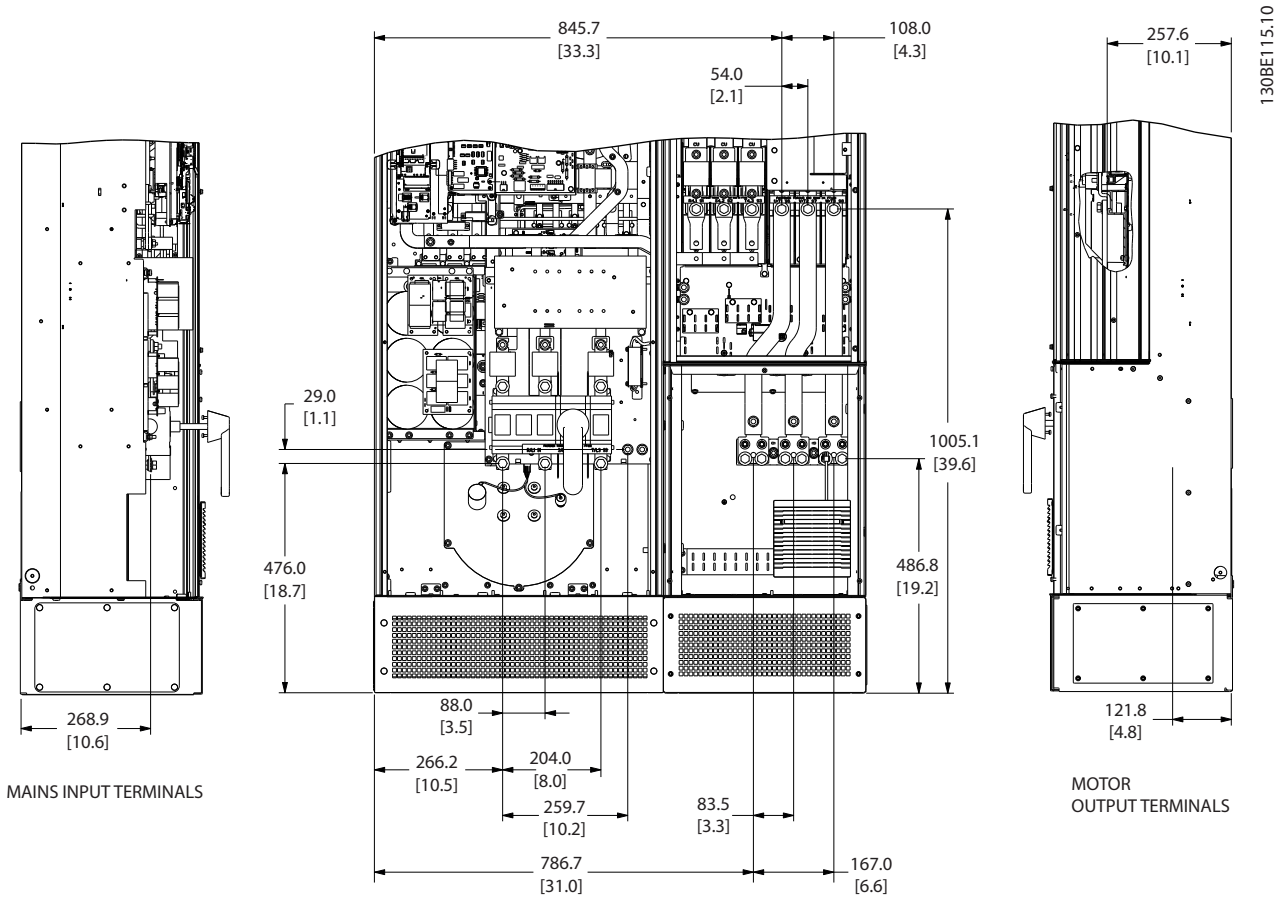



**Ilustração 3.13 Localizações dos Terminais, Gabinete Metálico Tamanho D2n**

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.**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 3.3.5 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho E9

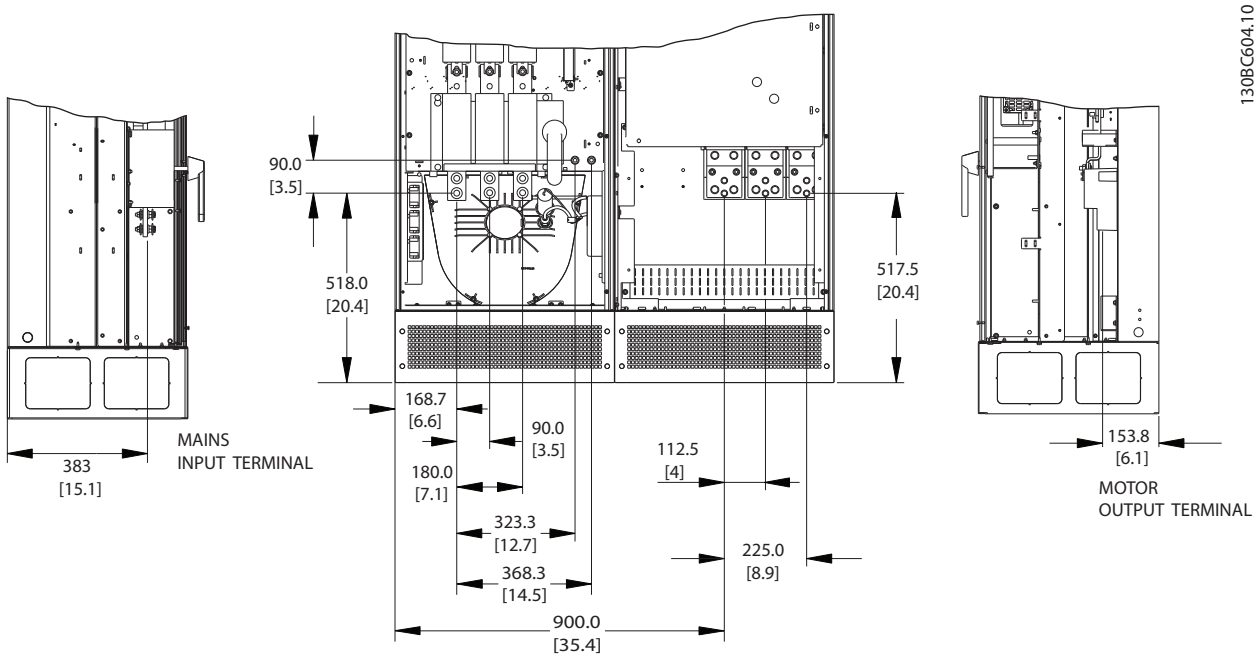



**Ilustração 3.14 Localizações dos Terminais, Gabinete Metálico Tamanho E9**

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.**

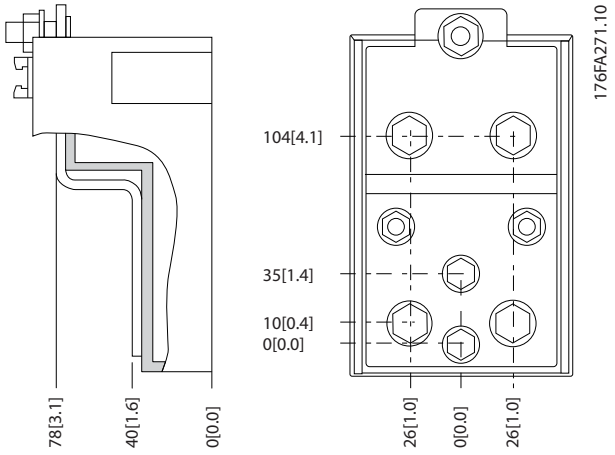



**Ilustração 3.15 Aproxime o Diagramas do Terminal**

## 3.3.6 Localizações dos Terminais para Gabinete Metálico Tamanho F18

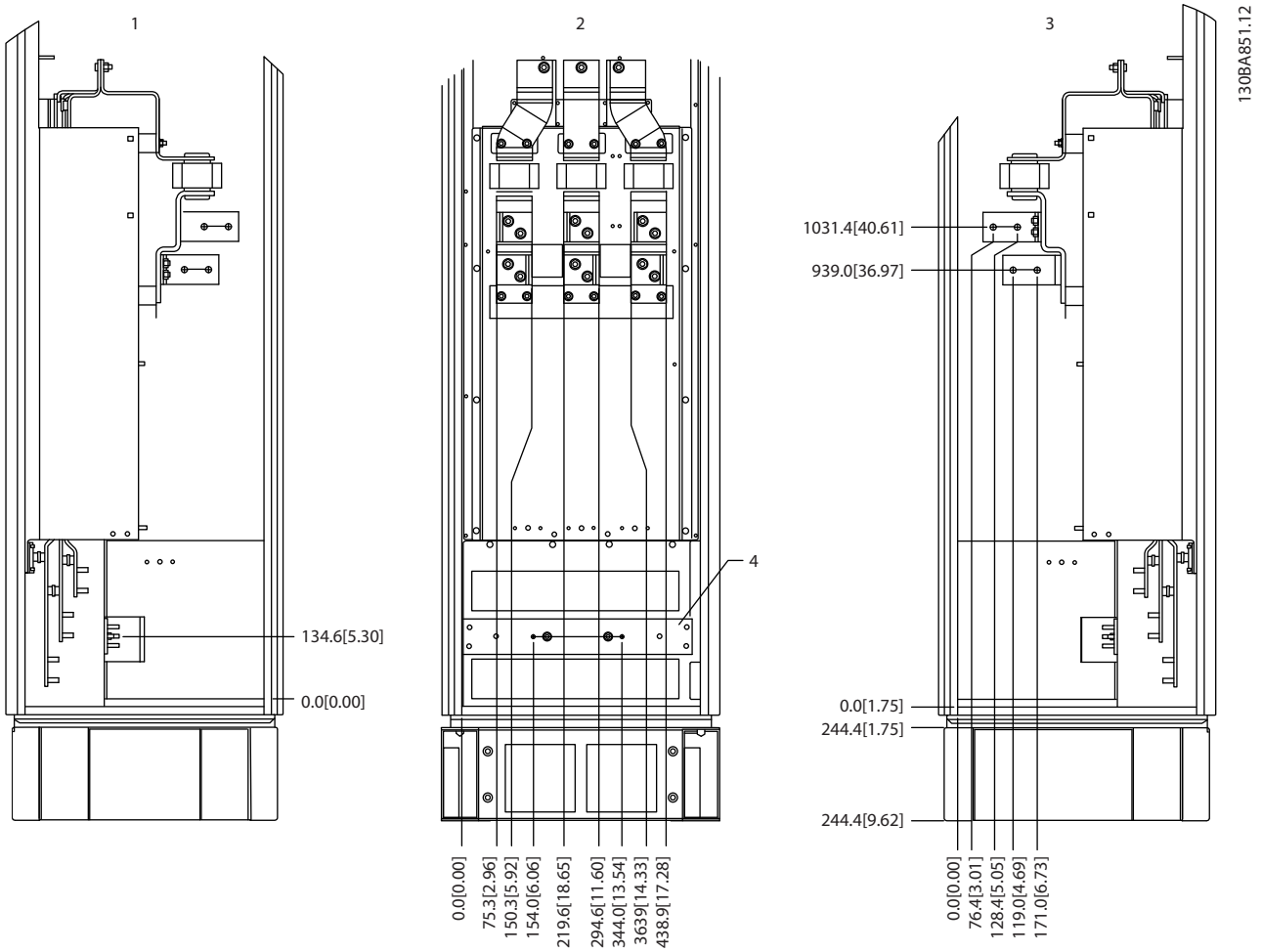
Considere a posição dos terminais ao projetar o acesso aos cabos.

3

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 *capétulo 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.

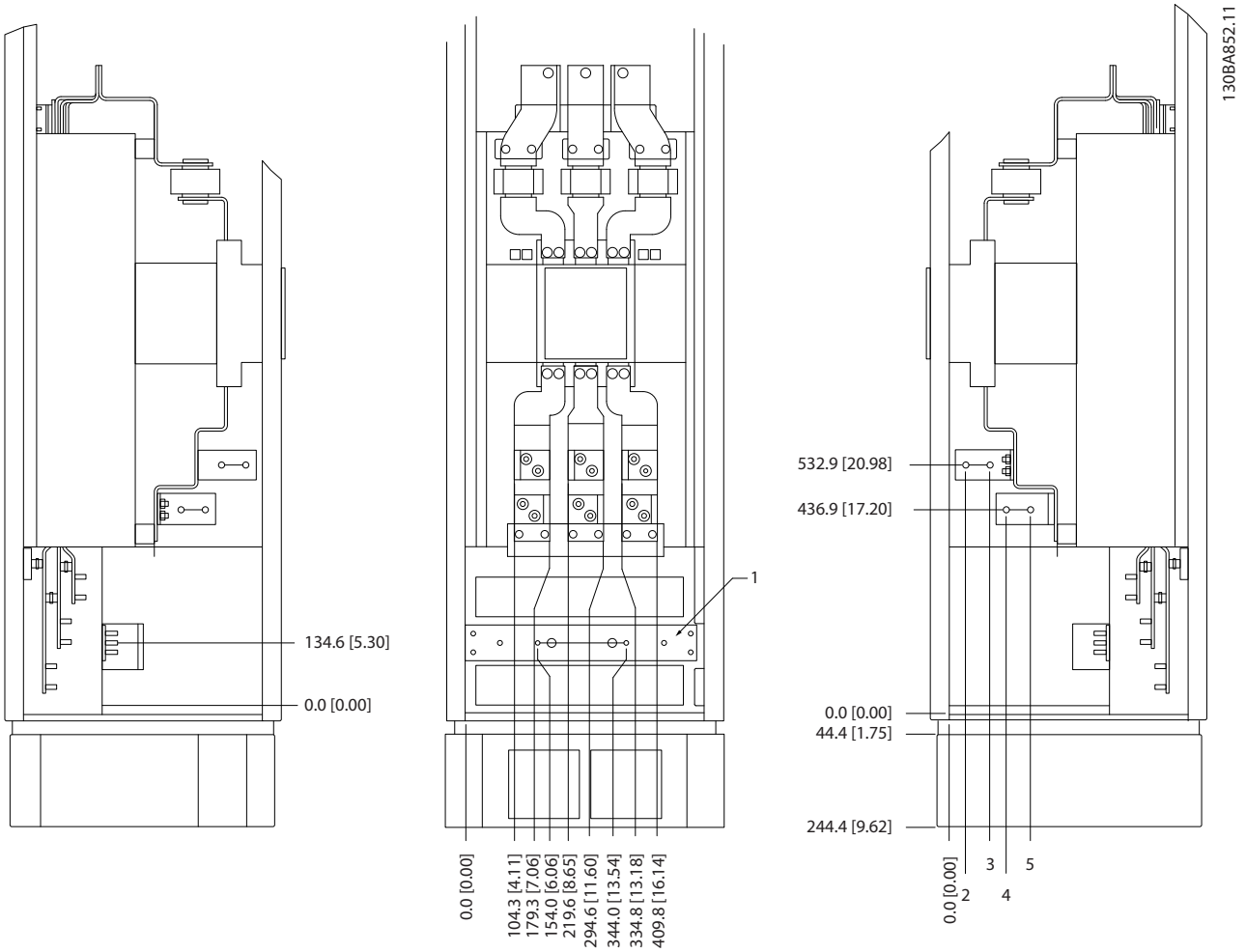



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Recorte do lado direito | 3 | Recorte do lado esquerdo |
| 2 | Visão frontal | 4 | Barra de aterramento |

**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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

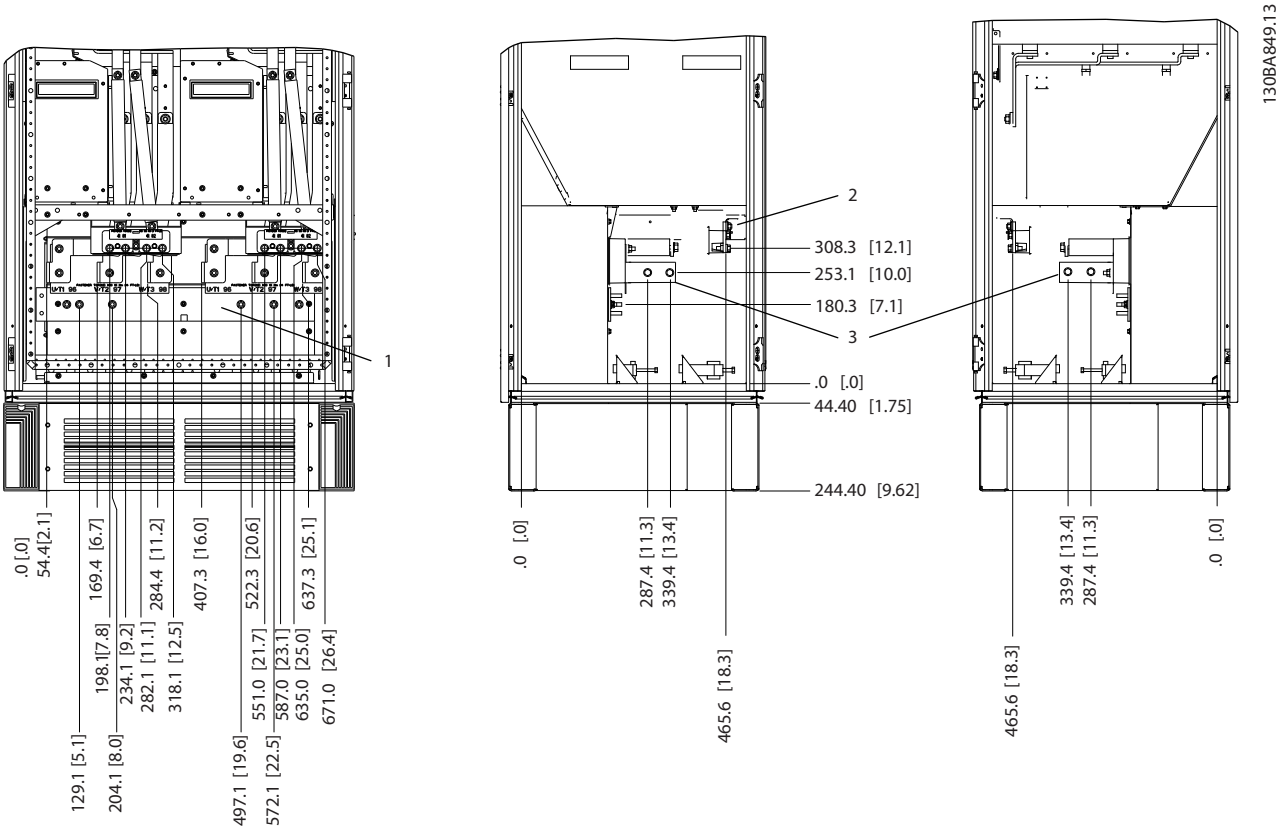



| | 500 kW[1)](mm [pol.]) | 560–710 kW[1)](mm [pol.]) |
|---|---|---|
| 1 | Barra de aterramento | |
| 2 | 34,9 [1,4] | 46,3 [1,8] |
| 3 | 86,9 [3,4] | 98,3 [3,9] |
| 4 | 122,2 [4,8] | 119 [4,7] |
| 5 | 174,2 [6,9] | 171 [6,7] |
| 1) Localização da desconexão e dimensões relacionadas variam com as características 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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

### 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<br>Motor | 19–40<br>(168–354) | M10 |
| | Regen<br>Freio | 8,5–20,5<br>(75–181) | M8 |
| E | Rede elétrica<br>Motor<br>Regen | 19–40<br>(168–354) | M10 |
| | Freio | 8,5–20,5<br>(75–181) | M8 |
| F | Rede elétrica<br>Motor | 19–40<br>(168–354) | M10 |
| | Freio | 8,5–20,5<br>(75–181) | M8 |
| | Regen | 8,5–20,5<br>(75–181) | M8 |

**Tabela 3.2 Torque para terminais**

# 4 Instalação Elétrica

## 4.1 Instruções de Segurança

Consulte *capétulo 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 *capétulo 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.

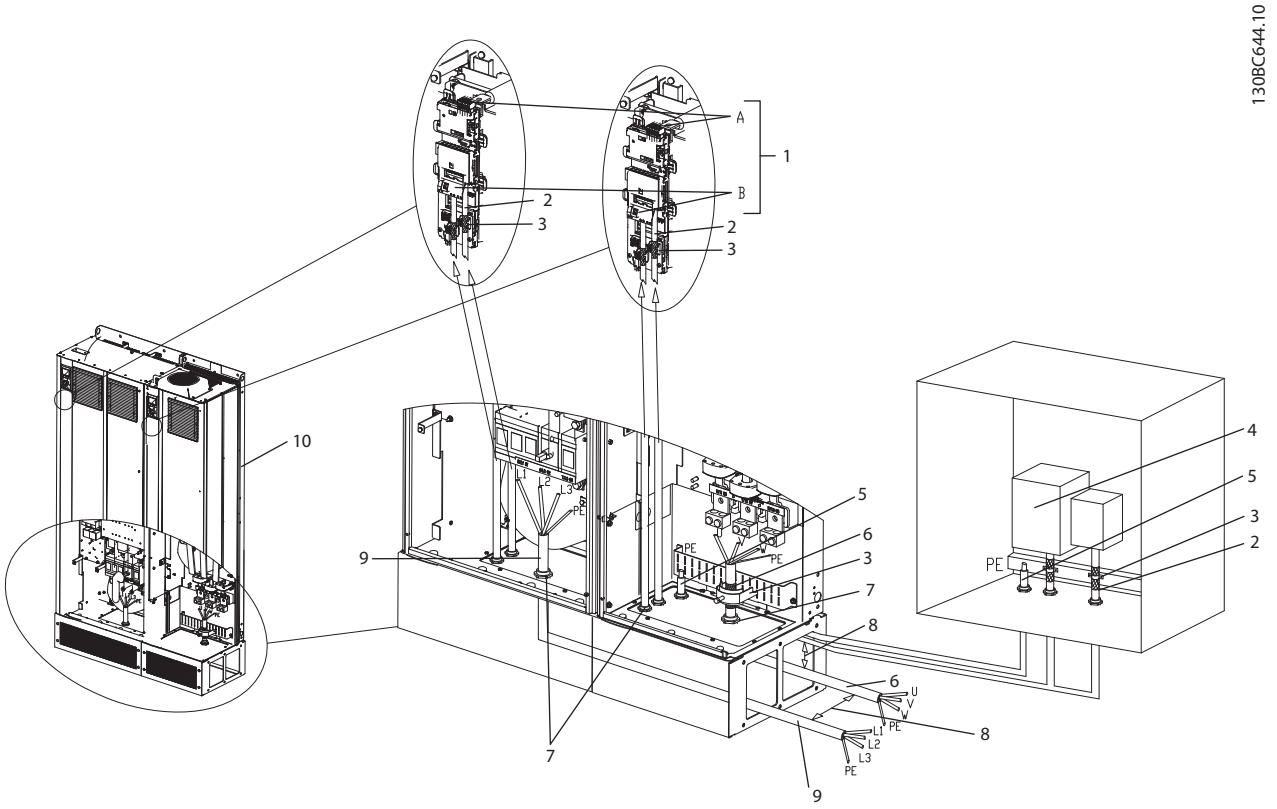
Consulte e *capétulo 8.3 Dados técnicos gerais* para saber os tamanhos e tipos de fios recomendados.

## 4.2 Compatabilidade eletromagnética (EMC)

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 $mm^2$] | 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.**

4

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 *capétulo 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 *capétulo 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

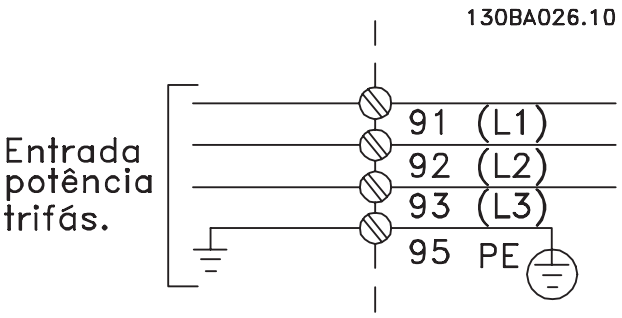



**Ilustração 4.2 Conexões do Cabo de Energia**

***AVISO!***

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

Consulte *capétulo 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 Freqüência de Chaveamento*.

| Terminal número | 96 | 97 | 98 | 99 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | U | V | W | PE[1)] | Tensão do motor 0-100 % da tensão de rede.<br>3 fios de saída do motor |
| | U1 | V1 | W1 | PE[1)] | Ligados em Delta |
| | W2 | U2 | V2 | | 6 fios de saída do motor |
| | U1 | V1 | W1 | PE[1)] | U2, V2, W2 ligados em estrela<br>U2, V2 e W2 para ser interconectado separadamente. |

**Tabela 4.1 Conexões do terminal**

*1) Conexão do terra de proteção*

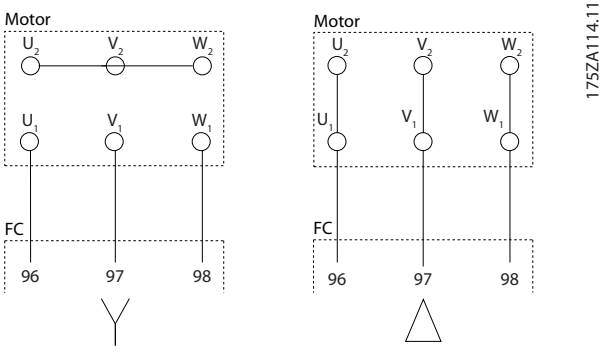



**Ilustração 4.3 Configurações de Terminal em Y e em Triângulo**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 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 *capétulo 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 $mm^2$.
- 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 isolação 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 V/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.

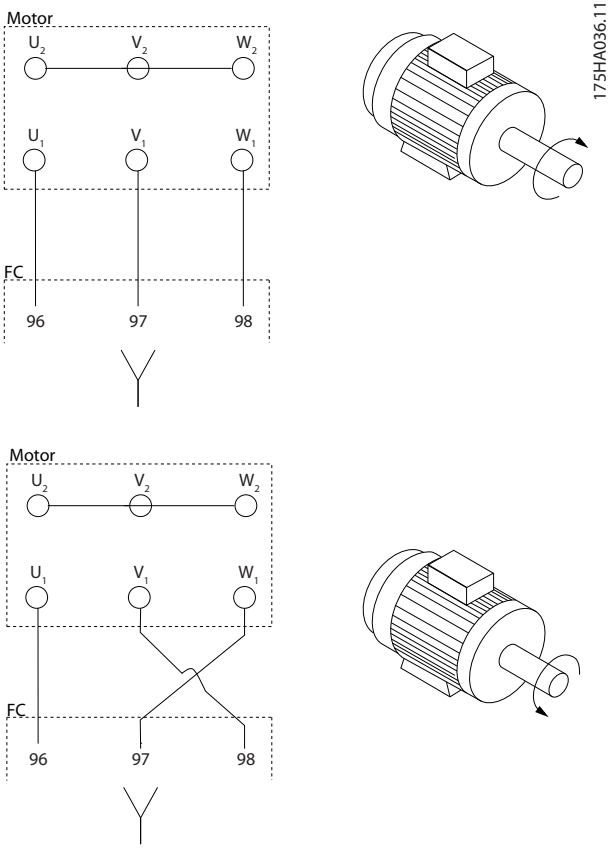



**Ilustração 4.4 Verificação da Rotação do motor**

**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.**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

### 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 ≤ 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 |
|---|---|
| $U_N$≤420 V | $U_{LL}$ padrão=1300 V |
| 420 V<$U_N$≤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.

4

| 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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

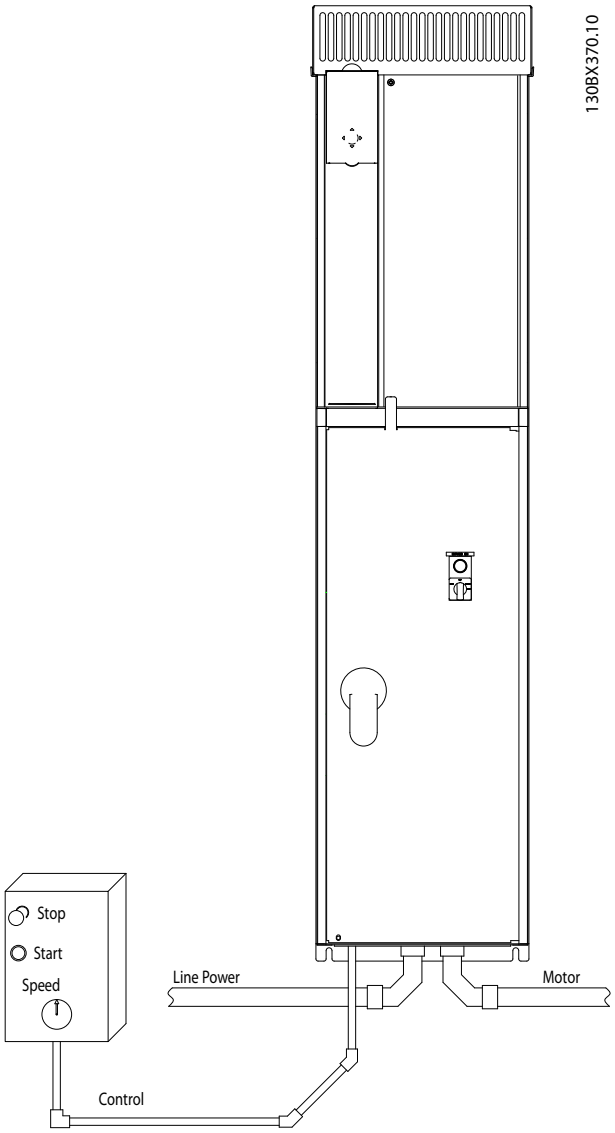



**Ilustração 4.5 Exemplo de Instalação Elétrica Adequada Usando Conduíte**

### 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* ).


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

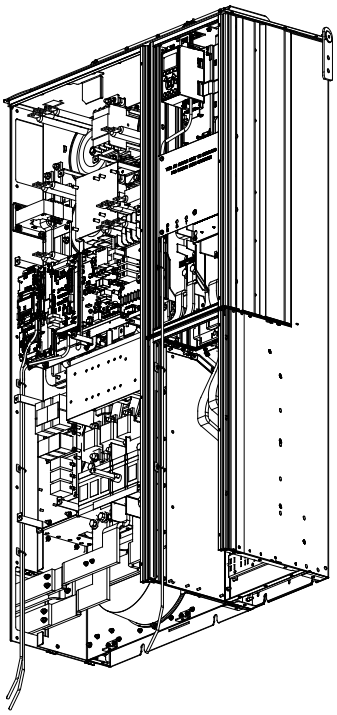


**Ilustração 4.6 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho D1n**

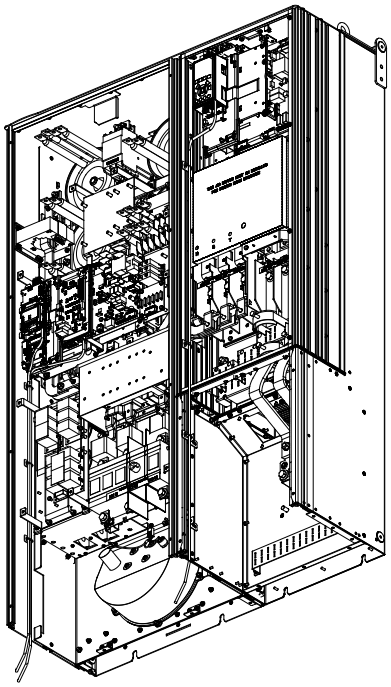


**Ilustração 4.7 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho D2n**

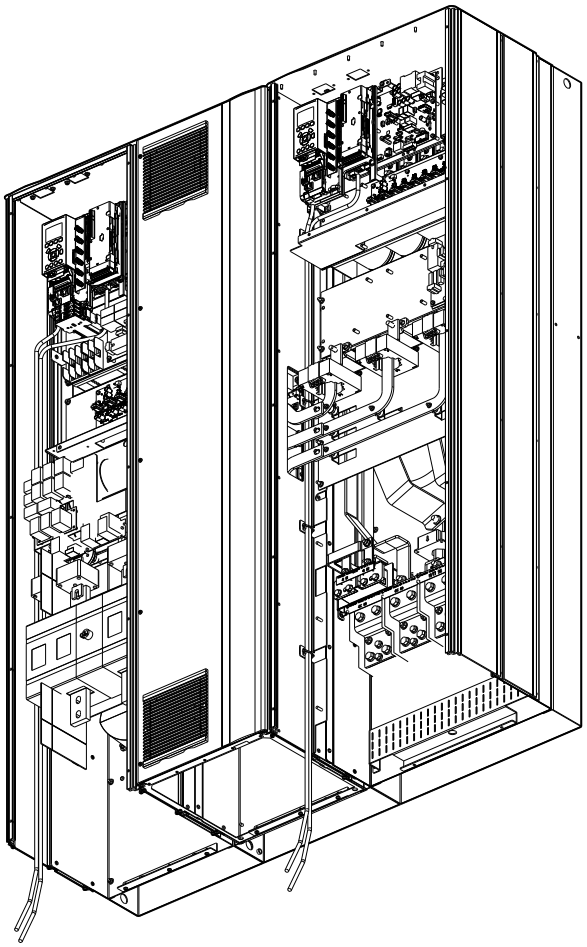
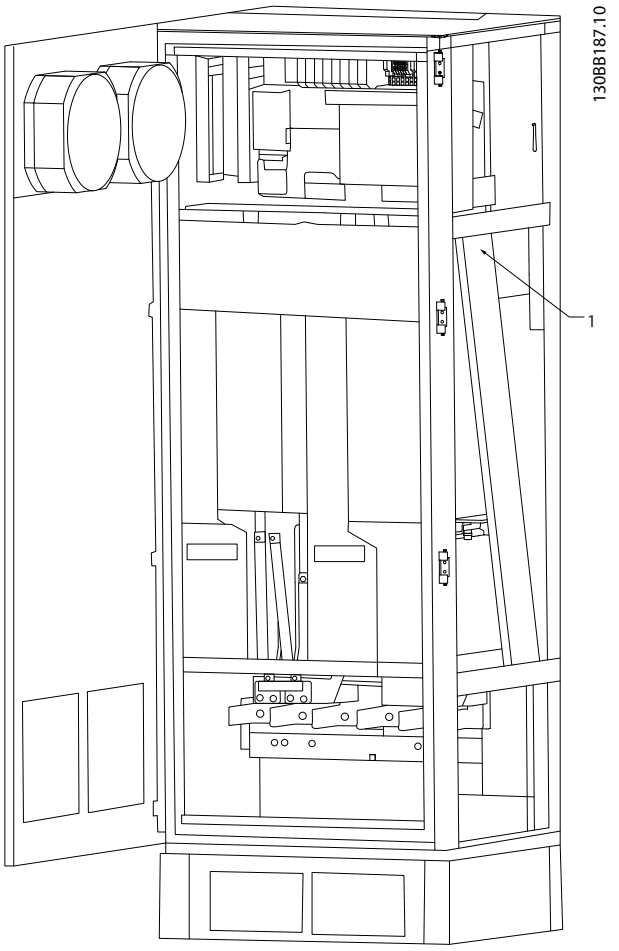


**Ilustração 4.8 Trajeto da Fiação do Cartão de Controle para Gabinete Metálico Tamanho E9**




| | |
|---|---|
| 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.

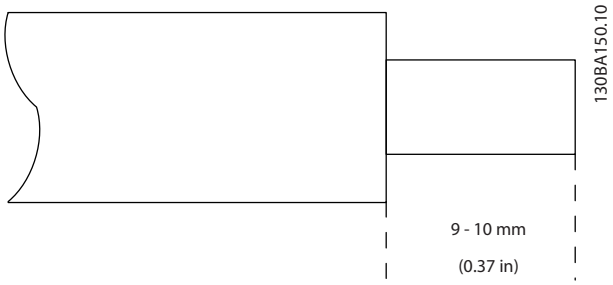



**Ilustração 4.10 Comprimento para Descascar a Isolação**

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

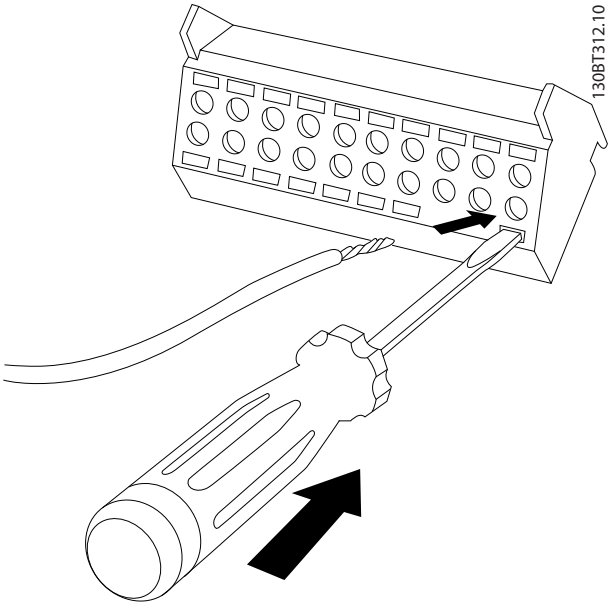



**Ilustração 4.11 Inserindo o Cabo no Bloco de Terminais**

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.

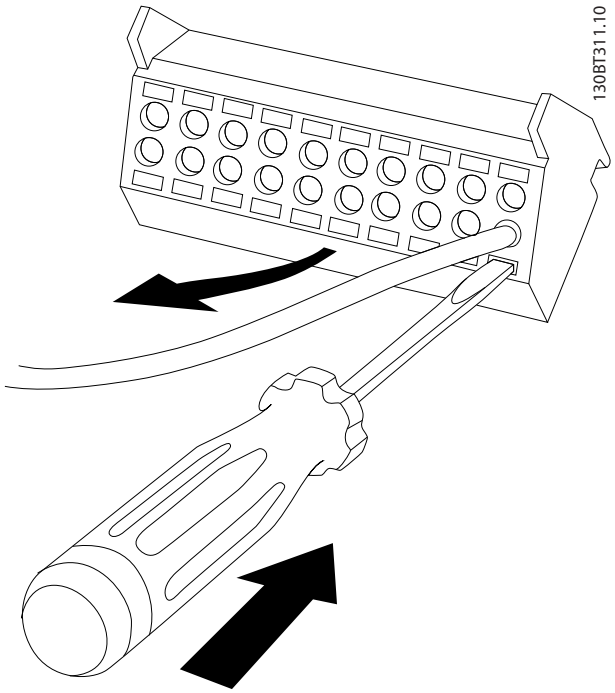



**Ilustração 4.12 Removendo a Chave de Fenda após Inserção do Cabo**

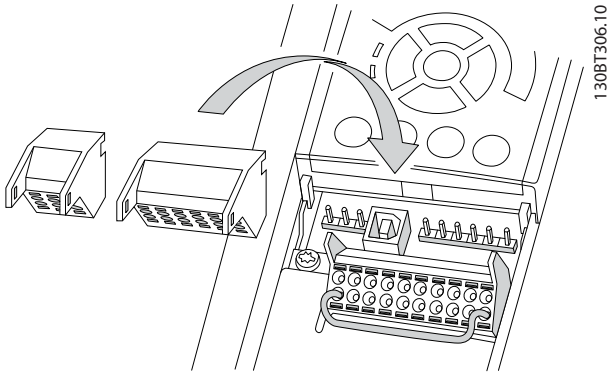



**Ilustração 4.13 Locais do Terminal de Controle**

## 4.8.4 Instalação Elétrica, Cabos de Controle

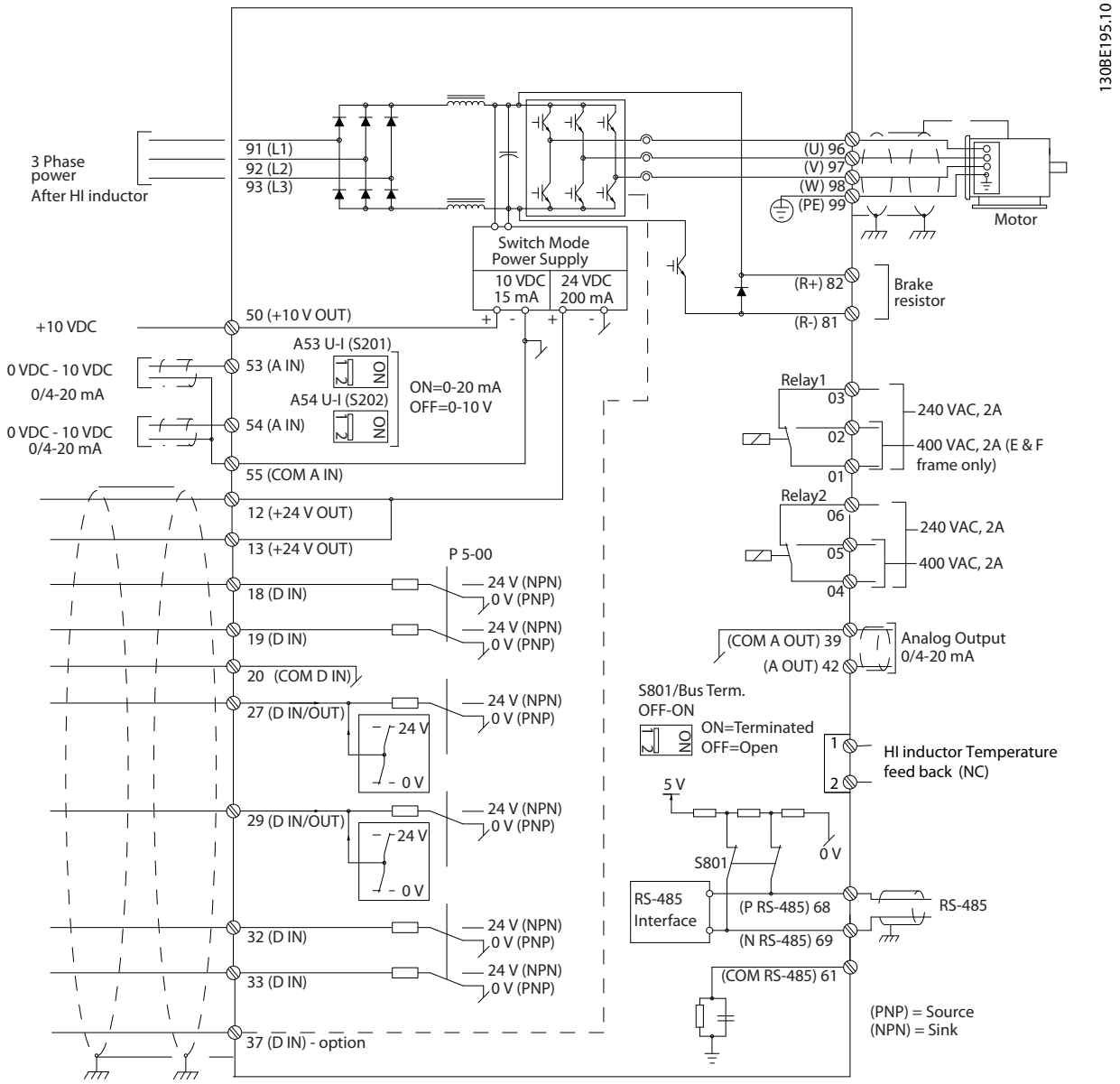



**Ilustração 4.14 Diagrama do Terminal para o Conversor de Frequência Lateral**

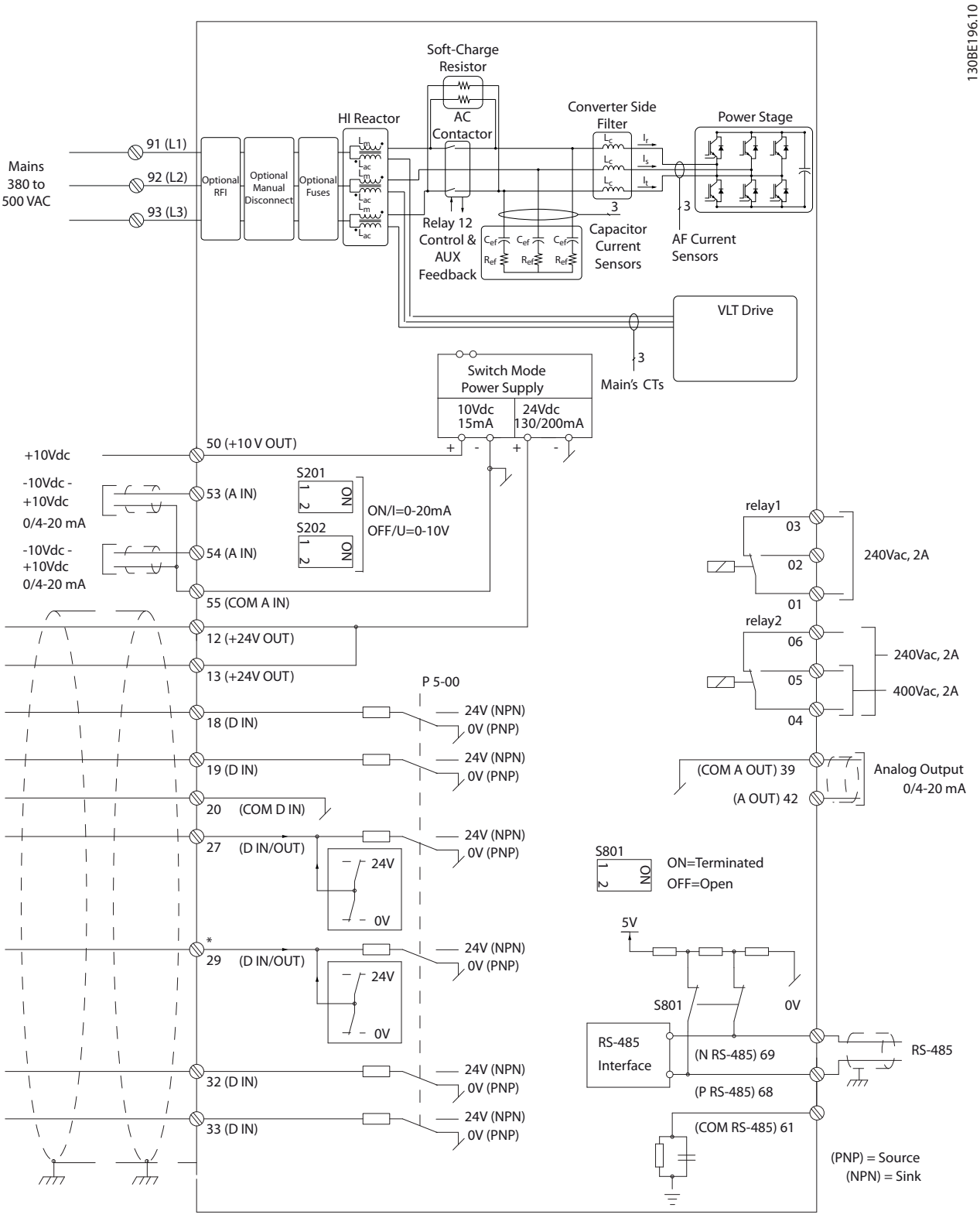



**Ilustração 4.15 Diagrama do Terminal para o Filtro Lateral**

### 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 Ω |
| Comprimento de cabo [m] | Máximo 1200 (incluindo drop lines)<br>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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

***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.**

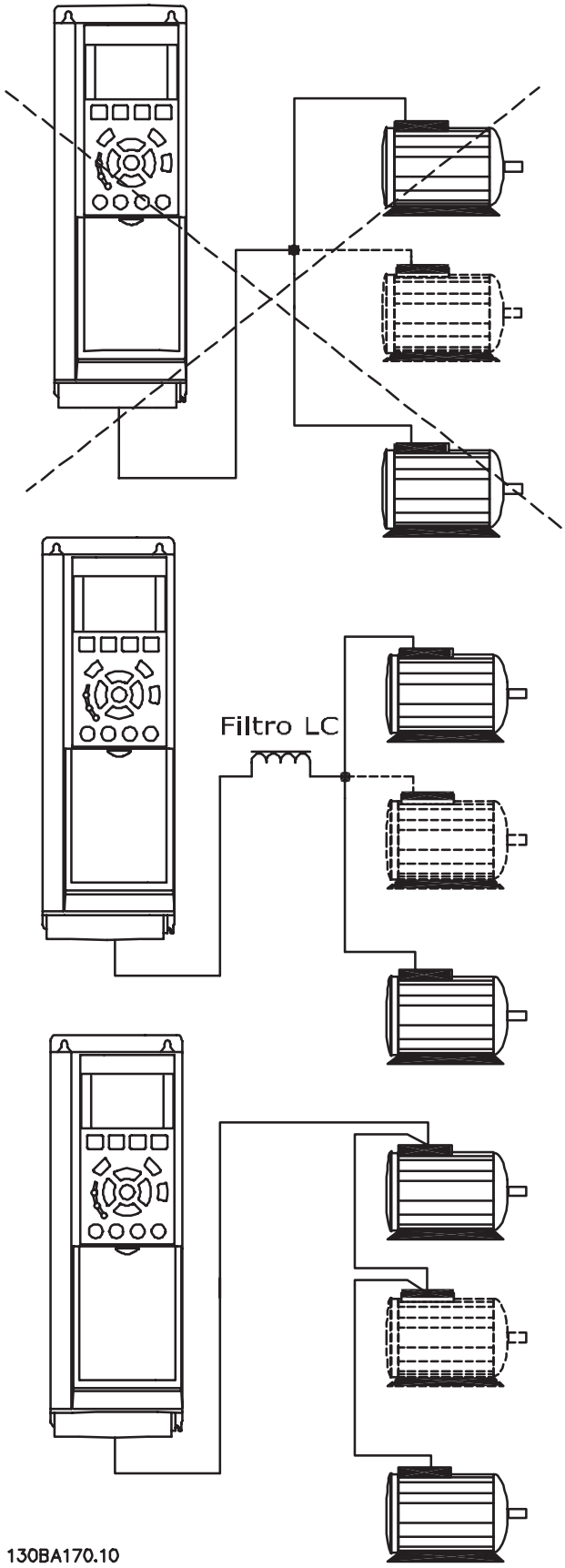



**Ilustração 4.16 Instalações com cabos conectados em uma junta comum**

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

4

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:**

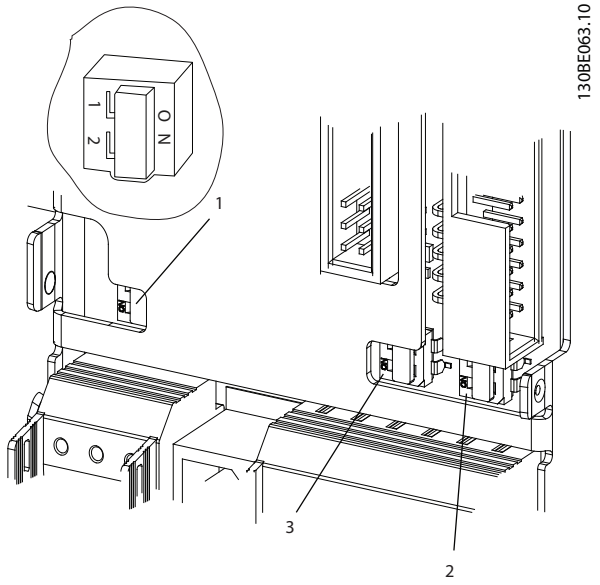
- Terminal 53: sinal de referência de velocidade em malha aberta (consulte *parâmetro 16-61 Definição do Terminal 53*).
- Terminal 54: sinal de feedback em malha fechada (ver *parâmetro 16-63 Definição do Terminal 54*).

***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.




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

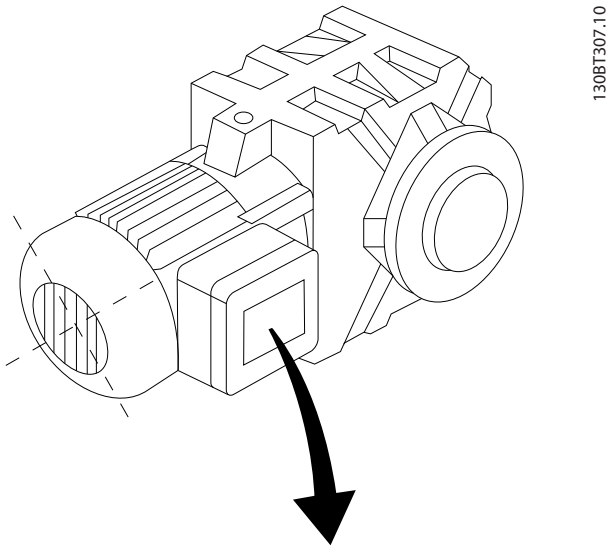
Antes de operar o conversor de frequência, realize um teste final da instalação:

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. | *Parâmetro 1-20 Motor Power [kW]*<br>*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* |

**Tabela 4.11 Parâmetros de Configuração Rápida**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| BAUER D-7 3734 ESLINGEN | | | | |
| 3~ MOTOR NR. 1827421 2003 | | | | |
| | | | | |
| S/E005A9 | | | | |
| | 1,5 | KW | | |
| $n_2$ 31,5 | /MIN. | 400 | Y | V |
| $n_1$ 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 *capétulo 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.

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

| | |
|---|---|
| Referência mínima | *Parâmetro 3-02 Minimum Reference* |
| Referência máxima | *Parâmetro 3-03 Maximum Reference* |

**Tabela 4.12 Parâmetros de Referência**

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

**Tabela 4.13 Limites de velocidade**

| | |
|---|---|
| Tempo de aceleração 1 [s] | *Parâmetro 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time* |
| Tempo de desaceleração 1 [s] | *Parâmetro 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time* |

**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 isolação (IRM)**
Monitora a resistência de isolação 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 isolação. 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 isolação.
- 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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**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.



 Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados. 

# 5 Partida e Teste Funcional

## 5.1 Instruções de Segurança

Consulte *capétulo 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.
3. Assegure que a potência de entrada da unidade esteja OFF (desligada) e bloqueada. Não confie na chave de desconexão do conversor de frequência para isolamento da potência de entrada.
4. Verifique se não existe tensão nos terminais de entrada L1 (91), L2 (92) e L3 (93), de fase para fase ou de fase para o terra.
5. Verifique que não há tensão nos terminais de saída 96 (U), 97 (V) e 98 (W), de fase para fase e de fase para o terra.
6. Confirme a continuidade do motor medindo os valores de Ω em U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
7. Verifique o aterramento correto do conversor de frequência e do motor.
8. Inspecione se há conexões frouxas nos terminais do conversor de frequência.
9. Confirme se a tensão de alimentação corresponde à tensão do conversor de frequência e do motor.

### 5.1.1 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 | ☑ |
|---|---|---|
| Equipamento auxiliar | • 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.<br>• Verifique a função e a instalação dos sensores usados para feedback para o conversor de frequência.<br>• Remova os capacitores de correção do fator de potência dos motores, se houver. | |
| Disposição dos cabos | • Use conduítes metálicos separados para cada um dos seguintes:<br>- Energia de entrada<br>- Fiação do motor<br>- Fiação de controle | |
| Fiação de controle | • Verifique se há fios partidos ou danificados e conexões soltas.<br>• Verifique se a fiação de controle está isolada da fiação do motor e de potência para imunidade de ruído.<br>• Verifique a fonte de tensão dos sinais.<br>• Use cabo de par trançado ou blindado. Garanta que a blindagem tenha terminação correta. | |
| Espaço para ventilação | • Meça se o espaço livre superior e inferior é adequado para garantir fluxo de ar apropriado para resfriamento. | |
| Considerações de EMC | • Verifique se a instalação está correta com relação à compatibilidade eletromagnética. | |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| Inspecionar | Descrição | ☑ |
|---|---|---|
| Considerações ambientais | • Consulte o rótulo do equipamento para saber os limites máximos da temperatura ambiente operacional.<br>• Os níveis de umidade devem ser de 5-95%, sem condensação. | |
| Fusíveis e disjuntores | • Verifique se os fusíveis e os disjuntores estão corretos.<br>• Verifique se todos os fusíveis estão firmemente encaixados e em condição operacional e se todos os disjuntores estão na posição aberta. | |
| Aterramento | • A unidade exige um fio de aterramento do chassi até o ponto de aterramento do prédio.<br>• Verifique se as conexões do terra estão apertadas e sem oxidação.<br>• O aterramento do conduíte ou a montagem do painel traseiro em uma superfície metálica não é suficiente. | |
| Fiação da energia de entrada e de saída | • Verifique se há conexões soltas.<br>• Verifique se o motor e a rede elétrica estão em conduítes separados ou em cabos blindados separados. | |
| Interior do painel | • Verifique se o interior da unidade está livre de resíduos e corrosão. | |
| Chaves | • Garanta que todas as chaves e configurações de desconexão estão nas posições corretas. | |
| Vibração | • Verifique se a unidade está montada firmemente ou se estão sendo usados amortecedores de choque, se necessário.<br>• Verifique se há volume incomum de vibração. | |

**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 inicialização 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*.**



## 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

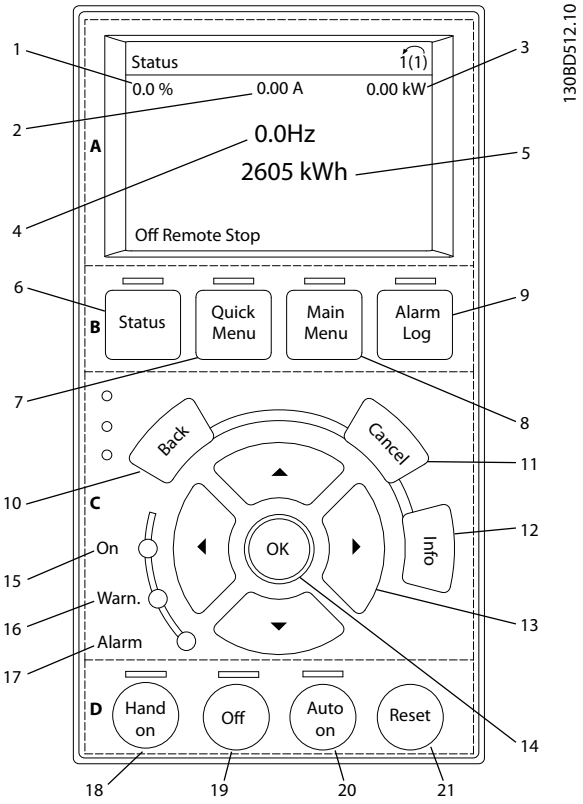



**Ilustração 5.1 Painel de Controle Local (LCP)**

**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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| 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 | Informaçõ es | 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 | ADVERTÊ NCIA | 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.<br>• Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local. |
| 19 | Desligado | Interrompe a operação mas não remove a energia do conversor de frequência. |
| 20 | Auto On (Automátic o Ligado) | Coloca o sistema em modo operacional remoto.<br>• Responde a um comando de partida externo por terminais de controle ou comunicação serial. |
| 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 *capétulo 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].

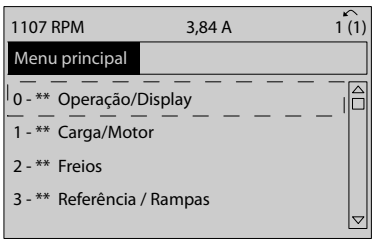



**Ilustração 5.2 Menu Principal**

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

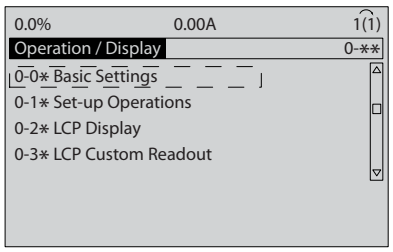



**Ilustração 5.3 Operação/Display**

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

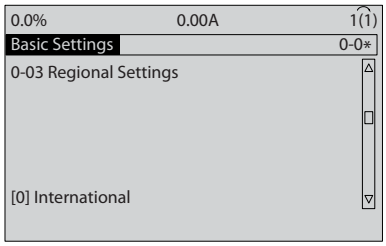



**Ilustração 5.4 Configurações Básicas**

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+, 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+ 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 | *Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade*.<br>Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação.<br>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 | *Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade*.<br>Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação. |
| Aplicação sem carga | Ajuste este parâmetro*parâmetro 1-18 Min. Current at No Load* para obter operação mais suave do motor reduzindo ripple de torque e vibração. |
| Somente fluxo sensorless | Ajustar *parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo*.<br>Exemplo 1: Se o motor oscillates a 5 Hz e for necessário desempenho dinâmico a 15 Hz, programe *parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo* para 10 Hz.<br>Exemplo 2: Se a aplicação envolve mudanças de carga dinâmica em baixa velocidade, reduza *parâmetro 1-53 Freq. Desloc. Modelo*.<br>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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

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

| Aplicação | Configurações |
|---|---|
| Alta carga em baixa velocidade <30% (velocidade nominal) | Aumento *parâmetro 1-17 Voltage filter time const.*. Aumente *parâmetro 1-66 Min. Current at Low Speed* (>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 *capétulo 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.**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 *capétulo 7.5 Resolução de Problemas*. Consulte *capétulo 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 *capétulo 7.3 Definições de Advertências e Alarme - Conversor de Frequência* ou *capétulo 7.4 Definições de Advertências e Alarme - Filtro Ativo*.



 Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados. 

# 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.**

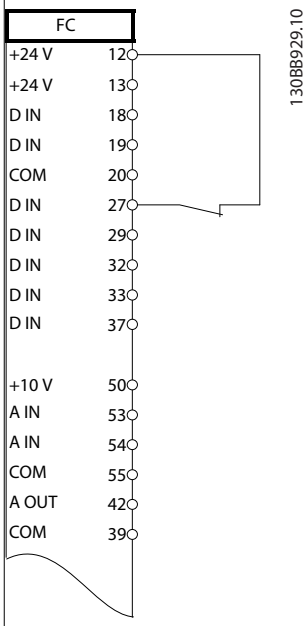
***AVISO!***

**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

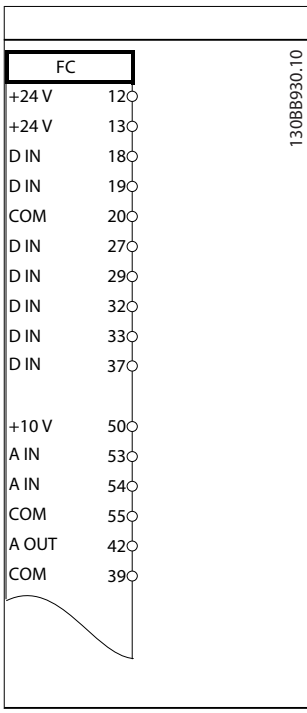
**⚠CUIDADO**

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




| | Parâmetros | |
|---|---|---|
| | **Função** | **Configuração** |
| | *Parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* | [1] Ativar AMA completa |
| | *Parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital* | [2]* Parada por inércia inversa |
| | *=Valor padrão | |
| | **Notas/comentários:** O grupo do parâmetro *1-2* Dados do Motor* deve ser programado de acordo com o motor | |

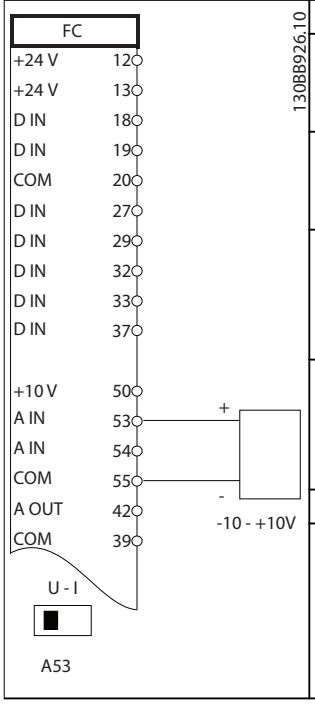
**Tabela 6.1 AMA com T27 conectado**




| | Parâmetros | |
|---|---|---|
| | **Função** | **Configuração** |
| | *Parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* | [1] Ativar AMA completa |
| | *Parâmetro 5-12 Terminal 27, Entrada Digital* | [0] Sem operação |
| | *=Valor padrão | |
| | **Notas/comentários:** O grupo do parâmetro *1-2* Dados do Motor* deve ser programado de acordo com o motor | |

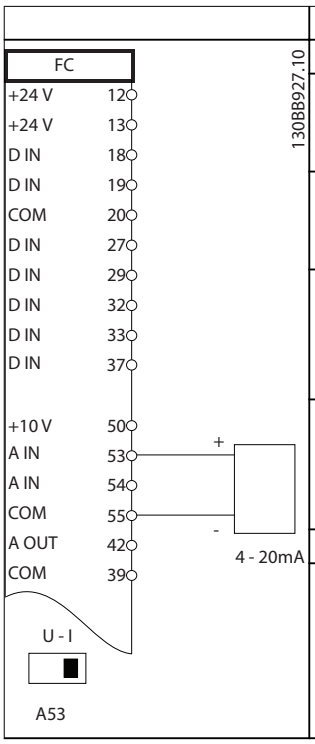
**Tabela 6.2 AMA sem T27 conectado**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.



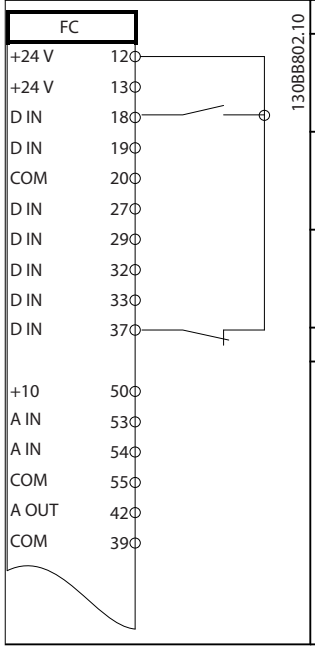

| | Parâmetros | |
|---|---|---|
| | **Função** | **Configuração** |
| | *Parâmetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage* | 0,07 V* |
| | *Parâmetro 6-11 Terminal 53 High Voltage* | 10 V* |
| | *Parâmetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value* | 0 rpm |
| | *Parâmetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value* | 1.500 RPM |
| | *=Valor padrão | |
| | **Notas/comentários:** | |

**Tabela 6.3 Referência de Velocidade Analógica (Tensão)**




| | Parâmetros | |
|---|---|---|
| | **Função** | **Configuração** |
| | *Parâmetro 6-12 Terminal 53 Low Current* | 4 mA* |
| | *Parâmetro 6-13 Terminal 53 High Current* | 20 mA* |
| | *Parâmetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value* | 0 rpm |
| | *Parâmetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value* | 1.500 RPM |
| | *=Valor padrão | |
| | **Notas/comentários:** | |

**Tabela 6.4 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)**




| | Parâmetros | |
|---|---|---|
| | **Função** | **Configuração** |
| | *Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input* | [8] Partida* |
| | *Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* | [0] Sem operação |
| | *Parâmetro 5-19 Terminal 37 Parada Segura* | [1] Alarme Parada Segura |
| | *=Valor padrão | |
| | **Notas/comentários:** 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. | |

**Tabela 6.5 Comando de Partida/Parada com Torque Seguro Desligado**

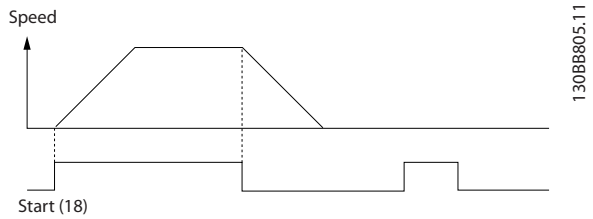
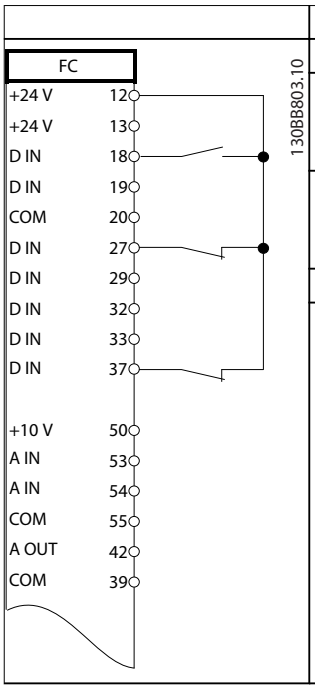



**Ilustração 6.1 Partida/Parada com Torque Seguro Desligado**




| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input* | [9] Partida por pulso |
| *Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* | [6] Parada por inércia inversa |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** 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. | |

**Tabela 6.6 Parada/Partida por Pulso**

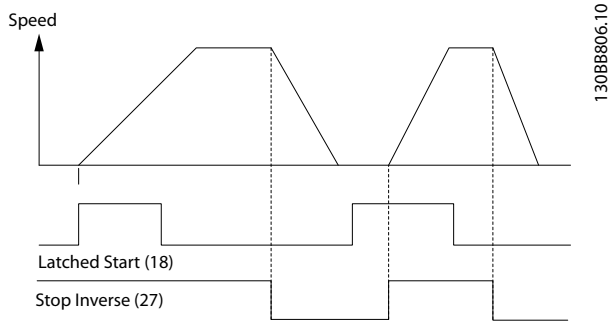
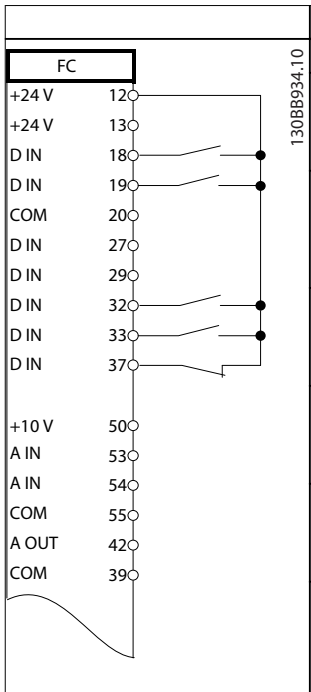


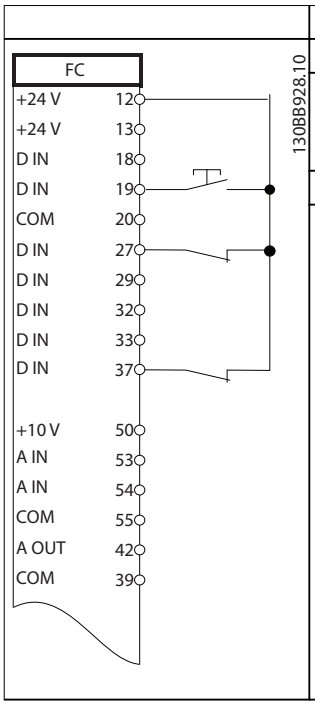

**Ilustração 6.2 Partida por pulso/parada por inércia inversa**




| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input* | [8] Partida |
| *Parâmetro 5-11 Terminal 19, Entrada Digital* | [10] Reversão* |
| *Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* | [0] Sem operação |
| *Parâmetro 5-14 Terminal 32, Entrada Digital* | [16] Ref predefinida bit 0 |
| *Parâmetro 5-15 Terminal 33 Entrada Digital* | [17] Ref predefinida bit 1 |
| *Parâmetro 3-10 Referência Predefinida* | |
| Ref. predefinida 0 | 25% |
| Ref. predefinida 1 | 50% |
| Ref. predefinida 2 | 75% |
| Ref. predefinida 3 | 100% |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** | |

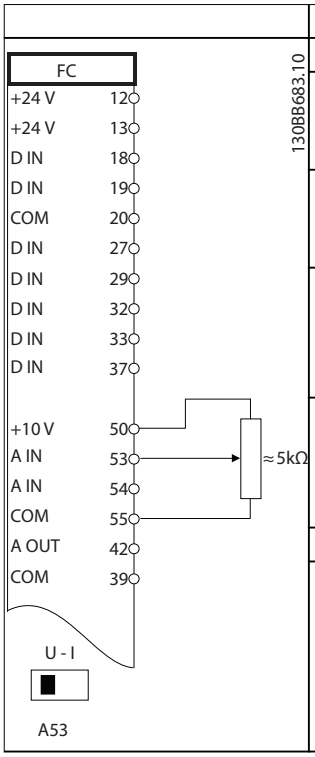
**Tabela 6.7 Partida/parada com reversão e 4 velocidades pré-programadas**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.



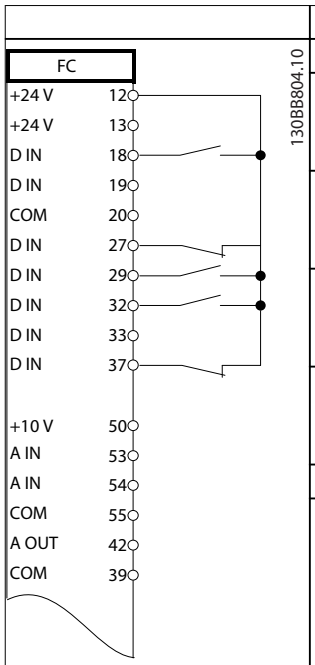

| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 5-11 Terminal 19 Digital Input* | [1] Reinicializar |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** | |

**Tabela 6.8 Reset do Alarme Externo**




| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage* | 0,07 V* |
| *Parâmetro 6-11 Terminal 53 High Voltage* | 10 V* |
| *Parâmetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value* | 0 rpm |
| *Parâmetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value* | 1.500 RPM |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** | |

**Tabela 6.9 Referência de Velocidade (utilizando um Potenciômetro Manual)**




| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input* | [8] Partida* |
| *Parâmetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* | [19] Congelar referência |
| *Parâmetro 5-13 Terminal 29, Entrada Digital* | [21] Aceleração |
| *Parâmetro 5-14 Terminal 32, Entrada Digital* | [22] Desaceleração |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** | |

**Tabela 6.10 Aceleração/Desaceleração**

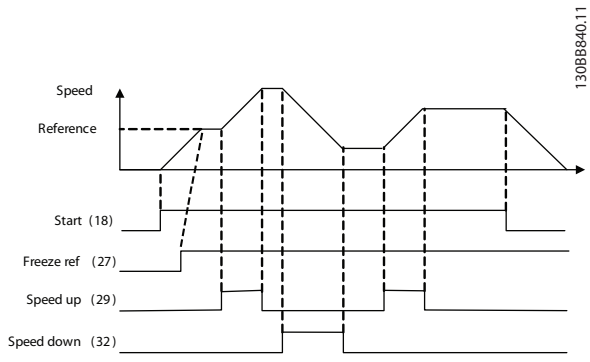
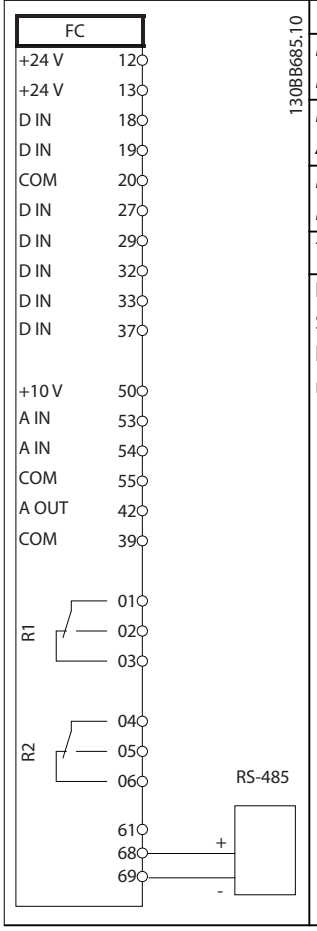


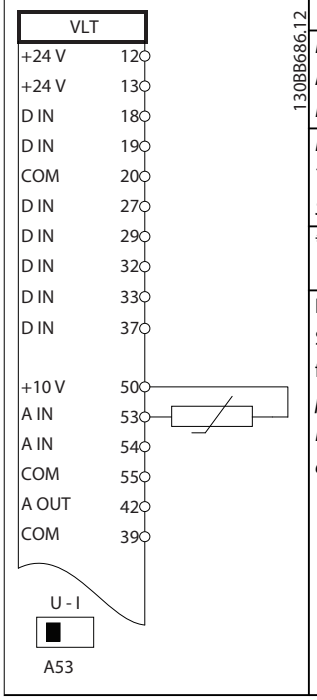

**Ilustração 6.3 Aceleração/Desaceleração**

6



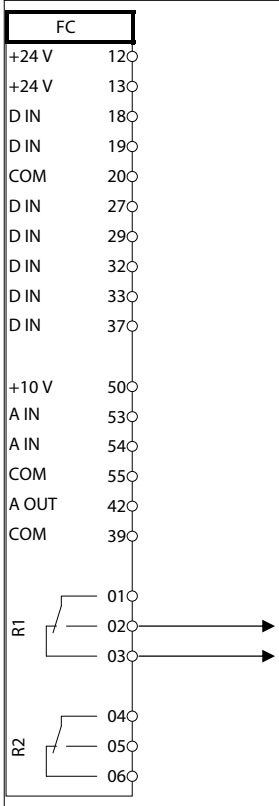

| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 8-30 Protocol* | FC* |
| *Parâmetro 8-31 Address* | 1* |
| *Parâmetro 8-32 Baud Rate* | 9600* |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** Selecione protocolo, endereço e baud rate nos parâmetros mencionados anteriormente. | |

**Tabela 6.11 Conexão de Rede da RS-485**




| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection* | [2] Desarme do termistor |
| *Parâmetro 1-93 Thermistor Source* | [1] Entrada analógica 53 |
| *=Valor padrão | |
| **Notas/comentários:** Se somente uma advertência for desejada, programe *parâmetro 1-90 Motor Thermal Protection* para *[1] Advertência do termistor*. | |

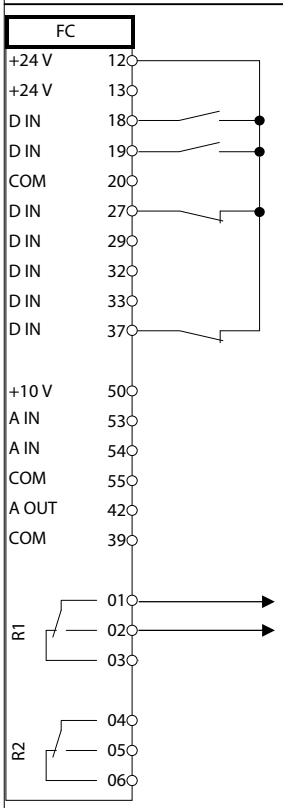
**Tabela 6.12 Termistor do motor**




| Parâmetros | |
|---|---|
| **Função** | **Configuração** |
| *Parâmetro 4-30 Função Perda Fdbk do Motor* | [1] Advertência |
| *Parâmetro 4-31 Erro Feedb Veloc. Motor* | 100 rpm |
| *Parâmetro 4-32 Timeout Perda Feedb Motor* | 5 s |
| *Parâmetro 7-00 Fonte do Feedb. do PID de Veloc.* | [2] MCB 102 |
| *Parâmetro 17-11 Resolução (PPR)* | 1024* |
| *Parâmetro 13-00 SL Controller Mode* | [1] On |
| *Parâmetro 13-01 Iniciar Evento* | [19] Advertência |
| *Parâmetro 13-02 Parar Evento* | [44] Tecla Reinicializar |
| *Parâmetro 13-10 Operando do Comparador* | [21] Advertência nº. |
| *Parâmetro 13-11 Operador do Comparador* | [1] ≈* |
| *Parâmetro 13-12 Comparator Value* | 90 |
| *Parâmetro 13-51 Evento do SLC* | [22] Comparador 0 |
| *Parâmetro 13-52 Ação do SLC* | [32] Definir saída digital A baixa |
| *Parâmetro 5-40 Função do Relé* | [80] Saída digital do SLA |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| | Parâmetros | |
|---|---|---|
| | **Função** | **Configuração** |
| | *=Valor padrão | |
| | **Notas/comentários:**<br>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.<br>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 Principio 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 | |
| **Notas/comentários:** | |

**Tabela 6.13 Controle do Freio Mecânico (Malha Aberta)**

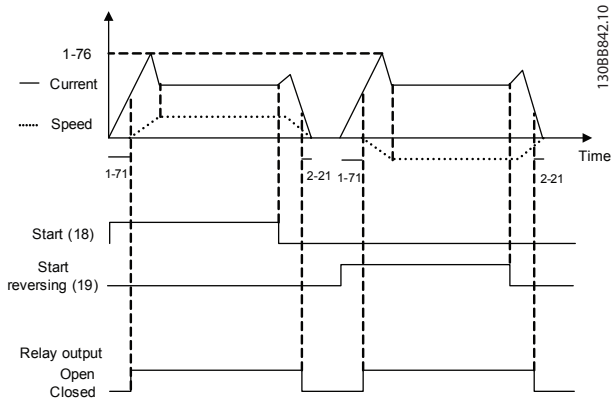



**Ilustração 6.4 Controle do Freio Mecânico (Malha Aberta)**

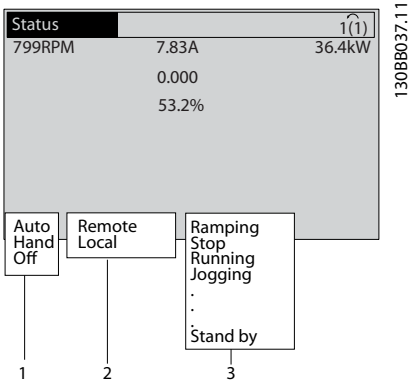
6


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

# 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 *capétulo 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%.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**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.**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**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. |
| 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 ±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.
- ±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 Inom 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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**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 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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 reinicializado 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 reinicializada 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| 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/ALARM 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.

**ALARM 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.

**ALARM 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.


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**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**
Sobretemperatura 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-sede 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 correspondeu ao valor esperado dentro do intervalo de tempo permitido. Entre em contacto com a Danfoss ou o fornecedor.

**ALARME 302, Sobrecorrente do cap.**
For 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 *Tabela 5.1*. | 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. |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| Sintoma | Causas prováveis | Teste | Solução |
|---|---|---|---|
| Motor não funcionando | Interruptor de serviço aberto ou conexão do motor ausente. | Verifique se o motor está conectado e se a conexão não está interrompida (por um interruptor de serviço ou outro dispositivo). | Conecte o motor o e verifique a chave de serviço. |
| | Sem energia da rede elétrica com cartão opcional de 24 V CC. | Se o display estiver funcionando mas não houver saída, verifique se a energia da rede elétrica está aplicada ao conversor de frequência. | Aplique energia da rede elétrica para operar a unidade. |
| | Parada do LCP. | Verifique se a tecla [Off] foi pressionada. | Pressione [Auto On] (Automático Ligado) ou [Hand On] (Manual Ligado) (dependendo do modo de operação) para funcionar o motor. |
| | Sinal de partida ausente (Espera). | Verifique a *parâmetro 5-10 Terminal 18 Digital Input* 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 *5-12 Parada por inércia inversa* 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 *parâmetro 3-13 Reference Site*. Configure a referência predefinida ativa no grupo do parâmetro *3-1* Referências*. 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 *parâmetro 4-10 Motor Speed Direction* está programado corretamente. | Programe as configurações corretas. |
| | Sinal de reversão ativo. | Verifique se há um comando de reversão programado para o terminal no grupo do parâmetro *5-1* Entradas digitais*. | Desative o sinal de reversão. |
| | Conexão errada das fases do motor. | | Consulte *capétulo 4.6.1 Cabo de Motor*. |
| O motor não está alcançando a velocidade máxima. | Limites de frequência programados errados. | Verifique os limites de saída em:<br>• *Parâmetro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM].*<br>• *Parâmetro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].*<br>• *Parâmetro 4-19 Max Output Frequency*. | 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 3-1* Referências. Limites de referência no grupo do parâmetro *3-0* Limite de Referência*. | 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* Dependente da carga. Configuração*. Para operação em malha fechada, verifique as configurações no grupo do parâmetro *20-0* Feedback*. |
| 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* Dados do motor*, *1-3* Dados avançados do motor* e *1-5* Carregar Configuração Indep. Configuração.* |
| 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* Freio CC* e *3-0* Limites de Referência*. |
| 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 *Alarme 4 Perda de fases da rede elétrica*). | 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. |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| 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 * Bypass de Velocidade*. | Verifique se o ruído e/ou a vibração foram reduzidos até um limite aceitável. |
| | | Desative a sobre modulação em *parâmetro 14-03 Sobremodulação*. | |
| | | 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 Resonance Dampening*. | |

**Tabela 7.5 Resolução de Problemas**

7

# 8 Especificações

## 8.1 Especificações Dependentes da Potência

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

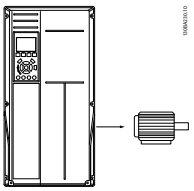
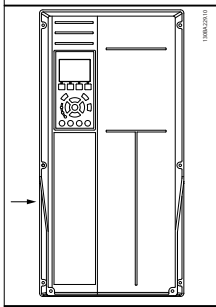
| Alimentação de rede elétrica 3x380–480 V CA | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N132 | | N160 | | N200 | |
| **Carga alta/normal*** | | **HO** | **NO** | **HO** | **NO** | **HO** | **NO** |
| | Potência no Eixo Típica a 400 V [kW] | 132 | 160 | 160 | 200 | 200 | 250 |
| | Potência 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 | |
| | **Corrente de saída** | | | | | | |
|  | 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 |
| **Corrente de entrada máxima** | | | | | | | |
|  | 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 [$mm^2$ (AWG[2])] | Motor, freio e divisão da carga: 2x95 (2x3/0) Rede elétrica: 2x185 (2x350) | | 2x185 (2x350 mcm) | | 2x185 (2x350 mcm) | |
| | Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A][1)] | 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[4)] | 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

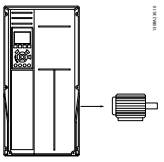
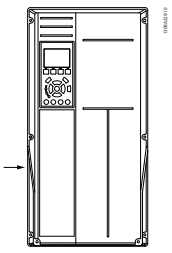
| Alimentação da rede elétrica 3x380-480 VCA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P250 | | P315 | | P355 | | P400 | |
| Carga normal/alta* | | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| | Potência no Eixo Típica a 400 V [kW] | 250 | 315 | 315 | 355 | 355 | 400 | 400 | 450 |
| | 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 | |
| | **Corrente de saída** | | | | | | | | |
|  | Contínua (em 400 V) [A] | 480 | 600 | 600 | 658 | 658 | 745 | 695 | 800 |
| | Intermitente (60 s sobrecarga) (a 400 V) [A] | 720 | 660 | 900 | 724 | 987 | 820 | 1043 | 880 |
| | 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 |
| **Corrente de entrada máxima** | | | | | | | | | |
|  | 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 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 4x240 (4x500 mcm) | | 4x240 (4x500 mcm) | | 4x240 (4x500 mcm) | | 4x240 (4x500 mcm) | |
| | Tamanho máximo do cabo, freio [$mm^2$ (AWG[2)]) | 2x185 (2x350 mcm) | | 2x185 (2x350 mcm) | | 2x185 (2x350 mcm) | | 2x185 (2x350 mcm) | |
| | Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A][1)] | 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[4)] | 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**

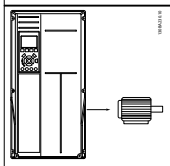
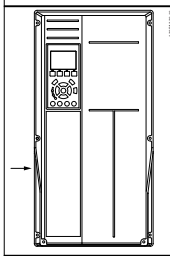
| Alimentação de rede elétrica 3x380–480 V CA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P450 | | P500 | | P560 | | P630 | |
| Carga normal/alta* | | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| | Potência no Eixo Típica a 400 V [kW] | 450 | 500 | 500 | 560 | 560 | 630 | 630 | 710 |
| | 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 | |
| | **Corrente de saída** | | | | | | | | |
|  | 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 |
| **Corrente de entrada máxima** | | | | | | | | | |
|  | 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 [mm² (AWG[2)])] | 8x150 (8x300 mcm) | | | | | | | |
| | Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F1/F2 [mm² (AWG[2)])] | 8x240 (8x500 mcm) | | | | | | | |
| | Tamanho do cabo máximo, rede elétrica F3/F4 [mm² (AWG[2)])] | 8x456 (8x900 mcm) | | | | | | | |
| | Tamanho máximo do cabo, divisão da carga [mm² (AWG[2)])] | 4x120 (4x250 mcm) | | | | | | | |
| | Tamanho máximo do cabo, freio [mm² (AWG[2)])] | 4x185 (4x350 mcm) | | | | | | | |
| | Fusíveis da rede elétrica externos máx. [A][1)] | 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[4)] | 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**


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

1) Para saber o tipo de fusível, ver *capétulo 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 ±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 (±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 SFAWM e 60 AVM.

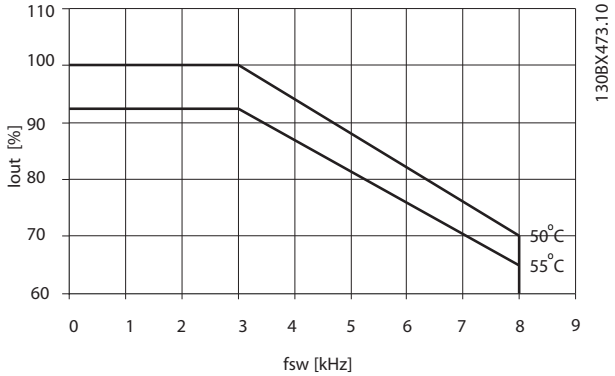



**Ilustração 8.1 Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380–480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, 60 AVM**

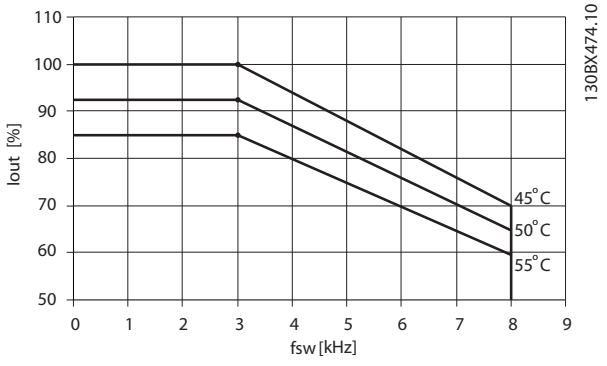



**Ilustração 8.2 Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380–480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, 60 AVM**

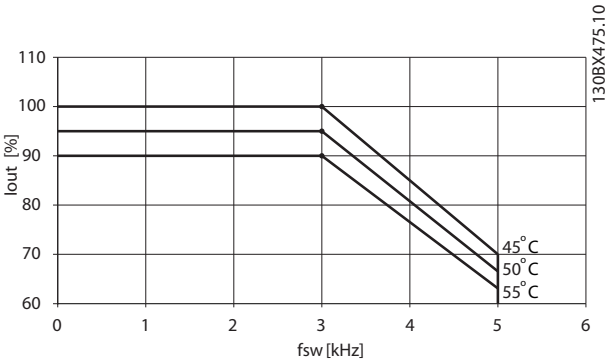



**Ilustração 8.3 Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380–480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, SFAVM**

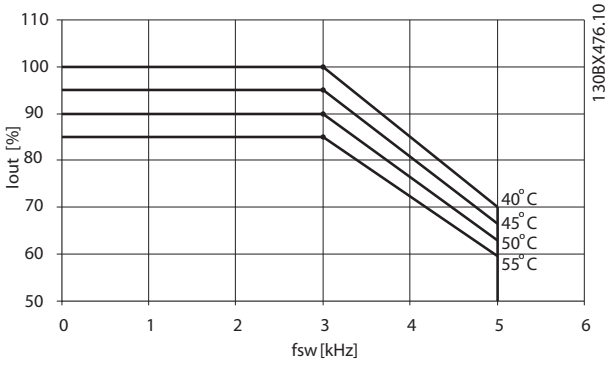



**Ilustração 8.4 Derating do gabinete metálico tamanho D, N132 a N200 380–480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, SFAVM**

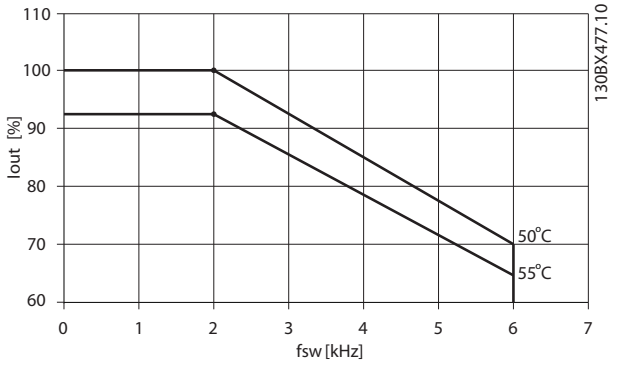



**Ilustração 8.5 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, 60 AVM**

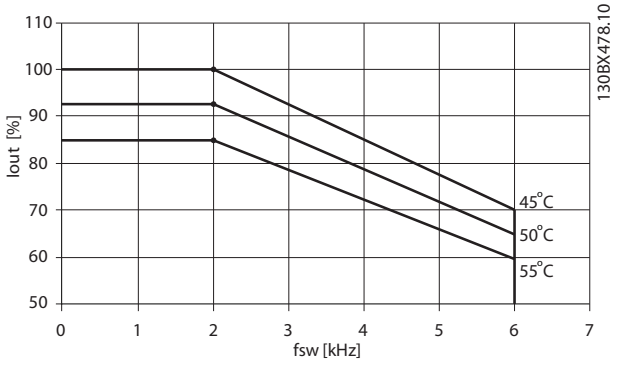



**Ilustração 8.6 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, 60 AVM**

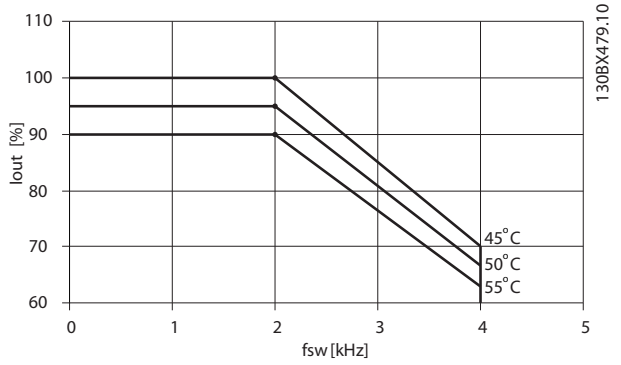



**Ilustração 8.7 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga alta 150%, SFAVM**

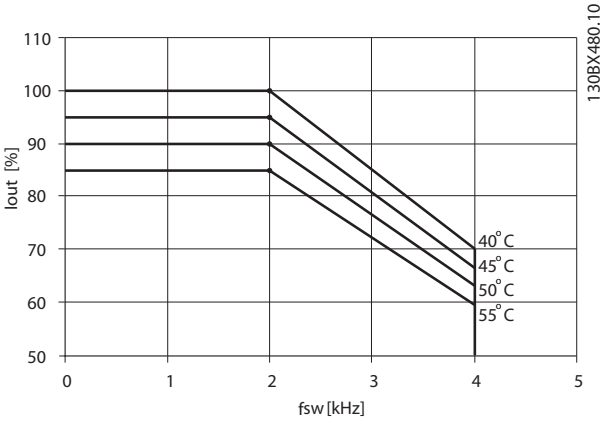



**Ilustração 8.8 Derating do gabinete metálico tamanhos E e F, P250 a P630 380–480 V (T5) Sobrecarga normal 110%, SFAVM**

## 8.2 Dimensões Mecânicas

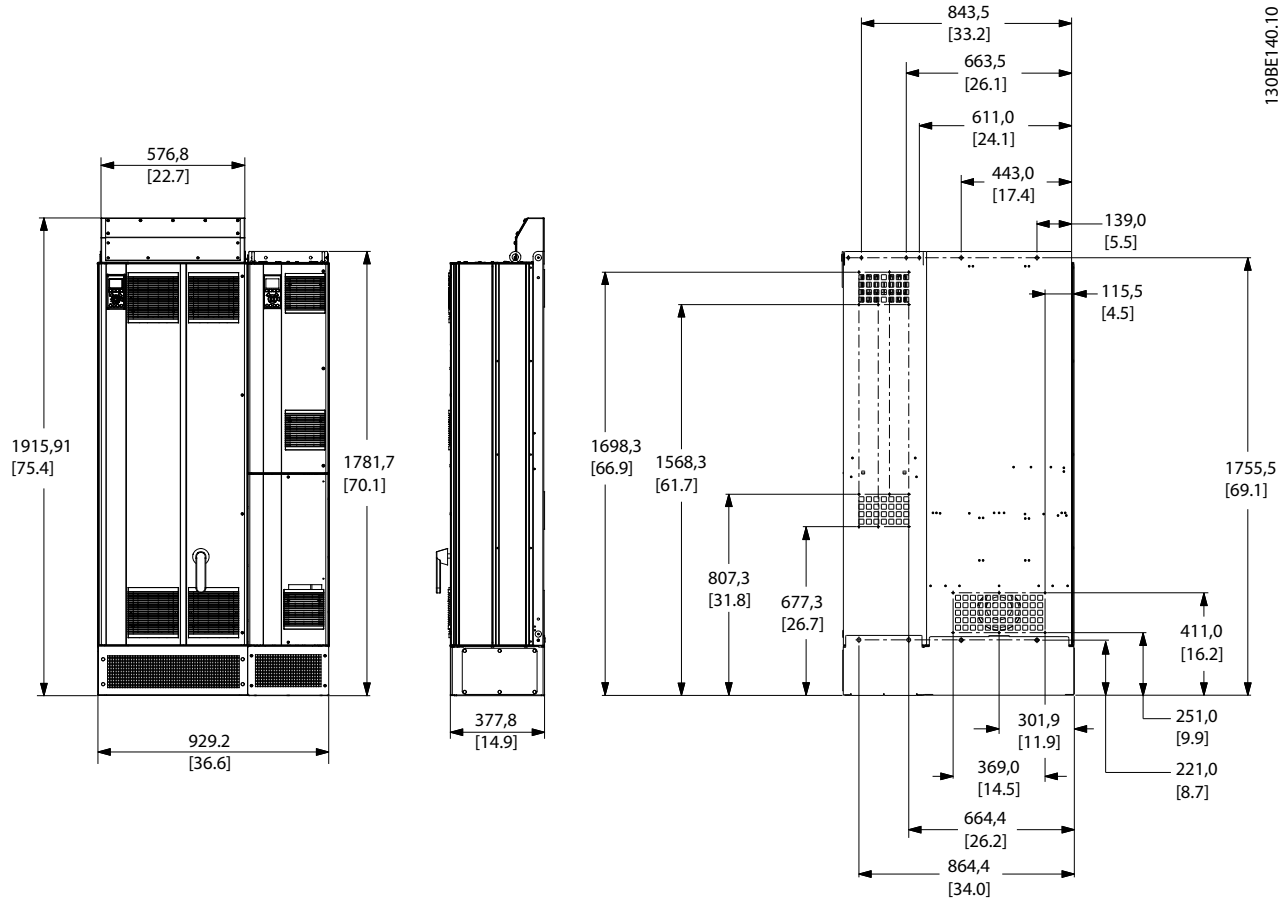



**Ilustração 8.9 Tamanho do gabinete D1n**

8

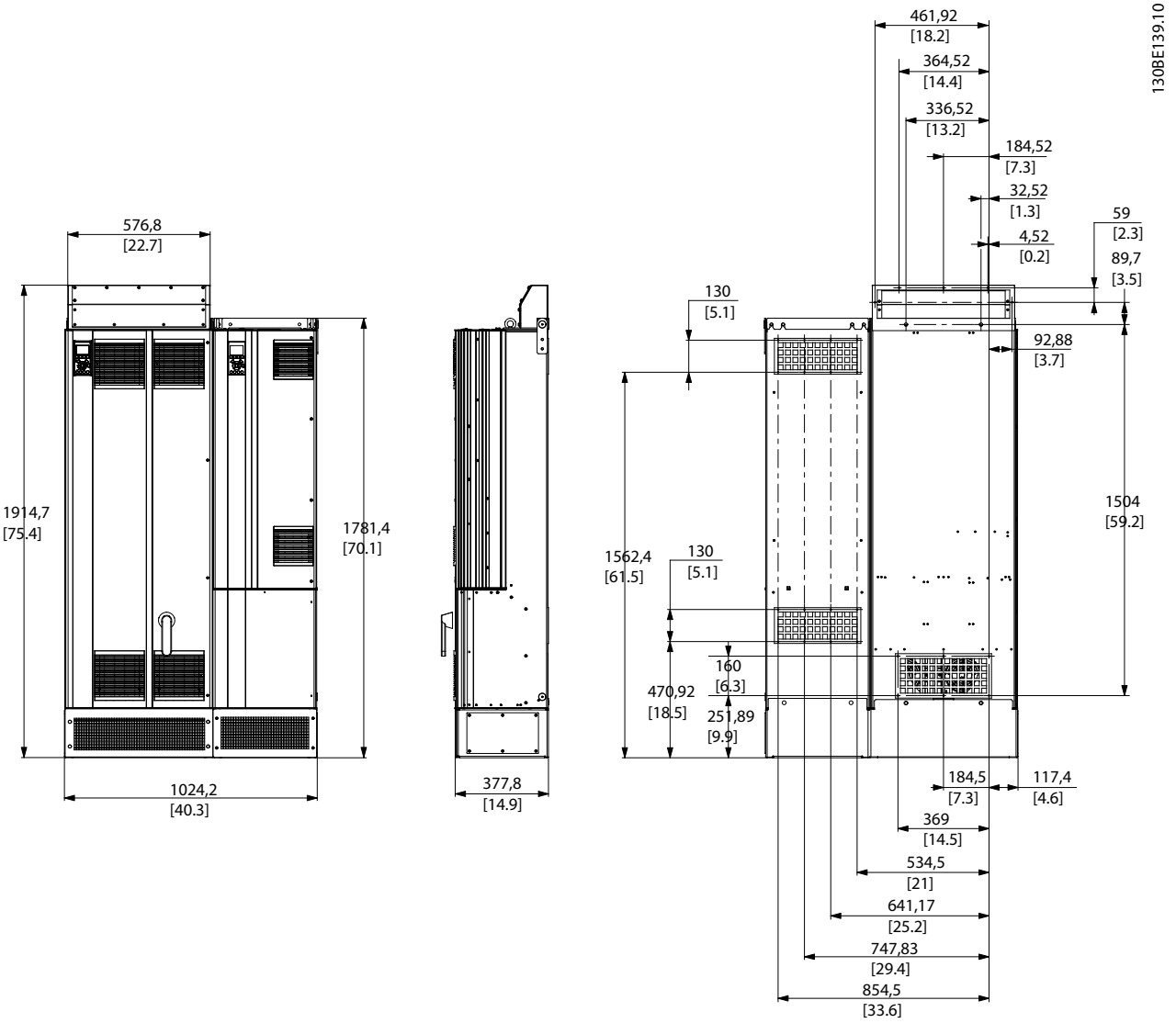



**Ilustração 8.10 Tamanho do gabinete D2n**

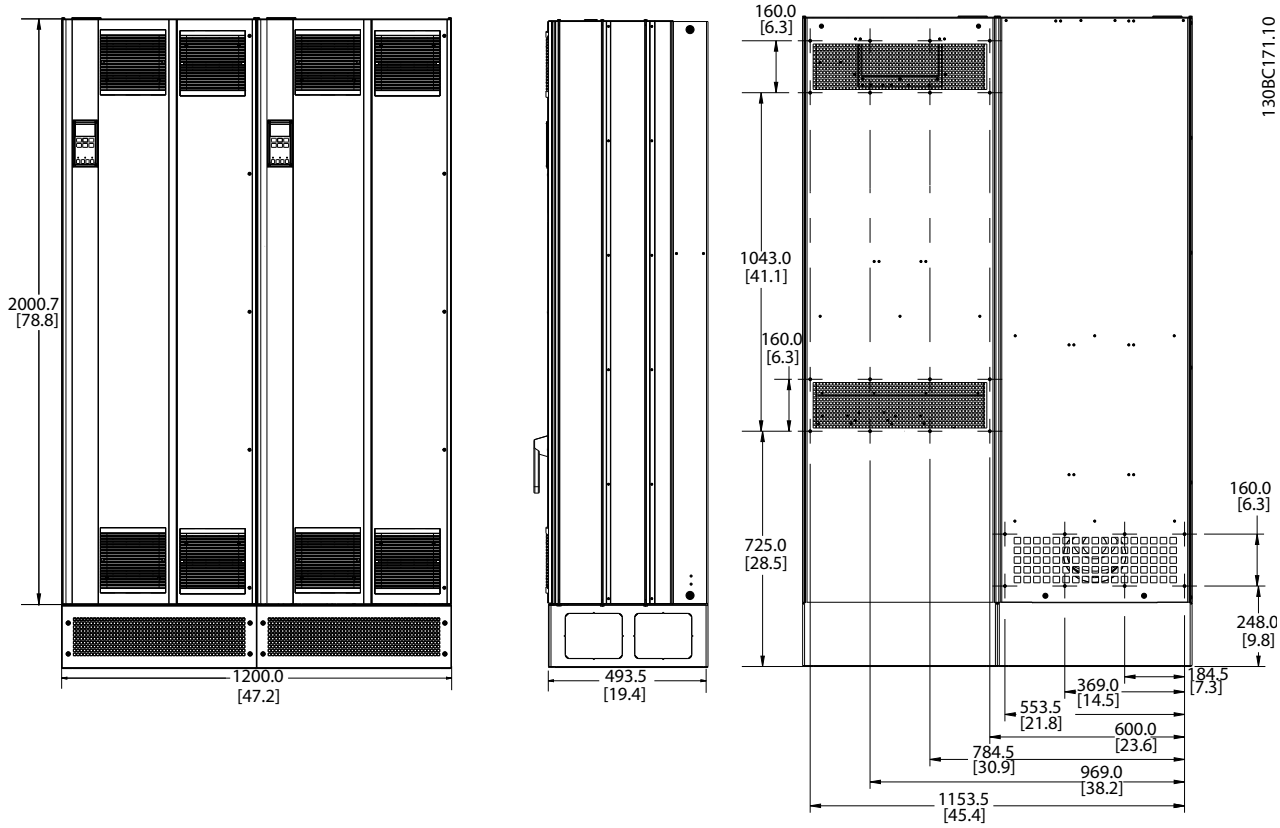



**Ilustração 8.11 Tamanho do gabinete E9**

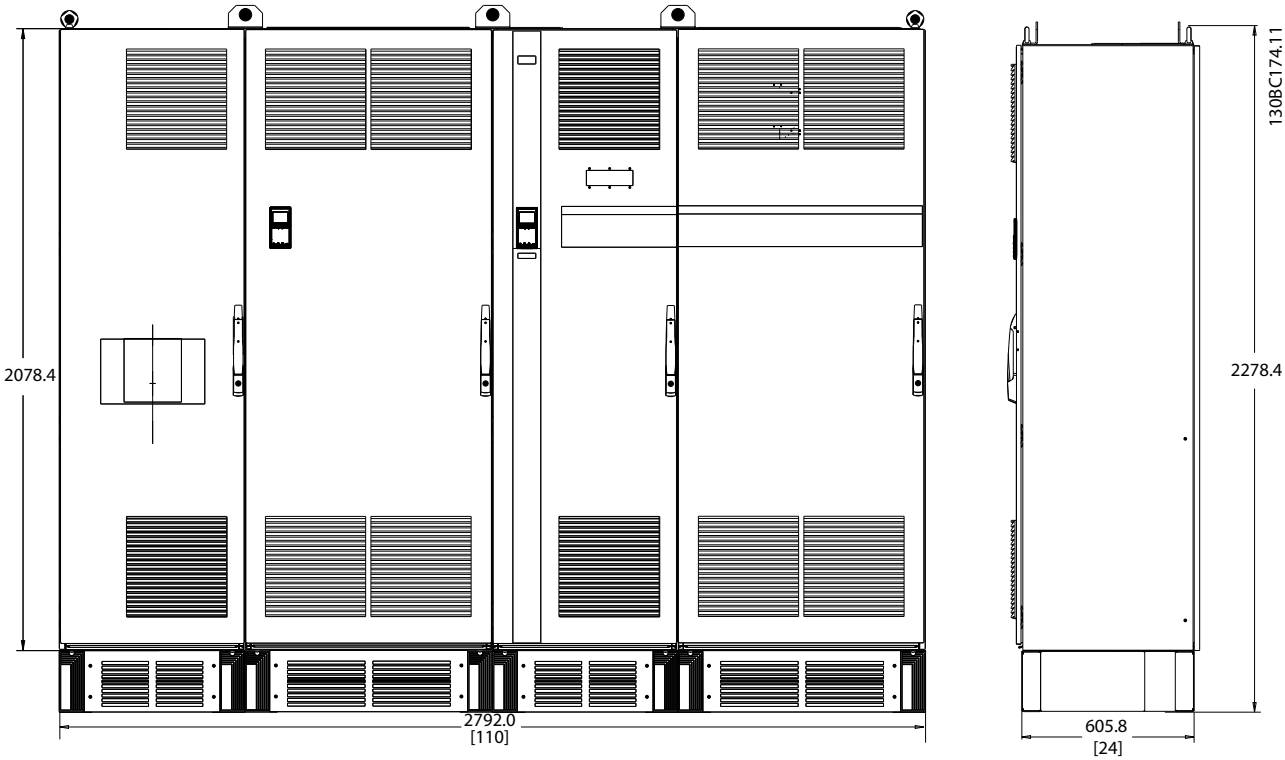



**Ilustração 8.12 Tamanho do gabinete F18, visão frontal e lateral**

## 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 (λ) | >0,98 nominal com carga nominal |
| Fator de Potência de Deslocamento (cosφ) 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.*

8

| Saída do Motor (U, V, W) | |
|---|---|
| Tensão de saída | 0–100% da tensão de alimentação |
| Frequência de saída | 0–590 Hz[1)] |
| 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[1)] |
| Torque de partida | máximo 180% até 0,5 s[1)] |
| Torque de sobrecarga (torque constante) | máximo de 150% por 60 s[1)] |

*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[1)] | |
| Seção transversal máxima para terminais de controle, fio rígido | 1,5 mm²/16 AWG (2 x 0,75 mm²) |
| Seção transversal máxima para terminais de controle, cabo flexível | 1 mm²/18 AWG |
| Seção transversal máxima para terminal de controle, cabo com núcleo embutido | 0,5 mm²/20 AWG |
| Seção transversal mínima para terminais de controle | 0,25 mm2 |

*1) Consulte capétulo 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[1)], 29[1)], 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, $R_i$ | 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 kΩ |
| Tensão máxima | ± 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 Ω |
| Corrente máxima | 30 mA |
| Resolução das entradas analógicas | 10 bits (+ sinal) |
| Precisão das entradas analógicas | Erro máx. 0,5% da escala total |
| Largura de banda | 100 Hz (chassi D), 200 Hz |

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

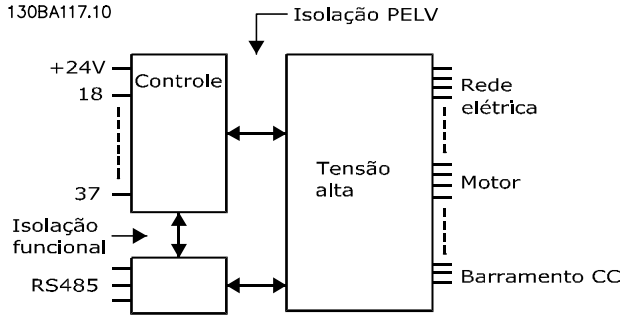



**Ilustração 8.13 Isolamento PELV de Entradas Analógicas**

| 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 *capétulo 8.3.1 Entradas digitais* |
| Tensão máxima na entrada | 28 V CC |
| Resistência de entrada, $R_i$ | aproximadamente 4 kΩ |
| 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 Ω |
| 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[1)] |
| 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.*

8

| Saídas do relé | |
|---|---|
| Saídas do relé programáveis | 2 somente no conversor de frequência |
| **Número do Terminal do Relé 01 (Chassi D)** | 1–3 (interromper), 1–2 (acionar) |
| Carga do terminal máxima (CA-1)[1)] em 1-2 (NO) (Carga resistiva)[2)3)] | 400 V CA, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CA-15)[1)] em 1-2 (NO) (Carga indutiva a cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-[1)]1) em 1-2 (NO) (Carga resistiva) | 80 V CC, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-13)[1)] em 1-2 (NO) (Carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |
| Carga do terminal máxima (CA-1)[1)] em 1-3 (NC) (Carga resistiva) | 240 V CA, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CA-15)[1)] em 1-3 (NC) (Carga indutiva a cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-1)[1)] em 1-3 (NC) (Carga resistiva) | 50 V CC, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-13)[1)] 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 |
| **Número do terminal do relé 01 (chassi E e chassi F)** | 1–3 (interromper), 1–2 (acionar) |
| Carga do terminal máxima (CA-1)[1)] em 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carga resistiva) | 240 V CA, 2A |
| Carga do terminal máxima (CA-15)[1)] (carga indutiva @ cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-1)[1)] em 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carga resistiva) | 60 V CC, 1 A |
| Carga do terminal máxima (CC-13)[1)] (carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |
| **Número do terminal do Relé 02** | 4–6 (interromper), 4–5 (acionar) |
| Carga do terminal máxima (CA-1)[1)] em 4-5 (NO) (carga resistiva)[2)3)] | 400 V CA, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CA-15)[1)] em 4-5 (NO) (carga indutiva @ cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-1)[1)] em 4-5 (NO) (carga resistiva) | 80 V CC, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-13)[1)] em 4-5 (NO) (carga indutiva) | 24 V CC, 0,1 A |
| Carga do terminal máxima (CA-1)[1)] em 4-6 (NC) (carga resistiva) | 240 V CA, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CA-15)[1)] em 4-6 (NC) (carga indutiva @ cosφ 0,4) | 240 V CA 0,2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-1)[1)] em 4-6 (NC) (carga resistiva) | 50 V CC, 2 A |
| Carga do terminal máxima (CC-13)[1)] 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 isolação 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 $H_2S$ | 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 *capétulo 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 |
| Normas de EMC, imunidade | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |

| 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<br>O filtro atenua em desbalanceamento de rede mais alto, mas o desempenho de atenuação de harmônicas é reduzido |
| Pré-distorção de THDv máxima | 10% com desempenho de atenuação mantido<br>Desempenho reduzido em níveis de pré-distorção mais altos |

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

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

| Compensação de corrente reativa | |
|---|---|
| Cosphi | Atraso e liderança, dependendo das programações do parâmetro |
| Cosphi | 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 |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

| | |
|---|---|
| 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, consequentemente, 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.

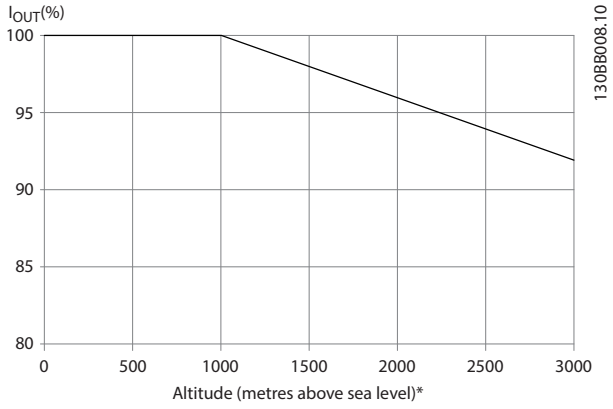



**Ilustração 8.14 Derating de altitude**

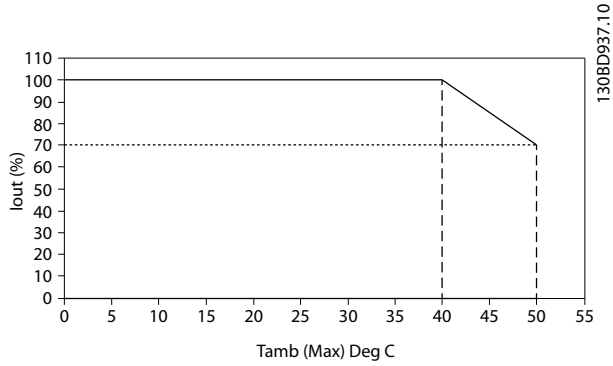



**Ilustração 8.15 Entrada/Saída vs. Temperatura Ambiente Máxima**

## 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 *capétulo 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[1)] | 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[1)] | 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[1)] | 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.*


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 |

**Tabela 8.11 Fusíveis para o Controlador de Motor Manual**

| Tamanho do gabinete metálico | Bussmann PN[1)] | 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[1)] | 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[1)] | Características nominais |
|---|---|---|
| F | GMC-800MA | 800 mA, 250 V |

**Tabela 8.14 Fusível da NAMUR**

| Tamanho do gabinete metálico | Bussmann PN[1)] | 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**




Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

# 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




Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

**0-** Operação/Display**
**0-0* Configurações Básicas**
0-01 Idioma
0-02 Unidade de Velocidade de Motor
0-03 Definições Regionais
0-04 Estado de Operação na Energização (Manual)
0-09 Monitor de Performance
**0-1* Operações de Setup**
0-10 Configuração Ativa
0-11 Editar Setup
0-12 Este Setup está vinculado a
0-13 Leitura: Setups Vinculados
0-14 Leitura: Editar Setups / Canal
0-15 Leitura: configuração real
**0-2* Display do LCP**
0-20 Linha de Display 1.1 Pequeno
0-21 Linha de Display 1.2 Pequeno
0-22 Linha de Display 1.3 Pequeno
0-23 Linha de Display 2 Grande
0-24 Linha de Display 3 Grande
0-25 Meu Menu Pessoal
**0-3* Leitura Personalizada LCP**
0-30 Unid p/ leitura definida pelo usuário
0-31 Valor Mínimo da Leitura Definida pelo Usuário
0-32 Valor máx. da leitura definida pelo usuário
0-37 Texto do Display 1
0-38 Texto do Display 2
0-39 Texto do Display 3
**0-4* Teclado do LCP**
0-40 Tecla [Hand on] do LCP
0-41 Tecla [Off] do LCP
0-42 Tecla [Auto on] do LCP
0-43 Tecla [Reinicializar] do LCP
0-44 Tecla [Off/Reinicializar]-LCP
0-45 Tecla [Drive Bypass].LCP
**0-5* Copiar/Salvar**
0-50 Cópia via LCP
0-51 Cópia do Setup
**0-6* Senha**
0-60 Senha do Main Menu
0-61 Acesso ao Main Menu sem Senha
0-65 Senha do Quick Menu (Menu Rápido)
0-66 Acesso ao Quick Menu sem Senha
0-67 Acesso à Senha do Bus
0-68 Senha dos parâmetros de segurança
0-69 Proteção por senha dos parâmetros de segurança

**1-** Carga e Motor**
**1-0* Programações Gerais**
1-00 Modo Configuração
1-01 Princípio de Controle do Motor
1-02 Fonte do Feedback de Motor de Fluxo
1-03 Características do Torque
1-04 Modo Sobrecarga
1-05 Configuração de Modo Local
1-06 Sentido Horário
1-07 Ajuste do Ângulo do Motor
**1-1* Configurações especiais**
1-10 Construção do Motor
1-11 Modelo do Motor
1-14 Ganho de Amortecimento
1-15 Constante de Tempo do Filtro de Baixa Velocidade
1-16 Constante de Tempo do Filtro de Alta Velocidade
1-17 Constante de tempo do filtro de tensão
1-18 Corrente mín.sem carga
**1-2* do Motor Avançados**
1-20 Potência do Motor [kW]
1-21 Potência do Motor [HP]
1-22 Tensão do Motor
1-23 Frequência do Motor
1-24 Corrente do Motor
1-25 Velocidade Nominal do Motor
1-26 Motor Cont. Torque Nominal
1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)
**1-3* Avançado do Motor Avançados**
1-30 Resistência do Estator (Rs)
1-31 Resistência do Rotor (Rr)
1-33 Reatância Parasita do Estator (X1)
1-34 Reatância Parasita do Rotor (X2)
1-35 Reatância Principal (Xh)
1-36 Resistência de Perda do Ferro (Rfe)
1-37 Indutância do eixo-d (Ld)
1-38 Indutância do eixo-q (Lq)
1-39 Polos do Motor
1-40 Força Contra Eletro Motriz a 1000 rpm
1-41 Ajuste do Ângulo do Motor
1-44 Sat. da Indutância do eixo-d (LdSat)
1-45 Sat. da Indutância do eixo-q (LqSat)
1-46 Ganho de Detecção de Posição
1-47 Calibração de Torque
1-48 Sat. da Indutância Ponto
**1-5* Independ. da Carga Configuração**
1-50 Magnetização do Motor à Velocidade Zero
1-51 Velocidade Mínima de Magnetização Norm. [rpm]
1-52 Velocidade Mínima de Magnetização Normal [Hz]
1-53 Freq. Desloc. Modelo
1-54 Redução de tensão no enfraquecimento do campo
1-55 Característica U/f - U
1-56 Característica U/f - F
1-58 Corrente de Pulso de Teste de Flying Start
1-59 Frequência de Pulso de Teste de Flying Start
**1-6* Depend. da Carga Configuração**
1-60 Compensação de Carga de Baixa Velocidade
1-61 Compensação de Carga de Alta Velocidade
1-62 Compensação de Escorregamento
1-63 Constante de Tempo de Compensação de Escorregamento
1-64 Amortecimento da ressonância
1-65 Constante de Tempo de Amortecimento da Ressonância
1-66 Corrente Mínima em Baixa Velocidade
1-67 Tipo de Carga
1-68 Inércia do motor
1-69 Inércia do sistema
**1-7* Ajustes da Partida**
1-70 Modo de Partida PM
1-71 Retardo de Partida
1-72 Função Partida
1-73 Flying Start
1-74 Velocidade de Partida [rpm]
1-75 Frequências de Partida [Hz]
1-76 Corrente de Partida
**1-8* Ajustes de Parada**
1-80 Função na Parada
1-81 Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]
1-82 Velocidade Mínima para Função na Parada [rpm]
1-83 Função de Parada Precisa
1-84 Valor do Contador de Parada Precisa
1-85 Atraso de Compensação de Velocidade Parada Precisa
**1-9* Temper. do Motor**
1-90 Proteção Térmica do Motor
1-91 Ventilador Externo do Motor
1-93 Recurso do Termistor
1-94 ATEX ETR redução da velocidade limite de corrente
1-95 Tipo Sensor KTY
1-96 Recurso Termistor KTY
1-97 Nível Limiar de KTY
1-98 ATEX ETR freq. pontos interpol.
1-99 ATEX ETR corrente de pontos interpol

**2-** Freios**
**2-0* Freio CC**
2-00 Corrente de hold CC
2-01 Corrente de Freio CC
2-02 Tempo de Frenagem CC
2-03 Velocidade de ativação do freio CC [rpm]
2-04 Velocidade de ativação do freio CC [Hz]
2-05 Referência Máxima
2-06 Corrente de Estacionamento
2-07 Tempo de Estacionamento
**2-1* Funções do Freio**
2-10 Função de Frenagem
2-11 Resistor do Freio (ohm)
2-12 Limite da Potência de Frenagem (kW)
2-13 Monitoramento da Energia de Frenagem
2-15 Verificação do freio
2-16 Corrente máx. do freio CA
2-17 Controle de Sobretensão
2-18 Condição de Verificação do Freio
2-19 Ganho de Sobretensão
**2-2* Freio Mecânico**
2-20 Corrente de Liberação do Freio
2-21 Velocidade de Ativação do Freio [RPM]
2-22 Velocidade de Ativação do Freio [Hz]
2-23 Atraso de Ativação do Freio
2-24 Atraso da Parada
2-25 Tempo de Liberação do Freio
2-26 Ref. de Torque
2-27 Tempo de aceleração de torque
2-28 Fator de Ganho do Boost
2-29 Tempo de desaceleração de torque
**2-3* Avançado Freio mecânico**
2-30 Posição P Ganho proporcional de partida
2-31 Ganho proporcional de partida do PID de velocidade
2-32 Tempo integrado de partida do PID de velocidade
2-33 Tempo do filtro passa-baixa de partida do PID de velocidade

**3-** Referência / Rampas**
**3-0* Limites de Ref.**
3-00 Faixa de Referência
3-01 Unidade da Referência/Feedback
3-02 Referência Mínima
3-03 Referência Máxima
3-04 Função de Referência
**3-1* Referências**
3-10 Referência Predefinida
3-11 Velocidade de Jog [Hz]
3-12 Valor de catch-up/slow down
3-13 Fonte da Referência
3-14 Referência Relativa Predefinida
3-15 Recurso de Referência 1
3-16 Recurso de Referência 2
3-17 Recurso de Referência 3
3-18 Recurso de Referência de Escala Relativa
3-19 Velocidade de jog [rpm]
**3-4* Rampa 1**
3-40 Tipo de Rampa 1
3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1
3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1
3-45 Relação Rampa 1 Rampa-S na Acel. Partida
3-46 Relação Rampa 1 Rampa-S na Acel. Final da Acel.
3-47 Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Partida
3-48 Relação de Rampa-S Rampa 1 na deceler. Final da Acel.
**3-5* Rampa 2**
3-50 Tipo de Rampa 2
3-51 Tempo de Aceleração da Rampa 2
3-52 Tempo de Desaceleração da Rampa 2
3-55 Relação de Rampa-S Rampa 2 na Acel. Partida
3-56 Relação de Rampa-S Rampa 2 na Acel. Final da Acel.
3-57 Relação de Rampa-S Rampa 2 na deceler. Partida
3-58 Relação de Rampa-S Rampa 2 na deceler. Final da Acel.
**3-6* Rampa 3**
3-60 Tipo de Rampa 3
3-61 Tempo de Aceleração da Rampa 3
3-62 Tempo de Desaceleração da Rampa 3
3-65 Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Partida
3-66 Relação de Rampa-S Rampa 3 na Acel. Final da Acel.
3-67 Relação de Rampa-S Rampa 3 na deceler. Partida
3-68 Relação de Rampa-S Rampa 3 na deceler. Final da Acel.
**3-7* Rampa 4**
3-70 Tipo de Rampa 4
3-71 Tempo de Aceleração da Rampa 4
3-72 Tempo de Desaceleração da Rampa 4
3-75 Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Partida
3-76 Relação de Rampa-S Rampa 4 na Acel. Final da Acel.
3-77 Relação de Rampa-S Rampa 4 na deceler. Partida
3-78 Relação de Rampa-S Rampa 4 na deceler. Final da Acel.
**3-8* Outras Rampas**
3-80 Tempo de Rampa do Jog
3-81 Tempo de Rampa da Parada Rápida
3-82 Tipo de Rampa da Parada Rápida
3-83 Parada Rápida Relação de Rampa-S na deceler. Partida
3-84 Parada Rápida Relação de Rampa-S na deceler. Final da Acel.
**3-9* Potenciômetro Digital**
3-90 Tamanho do Passo
3-91 Tempo de Rampa
3-92 Restauração da Energia
3-93 Limite Máximo
3-94 Limite Mínimo
3-95 Atraso de Rampa

**4-** Limites/Advertências**
**4-1* Limites do Motor**
4-10 Sentido da Rotação do Motor
4-11 Limite Inferior da Velocidade do Motor [rpm]
4-12 Limite Inferior da Velocidade do Motor [Hz]
4-13 Limite Superior da Velocidade do Motor [rpm]
4-14 Limite Superior da Velocidade do Motor [Hz]
4-16 Limite de Torque do Modo Motor


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

4-17 Limite de Torque do Modo Gerador
4-18 Limite de Corrente
4-19 Frequência de Saída Máx.
**4-2* Fatores de Limite**
4-20 Fonte Fator do Limite de Torque
4-21 Fonte Fator do Limite de Velocidade
4-23 Fonte Fator do Limite de Verificação do Freio
4-24 Fator limite de verificação do freio
**4-3* Mon. Velocidade do Motor**
4-30 Função Perda de Feedback de Motor
4-31 Erro de Velocidade de Feedback de Motor
4-32 Timeout Perda de Feedback de Motor
4-34 Função Erro de Tracking
4-35 Erro de Tracking
4-36 Timeout do Erro de Tracking
4-37 Rampa do Erro de Tracking
4-38 Timeout da Rampa do Erro de Tracking
4-39 Timeout Rampa após Erro de Tracking
**4-5* Aj. Advertências**
4-50 Advertência de Corrente Baixa
4-51 Advertência de Corrente Alta
4-52 Advertência de Velocidade Baixa
4-53 Advertência Velocidade Alta
4-54 Advertência de Referência Baixa
4-55 Advertência de Referência Alta
4-56 Advertência de Feedback Baixo
4-57 Advertência de Feedback Alto
4-58 Função Fase Ausente de Motor
**4-6* Bypass de Velocidade**
4-60 Velocidade de Bypass de [rpm]
4-61 Bypass de Velocidade De [Hz]
4-62 Velocidade de Bypass para [rpm]
4-63 Bypass de Velocidade Até [Hz]
**5-** Entrada/Saída Digital**
**5-0* Modo E/S Digital**
5-00 Modo E/S Digital
5-01 Modo do Terminal 27
5-02 Modo do Terminal 29
**5-1* Entradas Digitais**
5-10 Terminal 18 Entrada Digital
5-11 Terminal 19 Entrada Digital
5-12 Terminal 27 Entrada Digital
5-13 Terminal 29 Entrada Digital
5-14 Terminal 32 Entrada Digital
5-15 Terminal 33 Entrada Digital
5-16 Terminal X30/2 Entrada Digital
5-17 Terminal X30/3 Entrada Digital
5-18 Terminal X30/4 Entrada Digital
5-19 Terminal 37 Parada Segura
5-20 Terminal X46/1 Entrada Digital
5-21 Terminal X46/3 Entrada Digital
5-22 Terminal X46/5 Entrada Digital
5-23 Terminal X46/7 Entrada Digital
5-24 Terminal X46/9 Entrada Digital
5-25 Terminal X46/11 Entrada Digital
5-26 Terminal X46/13 Entrada Digital
**5-3* Saídas Digitais**
5-30 Terminal 27 Saída Digital
5-31 Terminal 29 Saída Digital
5-32 TermX30/6 Saída digital(MCB 101)
5-33 Term X30/7 Saída digital (MCB 101)
**5-4* Relés**
5-40 Relé de Função
5-41 Atraso de Ativação do Relé
5-42 Atraso de desabilitação, Relé
**5-5* Entrada de Pulso**
5-50 Term. 29 Baixa Frequência
5-51 Term. 29 Alta Frequência
5-52 Term. 29 Ref./FeedbackBaixo Valor
5-53 Term. 29 Ref./Feedback Alto Valor
5-54 Constante de Tempo do Filtro de Pulso #29
5-55 Term. 33 Baixa Frequência
5-56 Term. 33 Alta Frequência
5-57 Term. 33 Ref./Feedback Baixo Valor
5-58 Term. 33 Ref./Feedback Alto Valor
5-59 Constante de Tempo do Filtro de Pulso #33
**5-6* Saída de Pulso**
5-60 Terminal 27 Variável da Saída de Pulso
5-62 Freq Máx da Saída de Pulso nº 27
5-63 Terminal 29 Variável da Saída de Pulso
5-65 Freq Máx da Saída de Pulso #29
5-66 Terminal X30/6 Variável Saída de Pulso
5-68 Freq. Máx de Saída de Pulso nº X30/6
**5-7* Entrada do Encoder 24 V**
5-70 Term 32/33 Pulsos Por Revolução
5-71 Term 32/33 Sentido do Encoder
**5-8* Opcionais de E/S**
5-80 Atraso de Reconexão da Tampa AHF
**5-9* Controlado por Bus**
5-90 Controle do bus digital e do relé
5-93 Controle do Bus da Saída de Pulso nº 27
5-94 Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 27
5-95 Controle do Bus da Saída de Pulso nº 29
5-96 Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº 29
5-97 Controle do Bus da Saída de Pulso nº X30/6
5-98 Timeout Predefinido da Saída de Pulso nº X30/6
**6-** Entrada/Saída Analógica**
**6-0* Modo E/S Analógica**
6-00 Timeout do Live Zero
6-01 Função Timeout do Live Zero
**6-1* Entrada Analógica 1**
6-10 Terminal 53 Baixa Tensão
6-11 Terminal 53 Alta Tensão
6-12 Terminal 53 Corrente Baixa
6-13 Terminal 53 Corrente Alta
6-14 Terminal 53 Ref./Feedback Baixo Valor
6-15 Terminal 53 Ref./Feedback Alto Valor
6-16 Terminal 53 Constante de Tempo do Filtro
**6-2* Entrada Analógica 2**
6-20 Terminal 54 Baixa Tensão
6-21 Terminal 54 Alta Tensão
6-22 Terminal 54 Corrente Baixa
6-23 Terminal 54 Corrente Alta
6-24 Terminal 54 Ref./Feedback Baixo Valor
6-25 Terminal 54 Ref./Feedback Alto Valor
6-26 Terminal 54 Constante de Tempo do Filtro
**6-3* Entrada Analógica 3**
6-30 Terminal X30/11 Baixa Tensão
6-31 Terminal X30/11 Alta Tensão
6-34 Term. X30/11 Ref./Feedback Baixo Valor
6-35 Term. X30/11 Ref./Feedback Alto Valor
6-36 Term. X30/11 Constante de Tempo do Filtro
**6-4* Entrada Analógica 4**
6-40 Terminal X30/12 Baixa Tensão
6-41 Terminal X30/12 Alta Tensão
6-44 Term. X30/12 Ref./Feedback Baixo Valor
6-45 Term. X30/12 Ref./Feedback Alto Valor
6-46 Term. X30/12 Constante de Tempo do Filtro
**6-5* Saída Analógica 1**
6-50 Terminal 42 Saída
6-51 Terminal 42 Escala Mínima de Saída
6-52 Terminal 42 Escala Máxima de Saída
6-53 Term 42 Ctrl do Barramento de Saída
6-54 Terminal 42 Predef. do Timeout de Saída
6-55 Filtro de Saída Analógica
**6-6* Saída Analógica 2**
6-60 Terminal X30/8 Saída
6-61 Terminal X30/8 Escala Mín.
6-62 Terminal X30/8 Máx. Escala
6-63 Terminal X30/8 Controle do Bus
6-64 Terminal X30/8 Predef. do Timeout de Saída
**6-7* Saída Analógica 3**
6-70 Terminal X45/1 Saída
6-71 Terminal X45/1 Escala Mín.
6-72 Terminal X45/1 Escala Máx.
6-73 Terminal X45/1 Controle do Bus
6-74 Terminal X45/1 Predef. do Timeout de Saída
**6-8* Saída Analógica 4**
6-80 Terminal X45/3 Saída
6-81 Terminal X45/3 Escala Mín.
6-82 Terminal X45/3 Escala Máx.
6-83 Terminal X45/3 Controle do Bus
6-84 Terminal X45/3 Predef. do Timeout de Saída
**7-** Controladores**
**7-0* Ctrl. do PID de Velocidade**
7-00 Fonte do Feedback do PID de Velocidade
7-01 Droop do PID de Velocidade
7-02 Ganho Proporcional no PID de Velocidade
7-03 Tempo Integrado do PID de Velocidade
7-04 Tempo de Diferenciação do PID de Velocidade
7-05 Diferenciação do PID de velocidade Limite de Ganho
7-06 Período do Filtro Passa Baixa do PID de Velocidade
7-07 Relação de Engrenagem do Feedback do PID de Velocidade
7-08 Fator de feed forward do PID de velocidade
7-09 Correção do erro do PID de velocidade c/ Rampa
**7-1* Ctrl. do PI de Torque**
7-10 Fonte do Feedback do PI de Torque
7-12 Ganho Proporcional do PI de Torque
7-13 Tempo de Integração do PI de Torque
7-16 Tempo do filtro passa-baixa do PI de Torque
7-18 Fator de feed forward do PI de Torque
7-19 Tempo de Subida do Controlador de Corrente
**7-2* Process Ctrl. Feedb**
7-20 Recurso de Feedback do CL de Processo 1
7-22 Recurso de Feedback do CL de Processo 2
**7-3* do PID de Processo Estendido**
7-30 Controle Normal/Inversão do PID de Processo
7-31 Anti Windup do PID do Processo
7-32 Velocidade Inicial do PID do Processo
7-33 Ganho Proporcional do PID de Processo
7-34 Tempo de Integração do PID de Processo
7-35 Tempo do Diferencial do PID de Processo
7-36 Dif. do PID de Processo Limite de Ganho
7-38 Fator de Feed Forward do PID de Processo
7-39 Largura de banda na referência
**7-4* Avançado PID de processo I**
7-40 Reinicializar a parte I do PID de processo
7-41 PID de Processo Saída Neg. Braçadeira
7-42 PID de processo Saída Pos. Braçadeira
7-43 Escala de Ganho do PID de Processo em Ref. Mínima
7-44 Escala de Ganho do PID de Processo em Ref. Máx.
7-45 Process PID Feed Fwd Resource
7-46 Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl.
7-48 Feed Forward do PCD
7-49 Saída Normal/Inv. do PID de Processo Ctrl.
**7-5* Avançado PID de processo II**
7-50 PID estendido do PID de processo
7-51 Process PID Feed Fwd Gain
7-52 Aceleração do Process PID Feed Fwd
7-53 Desaceleração do Process PID Feed Fwd
7-56 Ref. do PID de Processo Tempo do Filtro
7-57 Fb. do PID de Processo Tempo do Filtro
**8-** Com. e Opcionais**
**8-0* Programações Gerais**
8-01 Tipo de Controle
8-02 Origem da Control Word
8-03 Tempo de Timeout da Control Word
8-04 Função Timeout da Control Word
8-05 Função Final do Timeout
8-06 Reinicializar Timeout da Control Word
8-07 Acionador de Diagnóstico
8-08 Filtragem de leitura
**8-1* Ctrl. Word Definiç**
8-10 Perfil da Control Word
8-13 Status Word STW Configurável
8-14 CTW Configurável da Control Word
8-17 Alarme/Warning word configurável
8-19 Código do Produto
**8-3* Configurações da Porta do FC**
8-30 Protocolo
8-31 Endereço
8-32 Baud rate da porta do FC
8-33 Bits de Parada / Paridade
8-34 Tempo de ciclo estimado
8-35 Atraso de Resposta Mínimo
8-36 Atraso de Resposta Máx.
8-37 Atraso Máx Inter-Caractere
**8-4* Def protocolo FC MC**
8-40 Seleção de Telegrama
8-41 Parâmetros para Sinais
8-42 Configuração de Gravação do PCD
8-43 Configuração de Leitura do PCD
8-45 Comando da Transação BTM
8-46 Status da Transação BTM
8-47 Timeout do BTM
8-48 Erros Máximos de BTM
8-49 Registro de Erros de BTM
**8-5* Digital/Bus**
8-50 Selecionar Parada por Inércia
8-51 Selecionar Parada Rápida
8-52 Selecionar Freio CC
8-53 Selecionar Partida
8-54 Selecionar Reversão
8-55 Selecionar Setup
8-56 Selecionar Referência Predefinida
8-57 Selecionar Profidrive OFF2
8-58 Selecionar Profidrive OFF3
**8-8* Diagnóstico da Porta do FC**
8-80 Contador de Mensagens do Bus

8-81 Contador de Erros do Bus
8-82 Mensagens do Escravo Recebidas
8-83 Contador de Erros do Escravo
**8-9* Jog do Bus**
8-90 Velocidade do Jog do Bus 1
8-91 Velocidade do Jog do Bus 2
**9-** PROFIdrive**
9-00 Setpoint
9-07 Valor Real
9-15 Configuração de Gravação do PCD
9-16 Configuração de Leitura do PCD
9-18 Endereço do Nó
9-19 Número do sistema da unidade de drive
9-22 Seleção de Telegrama
9-23 Parâmetros para Sinais
9-27 Edição do Parâmetro
9-28 Controle de Processo
9-44 Contador de Mensagem de Falha
9-45 Código de Falha
9-47 Nº do Defeito
9-52 Contador da Situação do defeito
9-53 Warning Word do Profibus
9-63 Baud Rate Real
9-64 Identificação do Dispositivo
9-65 Número do Perfil
9-67 Control Word 1
9-68 Status Word 1
9-70 Editar Setup
9-71 Valor dos Dados Salvos Profibus
9-72 ProfibusDriveReset
9-75 Identificação do DO
9-80 Parâmetros Definidos (1)
9-81 Parâmetros Definidos (2)
9-82 Parâmetros Definidos (3)
9-83 Parâmetros Definidos (4)
9-84 Parâmetros Definidos (5)
9-85 Parâmetros Definidos (6)
9-90 Parâmetros Alterados (1)
9-91 Parâmetros Alterados (2)
9-92 Parâmetros Alterados (3)
9-93 Parâmetros Alterados (4)
9-94 Parâmetros Alterados (5)
9-99 Contador de Revisões do Profibus
**10-** Fieldbus CAN**
**10-0* Programç. Comuns**
10-00 Protocolo CAN
10-01 Seleção de Baud Rate
10-02 ID do MAC
10-05 Leitura do Contador de Erros de Transmissão
10-06 Leitura do Contador de Erros de Recepção
10-07 Leitura do Contador de Bus Off
**10-1* DeviceNet**
10-10 Seleção do Tipo de Dados de Processo
10-11 Gravação da Config dos Dados de Processo
10-12 Leitura da Config dos Dados de Processo
10-13 Parâmetro de Advertência
10-14 Referência da Rede
10-15 Controle da Rede
**10-2* Filtros COS**
10-20 Filtro COS 1
10-21 Filtro COS 2
10-22 Filtro COS 3
10-23 Filtro COS 4
**10-3* Acesso ao Parâmetro**
10-30 Índice da Matriz
10-31 Armazenar Valores dos Dados
10-32 Revisão do DeviceNet
10-33 Gravar Sempre
10-34 Cód Produto DeviceNet
10-39 Parâmetros F do Devicenet
**10-5* CANopen**
10-50 Gravação da Config dos Dados de Processo.
10-51 Leitura da Config dos Dados de Processo.
**12-** Ethernet**
**12-0* Config. IP**
12-00 Alocação do Endereço IP
12-01 Endereço IP
12-02 Máscara de Sub-rede
12-03 Gateway Padrão
12-04 Servidor DHCP
12-05 Contrato de Aluguel Expira
12-06 Servidores de Nome
12-07 Nome do Domínio
12-08 Nome do Host
12-09 Endereço Físico
**12-1* Parâmetros de Link de Ethernet**
12-10 Status do Link
12-11 Duração do Link
12-12 Negociação Automática
12-13 Velocidade do Link
12-14 Link Duplex
**12-2* Dados do Processo**
12-20 Instância de Controle
12-21 Gravação da Config dos Dados de Processo
12-22 Leitura da Config dos Dados de Processo
12-23 Tamanho da Gravação da Config dos Dados de Processo
12-24 Tamanho da Leitura da Config dos Dados de Processo
12-27 Endereço mestre
12-28 Armazenar Valores dos Dados
12-29 Gravar Sempre
**12-3* EtherNet/IP**
12-30 Parâmetro de Advertência
12-31 Referência da Rede
12-32 Controle da Rede
12-33 Revisão do CIP
12-34 Código CIP do Produto
12-35 Parâmetro do EDS
12-37 Temporizador de Inibição do COS
12-38 Filtro COS
**12-4* Modbus TCP**
12-40 Parâmetro de Status
12-41 Contador de Mensagem do Escravo
12-42 Contador de Mensagem de Exceção do Escravo
**12-5* EtherCAT**
12-50 Alias de Estação Configurado
12-51 Endereço da Estação Configurado
12-59 Status do EtherCAT
**12-6* Ethernet PowerLink**
12-60 ID do Nó
12-62 Tempo limite de SDO
12-63 Tempo limite de Ethernet básica
12-66 Limites de
12-67 Contadores de limite
12-68 Contadores acumulativos
12-69 Status do Ethernet PowerLink
**12-8* Outros Serviç. Ethernet**
12-80 Servidor de FTP
12-81 Servidor HTTP
12-82 Serviço SMTP
12-89 Porta do Canal de Soquete Transparente
**12-9* Serviços Ethernet Avançados**
12-90 Diagnóstico de Cabo
12-91 Cross-Over Automático
12-92 Espionagem IGMP
12-93 Comprimento Errado de Cabo
12-94 Proteção contra Broadcast Storm
12-95 Filtro para Interferência de Broadcast
12-96 Config. da Porta
12-98 Contadores de Interface
12-99 Contadores de Mídia
**13-** Smart Logic**
**13-0* Definições do SLC**
13-00 Modo Controlador do SL
13-01 Iniciar Evento
13-02 Parar Evento
13-03 Reinicializar o SLC
**13-1* Comparadores**
13-10 Operando do Comparador
13-11 Operador do Comparador
13-12 Valor do Comparador
**13-1* RS Flip Flops**
13-15 RS-FF Operando S
13-16 RS-FF Operando R
**13-2* Temporizadores**
13-20 Temporizador do Controlador do SL
**13-4* Regras Lógicas**
13-40 Regra Lógica Booleana 1
13-41 Operador de Regra Lógica 1
13-42 Regra Lógica Booleana 2
13-43 Operador de Regra Lógica 2
13-44 Regra Lógica Booleana 3
**13-5* Estados**
13-51 Evento do Controlador do SL
13-52 Ação do Controlador do SL
**14-** Funções Especiais**
**14-0* Chaveamento do Inversor**
14-00 Padrão de Chaveamento
14-01 Frequência de Chaveamento
14-03 Sobremodulação
14-04 PWM Randômico
14-06 Compensação de Tempo Ocioso
**14-1* Liga/Desliga Rede Elétrica**
14-10 Falha de rede elétrica
14-11 Tensão de Rede na Falha de Rede Elétrica
14-12 Função no Desbalanceamento de Rede
14-14 Cin. Backup Timeout
14-15 Cin. de Recuperação de Desarme de Backup Cinético
14-16 Cin. Ganho de Backup
**14-2* Reinicializar desarme**
14-20 Modo Reinicializar
14-21 Tempo de uma Nova Partida Automática
14-22 Modo Operação
14-23 Programação do Typecode
14-24 Atraso do Desarme no Limite de Corrente
14-25 Atraso do Desarme no Limite de Torque
14-26 Atraso do Desarme na Falha do Inversor
14-28 Programações de Produção
14-29 Código de Serviço
**14-3* Ctrl. Limite de Corrente**
14-30 Ctrl Lim Corrente, Ganho Proporcional
14-31 Ctrl Lim Corrente, Tempo de Integração
14-32 Ctrl Lim Corrente, Tempo do Filtro
14-35 Proteção contra Estolagem
14-36 Função de enfraquecimento de campo
**14-4* Otimização de Energia**
14-40 Nível do VT
14-41 Magnetização Mínima do AEO
14-42 Frequência AEO Mínima
14-43 Cosphi do Motor
**14-5* Ambiente**
14-50 Filtro de RFI
14-51 Compensação do Barramento CC
14-52 Controle do Ventilador
14-53 Monitor do Ventilador
14-55 Filtro de Saída
14-56 Filtro de Saída de Capacitância
14-57 Filtro de Saída de Indutância
14-59 Número Real de Unidades do Inversor
**14-7* Compatibilidade**
14-72 Legacy Alarm Word
14-73 Legacy Warning Word
14-74 Leg. Ext. Status Word
**14-8* Opcionais**
14-80 Opcion. Aliment. por Fonte 24 V CC Ext.
14-88 Armazenagem de dados de opcional
14-89 Detecção de Opcionais
**14-9* Configurações de Defeito**
14-90 Nível de Defeito
**15-** Informação do Drive**
**15-0* Dados Operacionais**
15-00 Horas de funcionamento
15-01 Horas de Funcionamento
15-02 Contador de kWh
15-03 Energizações
15-04 Superaquecimentos
15-05 Sobretensões
15-06 Reinicializar Contador de kWh
15-07 Reinicializar Contador de Horas de Funcionamento
**15-1* Configurações do Registro de Dados**
15-10 Fonte do Registro
15-11 Intervalo de Registro
15-12 Evento de Disparo
15-13 Modo de Registro
15-14 Amostras Antes de Acionar
**15-2* Registro do Histórico**
15-20 Registro do Histórico: Evento
15-21 Registro do Histórico: Valor
15-22 Registro do Histórico: Tempo
**15-3* Registro de Falhas**
15-30 Registro de Falhas: Código de Erro
15-31 Registro de Falhas: Valor
15-32 Registro de Falhas: Tempo
**15-4* Identificação do drive**
15-40 Tipo do FC
15-41 Seção de Potência
15-42 Tensão
15-43 Versão do Software
15-44 String do Código de Pedido
15-45 String do Código do Tipo Real
15-46 Nº. do Pedido do Conversor de Frequência
15-47 Nº. de Pedido do Cartão de Potência.
15-48 Nº do Id do LCP
15-49 ID do SW da Placa de Controle
15-50 ID do SW da Placa de Potência
15-51 Número de Série do Conversor de Frequência
15-53 Número de Série do Cartão de Potência
15-58 Nome de Arquivo de Setup Inteligente
15-59 Nome do arquivo CSIV
**15-6* Ident. do Opcional**
15-60 Opcional Montado
15-61 Versão do SW do Opcional
15-62 Nº. do Pedido do Opcional
15-63 Nº Série do Opcional
15-70 Opcional no Slot A
15-71 Versão do SW do Opcional - Slot A
15-72 Opcional no Slot B
15-73 Versão do SW do Opcional no Slot B
15-74 Opcional no Slot C0/E0


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

15-75 Versão do SW do Opcional no Slot C0/E0
15-76 Opcional no Slot C1/E1
15-77 Versão do SW do Opcional Slot C1/E1
**15-8* Dados Operacion. II**
15-80 Horas de funcionamento do ventilador
15-81 Horas de funcionamento predef do ventilador
15-89 Contador de Mudança de Configuração
**15-9* Informações do Parâmetro**
15-92 Parâmetros Definidos
15-93 Parâmetros Modificados
15-98 Identificação do drive
15-99 Metadados de Parâmetro
**16-** Exibição dos Dados**
**16-0* Status Geral**
16-00 Control Word
16-01 Referência [Unidade]
16-02 Referência %
16-03 Status Word
16-05 Valor Real Principal [%]
16-06 Posição absoluta
16-09 Leitura Personalizada
**16-1* Status do Motor**
16-10 Potência [kW]
16-11 Potência [hp]
16-12 Tensão do Motor
16-13 Frequência
16-14 Corrente do Motor
16-15 Frequência [%]
16-16 Torque [Nm]
16-17 Velocidade [rpm]
16-18 Térmico Calculado do Motor
16-19 Temperatura Sensor KTY
16-20 Ângulo do Motor
16-21 Res. alto [%] torque
16-22 Torque [%]
16-23 Potência do eixo do motor [kW]
16-24 Resistência do estator calibrada
16-25 Torque [Nm] Alto
**16-3* Status do VLT**
16-30 Tensão do Barramento CC
16-32 Energia do Freio /s
16-33 Energia do Freio Média
16-34 Temperatura do Dissipador de Calor
16-35 Térmico do Inversor
16-36 Inv. Nom. Corrente
16-37 Inv. Corrente máx.
16-38 Estado do Controlador do SL
16-39 Temperatura do Cartão de Controle
16-40 Buffer de Registro Cheio
16-41 Linha de status inferior do LCP
16-45 Corrente da Fase U do Motor
16-46 Corrente da Fase V do Motor
16-47 Corrente da Fase W do Motor
16-48 Ref. de Velocidade Após Rampa [rpm]
16-49 Origem da Falha de Corrente
**16-5* Ref. e Feedback**
16-50 Referência Externa
16-51 Referência de Pulso
16-52 Feedback[Unidade]
16-53 Referência do DigiPot
16-57 Feedback [rpm]
**16-6* Entradas e Saídas**
16-60 Entrada digital
16-61 Definição do Terminal 53
16-62 Entrada analógica 53
16-63 Definição do Terminal 54
16-64 Entrada analógica 54
16-65 Saída Analógica 42 [ mA]
16-66 Saída Digital [bin]
16-67 Freq. Entrada nº 29 [Hz]
16-68 Freq. Entrada nº 33 [Hz]
16-69 Saída de Pulso nº 27 [Hz]
16-70 Saída de Pulso nº 29 [Hz]
16-71 Saída do Relé [bin]
16-72 Contador A
16-73 Contador B
16-74 Prec. Parar Contador
16-75 Entrada Analógica X30/11
16-76 Entrada Analógica X30/12
16-77 Saída analógica X30/8 [mA]
16-78 Saída Analógica X45/1 [mA]
16-79 Saída Analógica X45/3 [mA]
**16-8* Porta do FC e Fieldbus**
16-80 CTW 1 do Fieldbus
16-82 REF 1 do Fieldbus
16-84 Comunicação Opcional STW
16-85 CTW 1 da Porta do FC
16-86 REF 1 da Porta do FC
16-87 Alarme/Advertência da Leitura do Barramento
16-89 Alarme/Warning word configurável
**16-9* Leituras de Diagnóstico**
16-90 Alarm Word
16-91 Alarm Word 2
16-92 Warning Word
16-93 Warning Word 2
16-94 Ext. Status Word
**17-** Feedback**
**17-1* Inc. Enc. Interface**
17-10 Tipo de Sinal
17-11 Resolução (PPR)
**17-2* Abs. Encoder Interface**
17-20 Seleção do Protocolo
17-21 Resolução (Posições/Rev)
17-24 Comprimento dos Dados do SSI
17-25 Velocidade do Oscilador
17-26 Formato dos Dados do SSI
17-34 Baudrate da HIPERFACE
**17-5* Interface Resolver**
17-50 Polos
17-51 Tensão de Entrada
17-52 Frequência de Entrada
17-53 Relação de Transformação
17-56 Encoder Sim. Resolução
17-59 Interface Resolver
**17-6* Monitor. e Aplic.**
17-60 Sentido do Feedback
17-61 Monitoram.Sinal de Feedback
**17-7* Posição absoluta**
17-70 Posição absoluta Unidade de exibição
17-71 Posição absoluta Escala de exibição
17-72 Posição absoluta Numerador
17-73 Denominador de posição absoluta
17-74 Desvio da posição absoluta
**18-** Leituras de Dados 2**
**18-3* Leituras Analógicas**
18-36 Entrada analógica X48/2 [mA]
18-37 Temp. Entrada X48/4
18-38 Temp. Entrada X48/7
18-39 Temp. Entrada X48/10
**18-5* Advertências/alarmes ativos**
18-55 Números de alarmes ativos
18-56 Números de advertências ativas
**18-6* Entradas e Saídas 2**
18-60 Entrada Digital 2
**18-9* Leituras do PID**
18-90 Erro do PID de Processo
18-91 Saída do PID de Processo
18-92 Saída Presa do PID de Processo
18-93 Ganho escalonado de Saída do PID de Processo
**30-** Recursos Especiais**
**30-0* Wobbler**
30-00 Wobble Mode
30-01 Frequência Delta do Wobble [Hz]
30-02 Frequência Delta do Wobble [%]
30-03 Freq. Delta do Wobble Scaling Resource
30-04 Frequência de Jump do Wobble [Hz]
30-05 Frequência de Jump do Wobble [%]
30-06 Tempo de Jump do Wobble
30-07 Tempo de Sequência de Wobble
30-08 Tempo de Acel/Decel do Wobble
30-09 Wobble Random Function
30-10 Relação de Wobble
30-11 Relação Randômica do Wobble Máx.
30-12 Relação Randômica do Wobble Mínima
30-19 Freq. Delta do Wobble em escala
**30-2* Avançado Ajuste de Partida**
30-20 Tempo do Torque de Partida Alto [s]
30-21 Corrente de Torque de Partida Alta [%]
30-22 Proteção de Rotor Bloqueado
30-23 Tempo de Detecção do Rotor Bloqueado [s]
30-24 Erro de velocidade de detecção de rotor bloqueado [%]
**30-8* Compatibilidade (I)**
30-80 Indutância do eixo-d (Ld)
30-81 Resistor do Freio (ohm)
30-83 Ganho Proporcional no PID de Velocidade
30-84 Ganho Proporcional do PID de Processo
**31-** Opcional de Bypass**
31-00 Modo Bypass
31-01 Atraso de Tempo de Partida de Bypass
31-02 Atraso de Tempo de Desarme de Bypass
31-03 Ativação do Modo de Teste
31-10 Status Word de Bypass
31-11 Horas de Funcionamento de Bypass
31-19 Ativação Bypass Remoto
**32-** Configurações Básicas do MCO**
**32-0* Encoder 2**
32-00 Tipo Sinal Incremental
32-01 Resolução Incremental
32-02 Protoc Absoluto
32-03 Resolução Absoluta
32-04 Baudrate do Encoder Absoluto X55
32-05 Comprimento de Dados do Encoder Absoluto
32-06 Frequência do Relógio do Encoder Absoluto
32-07 Geração do Relógio do Encoder Absoluto
32-08 Comprimento de Cabo do Encoder Absoluto
32-09 Monitoramento do Encoder
32-10 Direção Rotativa
32-11 Denominador da Unidade do Usuário
32-12 Numerador da Unidade do Usuário
32-13 Controle do Enc.2
32-14 ID do nó do Enc.2
32-15 Proteção CAN do Enc.2
**32-3* Encoder 1**
32-30 Tipo Sinal Incremental
32-31 Resolução Incremental
32-32 Protoc Absoluto
32-33 Resolução Absoluta
32-35 Comprimento de Dados do Encoder Absoluto
32-36 Frequência do Relógio do Encoder Absoluto
32-37 Geração do Relógio do Encoder Absoluto
32-38 Comprimento de Cabo do Encoder Absoluto
32-39 Monitoramento do Encoder
32-40 Terminação do Encoder
32-43 Controle do Enc.1
32-44 ID do nó do Enc.1
32-45 Proteção CAN do Enc. 1
**32-5* Fonte do Feedback**
32-50 Fonte Escrava
32-51 MCO 302 Last Will
32-52 Mestre da Fonte
**32-6* Controlador PID**
32-60 Fator proporcional
32-61 Fator derivativo
32-62 Fator integral
32-63 Valor Limite p/ Soma Integral
32-64 Banda larga do PID
32-65 Velocidade de alimentação para adiante
32-66 Aceleração de alimentação para adiante
32-67 Erro Máximo de Posição Tolerado
32-68 Comportamento Inverso para Escravo
32-69 Tempo de Amostragem do Controle do PID
32-70 Tempo de Varredura do Gerador de Perfil
32-71 Tamanho da Janela Ctrl (Ativação)
32-72 Tamanho da Janela Ctrl (Desativaç)
32-73 Tempo do filtro de limite integral
32-74 Tempo do filtro com erro de posição
**32-8* Velocidade e Aceleração**
32-80 Velocidade Máxima (Encoder)
32-81 A Rampa Mais Curta
32-82 Tipo de Rampa
32-83 Resolução de Velocidade
32-84 Velocidade. Padrão
32-85 Aceleração Padrão
32-86 Aceleração ascendente para jerk limitado
32-87 Aceleração descendente para jerk limitado
32-88 Desaceleração ascendente para jerk limitado
32-89 Desaceleração descendente para jerk limitado
**32-9* Desenvolvimento.**
32-90 Depurar Fonte
**33-** MCO Adv. Configurações**
**33-0* Movim Home**
33-00 ForçarHOME
33-01 Ajuste Ponto Zero da Pos. Home
33-02 Rampa para Home Motion
33-03 Velocidade de Home Motion
33-04 Comportamento durante HomeMotion
**33-1* Sincronização**
33-10 Mestre do Fator de Sincronização
33-11 Escravo do Fator de Sincronização
33-12 Ajuste Posição p/ Sincronização
33-13 Janela Precisão p/ Sinc Posição
33-14 Limite Rel Velocidade Escravo
33-15 Número Marcador do Mestre
33-16 Número Marcador do Escravo
33-17 Distância do Marcador Mestre
33-18 Distância do Marcador Escravo
33-19 Tipo de Marcador Mestre
33-20 Tipo de Marcador Escravo
33-21 Janela Tolerância do Marcador Mestre
33-22 JanelaTolerância do Marcador Escravo
33-23 Iniciar Comport. de Sinc. do Marcador
33-24 Número Marcador p/ Defeito
33-25 Número Marcador p/ Pronto
33-26 Filtro Velocidade
33-27 Offset do Tempo do Filtro
33-28 Configuração do Filtro Marcador
33-29 Tempo do Filtro do Filtro Marcador
33-30 Correção Máxima do Marcador
33-31 Tipo de Sincronização

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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**




Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0-0* Programaç.Básicas** | | | | | | | |
| 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 |
| **0-1* Operações Setup** | | | | | | | |
| 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 |
| **0-2* Display do PCL** | | | | | | | |
| 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 |
| **0-4* Teclado do LCP** | | | | | | | |
| 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 |
| **0-5* Copiar/Salvar** | | | | | | | |
| 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 |
| **0-6* Senha** | | | | | | | |
| 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 |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 9.3.3 5-** Entrada/Saída Digital

| Numero do parâmetro | Descrição do parâmetro | Valor-padrão | 4-set-up | Somente para o FC 302 | Alteração durante a operação | Índice de conversão | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5-0* Modo E/S Digital** | | | | | | | |
| 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 |
| **5-1* Entradas Digitais** | | | | | | | |
| 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 |
| **5-3* Saídas Digitais** | | | | | | | |
| 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 |
| **5-4* Relés** | | | | | | | |
| 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 |



 Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados. 

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **8-0* Programaç Gerais** | | | | | | | |
| 8-01 | Tipo de Controle | [0] Digital e Control Wrd | 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 |
| **8-3* Config Port de Com** | | | | | | | |
| 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-Caractere | 25 ms | 1 set-up | | TRUE | -3 | Uint16 |
| **8-5* Digital/Bus** | | | | | | | |
| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14-2* Reset do desarme** | | | | | | | |
| 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 |
| **14-5* Ambiente** | | | | | | | |
| 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 |


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## 9.3.6 15-** Informações do FC

| Numero do parâmetro | Descrição do parâmetro | Valor-padrão | 4-set-up | Somente para o FC 302 | Alteração durante a operação | Índice de conversão | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15-0* Dados Operacionais** | | | | | | | |
| 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 |
| **15-1* Def. Log de Dados** | | | | | | | |
| 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 |
| **15-2* Registro do Histór.** | | | | | | | |
| 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 |
| **15-3* Registro de Falhas** | | | | | | | |
| 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 |
| **15-4* Identif. da Unidade** | | | | | | | |
| 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] |
| **15-6* Ident. do Opcional** | | | | | | | |
| 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 | N°. do Pedido do Opcional | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-63 | N° 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] |

| Numero do parâmetro | Descrição do parâmetro | Valor-padrão | 4-set-up | Somente para o FC 302 | Alteração durante a operação | Índice de conversão | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15-9* Inform. do Parâm.** | | | | | | | |
| 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

| Numero do parâmetro | Descrição do parâmetro | Valor-padrão | 4-set-up | Somente para o FC 302 | Alteração durante a operação | Índice de conversão | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **16-0* Status Geral** | | | | | | | |
| 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 |
| **16-3* Status de AF** | | | | | | | |
| 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 |
| **16-6* Entradas e Saídas** | | | | | | | |
| 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 |
| **16-8* FieldbusPorta do FC** | | | | | | | |
| 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 |
| **16-9* Leitura dos Diagnós** | | | | | | | |
| 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 |




Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

### 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **300-0* Programaç Gerais** | | | | | | | |
| 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 |
| **300-1* Definições de Rede** | | | | | | | |
| 300-10 | Tensão Nominal de Filtro Ativo (AF) | ExpressionLimit | 2 set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| **300-2* Definições do TC** | | | | | | | |
| 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 |
| **300-3* Compensação** | | | | | | | |
| 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 |

### 9.3.9 301-** 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **301-0* Correntes de Saída** | | | | | | | |
| 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 |
| **301-1* Desemp.da Unidade** | | | | | | | |
| 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 |
| **301-2* Status Principal** | | | | | | | |
| 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.




Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

# 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



Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

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

## F

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

## G

Gabinete metálico ... 15

## H

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

## I

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

## L

Limite de temperatura ... 56
Localização dos terminais ... 29

## M

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

## N

NAMUR ... 54
Não conformidade com o UL ... 105
Nível de tensão ... 100


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

## O

Opcional de circuito de frenagem instalado de fábrica..... 41
Opcional de comunicação..... 77
Opcional do chassi F..... 54
Otimização automática de energia..... 64

## P

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

## Q

Quick menu..... 58

## R

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

## S

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

## T

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

 Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados. 

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


Danfoss A/S © Rev. 04/2015 Todos os direitos reservados.

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

130R0401 MG37A328 Rev. 04/2015