

---

INVERSORES DE FREQUÊNCIA ABB PARA HVAC

# Módulos de inversor de frequência ACH580-34

## Manual de hardware





# Módulos de inversor de frequência ACH580-34

Manual de hardware

Índice



1. Instruções de segurança



6. Instalação mecânica



8. Instalação elétrica



13. Partida



3AXD50001065522 REV D  
PTBR

Tradução do manual original  
3AXD50000419708  
EM VIGOR: 2023-03-28



# Índice

---

## 1 Instruções de segurança

Conteúdo deste capítulo .....	17
Uso de avisos e notas .....	17
Segurança geral na instalação, arranque e manutenção .....	18
Segurança elétrica na instalação, arranque e manutenção .....	21
Precauções de segurança elétrica .....	21
Instruções adicionais e notas .....	22
Placas de circuito impresso .....	23
Aterramento .....	23
Segurança geral na operação .....	24
Instruções adicionais para conversores de motores de ímanes permanentes .....	25
Segurança na instalação, arranque, manutenção .....	25
Segurança na operação .....	25

## 2 Introdução ao manual

Conteúdo deste capítulo .....	27
Aplicabilidade .....	27
Público alvo .....	27
Categorização por tamanho da carcaça e código de opção .....	27
Fluxograma de instalação rápida, comissionamento e operação .....	28
Termos e abreviaturas .....	29
Documentos relacionados .....	30

## 3 Princípio de operação e descrição de hardware

Conteúdo deste capítulo .....	31
Princípio de operação .....	31
Diagrama de bloco do circuito principal do módulo do inversor de frequência ..	32
Conversor do lado da linha .....	32
Tensão CA e formas de onda de corrente .....	33
Carregando .....	33
Conversor do lado do motor .....	33
Função de reforço de tensão CC .....	33
Vantagens do reforço da tensão CC .....	34
Impacto do reforço de tensão CC sobre a corrente de entrada .....	34
Função de frenagem ativa (opção +N8056) .....	34
Conexão CC .....	34
Esquema .....	36
Configuração do módulo do inversor de frequência padrão .....	36
Inversor de frequência com capas plásticas transparentes (opção +B051) .....	37
Módulo do inversor de frequência .....	38
Módulo de filtro LCL .....	39
Painel de controle .....	40
Visão geral das conexões de potência e de controle .....	41
Etiqueta de designação de tipo .....	42

---

Chave de designação de tipo .....	42
Código básico .....	42
Códigos de opção .....	43

#### **4 Instruções genéricas de planejamento do gabinete**

Conteúdo deste capítulo .....	45
Limitação da responsabilidade .....	45
América do Norte .....	45
Construção do gabinete .....	45
Planejamento do layout do gabinete .....	46
Aterramento das estruturas de montagem .....	46
Material e juntas de barramento .....	46
Capas .....	46
Torques de aperto .....	46
Ligações elétricas .....	47
Ligações mecânicas .....	47
Suportes de isolamento .....	47
Bornes de cabo .....	47
Resfriamento e graus de proteção .....	47
Planejamento do resfriamento .....	47
Sistemas do inversor de frequência resfriados a ar .....	48
Entradas e saídas de ar .....	48
Evitar a recirculação de ar quente .....	49
Requisitos de EMC .....	50
Anexar o gabinete .....	51
Posicionamento do gabinete em um duto de cabos .....	52
Elementos de aquecimento do gabinete .....	52
Anexar o painel de controle à porta do gabinete .....	53

#### **5 Diretrizes para planejar a instalação mecânica**

Conteúdo deste capítulo .....	55
Posições de instalação do módulo do inversor de frequência .....	55
Exemplo de layout, porta fechada .....	56
Exemplo de layout, porta aberta (configuração do módulo do inversor de frequência padrão) .....	57
Exemplo de layout, porta aberta (opção +B051) .....	58
Soluções de resfriamento .....	59
Evitar a recirculação de ar quente .....	60
Montagem da estante (configuração do módulo do inversor de frequência padrão) .....	61
Montagem da estante (opção +B051) .....	63
Espaço livre necessário .....	64
Espaço livre na parte de cima do módulo do inversor de frequência .....	64
Espaço livre ao redor do módulo do inversor de frequência .....	64
Kits de entrada e saída de ar da ABB .....	64

#### **6 Instalação mecânica**

Conteúdo deste capítulo .....	65
Verificação do local da instalação .....	65

Movimentação e remoção da embalagem .....	65
Desenhos do pacote .....	66
Pacote do módulo de inversor de frequência .....	66
Caixas .....	67
Pacote do módulo do filtro LCL .....	70
Como examinar a entrega .....	70
Elevação .....	70
Fixação do módulo do inversor de frequência e do módulo de filtro LCL em uma placa de montagem ou parede .....	71
Como conectar o módulo do inversor de frequência ao módulo de filtro LCL .....	71
Como conectar o módulo de inversor de frequência e o módulo de filtro LCL à base do alojamento .....	72
Como aterrar o módulo do inversor de frequência e o módulo de filtro LCL .....	72
Como instalar o inversor de frequência no alojamento Rittal VX25 .....	72
Terminais de conexão do cabo de alimentação de entrada opcional e montagem do barramento de aterramento (+H370) .....	73

## 7 Instruções para planejamento da instalação elétrica

Conteúdo deste capítulo .....	75
América do Norte .....	75
Seleção do dispositivo de desconexão da alimentação principal .....	75
Seleção do contator principal .....	76
Análise da compatibilidade do motor e do inversor de frequência .....	76
Proteção do isolamento e dos mancais do motor .....	76
Tabela de requisitos .....	77
Requisitos para motores ABB, $P_n < 100$ kW (134 hp) .....	77
Requisitos para motores ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp) .....	78
Requisitos para motores que não são da ABB, $P_n < 100$ kW (134 hp) .....	79
Requisitos para motores que não são da ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp) .....	80
Abreviaturas .....	80
Disponibilidade do filtro $u/dt$ e do filtro de modo comum por tipo de inversor frequência .....	81
Requisitos adicionais de motores à prova de explosão (EX) .....	81
Requisitos adicionais de motores ABB que não sejam M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_ .....	81
Requisitos adicionais de inversores de frequência regenerativos e de harmônicos baixos .....	81
Requisitos adicionais para motores IP23 e de alta potência ABB .....	81
Requisitos adicionais de motores de alta potência e motores IP23 que não são da ABB .....	81
Dados adicionais para calcular o tempo de elevação e o pico de tensão linha a linha .....	82
Nota adicional para filtros senoidais .....	83
Seleção dos cabos de energia .....	83
Instruções gerais .....	83
Tamanhos de cabos de energia típicos .....	84
Tipos de cabos de energia .....	84
Tipos de cabos de potência preferenciais .....	84
Tipos de cabos de energia alternativos .....	85
Tipos de cabos de energia não permitidos .....	86
Blindagem do cabo de potência .....	86



Requisitos de aterramento .....	86
Requisitos de aterramento adicionais – IEC .....	87
Requisitos de aterramento adicionais – UL (NEC) .....	88
Seleção dos cabos de controle .....	88
Blindagem .....	88
Sinais em cabos separados .....	88
Sinais que podem ser transmitidos no mesmo cabo .....	88
Cabo de relé .....	88
Painel de controle para cabo do inversor de frequência .....	89
Cabo de ferramenta de PC .....	89
Passagem dos cabos .....	89
Instruções gerais – IEC .....	89
Blindagem/condução do cabo do motor contínuo ou estrutura para equipamento no cabo do motor .....	90
Dutos de cabo de controle separados .....	90
Implementar da proteção contra curto-circuito e sobrecarga térmica do motor e do cabo do motor .....	91
Proteção do motor e do cabo do motor em curto-circuitos .....	91
Proteger os cabos do motor contra sobrecarga térmica .....	91
Proteção do motor contra sobrecarga térmica .....	91
Proteção do motor contra sobrecarga sem sensores de temperatura ou modelo térmico .....	92
Proteger o inversor de frequência e o cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos .....	92
Proteger o inversor de frequência contra sobrecarga térmica .....	93
Proteger o cabo de força de entrada contra sobrecarga térmica .....	93
Uso de um comutador de segurança entre o inversor de frequência e o motor ....	93
Como implementar uma proteção térmica do motor com certificação ATEX .....	93
Controle do contator entre inversor de frequência e o motor .....	93
Implementação de conexão de derivação .....	94
Conexão de derivação de exemplo .....	95
Comutação da fonte de alimentação do motor do inversor de frequência para direto na linha .....	95
Comutação da fonte de alimentação do motor de partida direta para o inversor de frequência .....	96
Proteção dos contatos das saídas de relé .....	96
Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor .....	97
Conectar um sensor de temperatura do motor ao inversor de frequência por meio de um módulo opcional .....	97
<b>9 Instalação elétrica</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	99
Segurança .....	99
Aterramento da blindagem do cabo do motor na extremidade do motor .....	99
Medição do isolamento .....	100
Medição da resistência de isolamento do inversor de frequência .....	100
Medição da resistência de isolamento do cabo de alimentação de entrada ....	100
Medição da resistência de isolamento do motor e do cabo do motor .....	100
Medição do isolamento do resistor de frenagem e do cabo do resistor .....	100
Verificação de compatibilidade do sistema de aterramento .....	101
Sistemas de centro e ponto médio delta aterrado .....	101
Identificação do sistema de aterramento da rede elétrica .....	101

Quando desconectar o filtro EMC e o varistor terra-fase: Sistemas TN-S, IT, delta aterrados em canto e aterrados em ponto médio .....	103
Instruções para instalação do acionamento num sistema TT .....	103
Instruções de desconexão .....	104
Ligação dos cabos de potência .....	105
Diagrama de conexão do cabo de força .....	105
Preparação das extremidades do cabo e aterramento 360° na entrada do cabo ..	106
Procedimento de conexão do cabo de força .....	107
Como conectar os cabos de controle à unidade de controle integrada .....	108
Como conectar os fios da fonte de alimentação externa às unidades de controle .....	110
Conexão de um painel de controle .....	110
Conexão do painel remoto ou encadeamento de um painel a vários inversores de frequência .....	111
Conexão de um PC .....	111
Instalação de módulos opcionais .....	112
Slot opcional 2 (módulos de extensão de E/S) .....	113
Slot opcional 1 (módulos adaptadores de fieldbus) .....	114
Ligação de módulos opcionais .....	114

## 10 Unidade de controle

Conteúdo deste capítulo .....	115
Esquema .....	116
Diagrama de conexão de E/S padrão .....	117
Informações adicionais sobre as conexões de controle .....	119
Conexão fieldbus EIA-485 integrada .....	119
Como conectar os sensores de temperatura do motor ao inversor de frequência .....	120
Configuração PNP para entradas digitais (X2 & X3) .....	120
Configuração NPN para entradas digitais (X2 e X3) .....	120
Conexão para obter 0...10 V da saída analógica 2 (AO2) .....	121
Exemplos de conexão de sensores de dois-fios e três-fios à entrada analógica (AI2) .....	121
DI5 como entrada de frequência .....	121
Safe torque off (X4) .....	121
Dados técnicos .....	122

## 11 Unidade de controle externa (opção +P906)

Conteúdo deste capítulo .....	127
Visão geral do produto .....	127
Esquema .....	128
Cabos .....	128
Desembalando a entrega .....	129
Como instalar a unidade de controle .....	129
Procedimento de instalação .....	130
Conectar a unidade de controle ao módulo do inversor de frequência .....	134
Desenho dimensional .....	136

## 12 Instalação em um alojamento Rittal VX25

Conteúdo deste capítulo .....	137
-------------------------------	-----

Limitação da responsabilidade .....	137
América do Norte .....	137
Instalação em um alojamento Rittal VX25 com kits de instalação ABB prontos para uso .....	138
Segurança .....	138
Peças necessárias .....	139
Ferramentas necessárias .....	139
Fluxograma geral do processo de instalação .....	139
Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento .....	140
Como conectar os cabos do motor e instalar as capas (opção +B051) .....	142
Como conectar cabos de entrada e instalar as capas (opção +B051) .....	142
Instale os defletores de ar .....	144
Como instalar o teto e a porta (peças Rittal) .....	144
Como remover a cobertura protetora da saída de ar do módulo do inversor de frequência e do módulo de filtro LCL .....	145
<b>13 Lista de verificação da instalação</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	147
Lista de verificação .....	147
<b>14 Partida</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	149
Beneficiação dos condensadores .....	149
Procedimento de inicialização .....	149
<b>15 Rastreamento de falha</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	151
LEDs .....	151
LEDs do inversor de frequência .....	151
LEDs do painel de controle .....	152
Mensagens de aviso e de falha .....	152
<b>16 Manutenção</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	153
Intervalos de manutenção .....	153
Descrições dos símbolos .....	153
Ações de manutenção anuais pelo usuário recomendadas .....	154
Intervalos de manutenção recomendados após a inicialização .....	154
Ações de segurança funcional recomendadas .....	154
Limpeza do interior do gabinete .....	155
Limpeza do interior do dissipador de calor .....	156
Como limpar o interior do filtro LCL .....	157
Ventoinhas .....	157
Substituição dos ventiladores de resfriamento auxiliares do módulo do inversor de frequência .....	158
Como substituir os ventiladores de resfriamento principais do módulo do inversor de frequência .....	160
Substituição do ventilador de resfriamento do módulo de filtro LCL .....	161
Como substituir do módulo padrão do inversor de frequência .....	162
Substituição do módulo de filtro LCL .....	165

Capacitores .....	165
Beneficiação dos condensadores .....	165
Painel de controle .....	165
Substituição da bateria da unidade de controle ZCU-12 .....	166
Substituição da unidade de memória da unidade de controle do conversor do lado da linha (ZCU-12) .....	166
Componentes de segurança funcional .....	166
<b>17 Informações de pedidos</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	169
Opções do painel de controle .....	169
Choppers de frenagem e resistores .....	170
Filtros de saída ( $du/dt$ ) .....	170
Ventilação do gabinete .....	170
Kits de entrada de ar .....	170
Kits de saída de ar .....	172
Ventiladores de resfriamento .....	173
Plataformas de montagem do painel de controle .....	174
Kits de acessório de reforma .....	174
<b>18 Dados técnicos</b>	
Conteúdo deste capítulo .....	175
Classificações elétricas .....	175
Classificações IEC .....	175
Classificações UL (NEC) .....	176
Definições .....	176
Dimensionamento .....	177
Reduções .....	177
Quando é necessária a redução de taxa .....	177
Redução da classificação da temperatura do ar no entorno .....	177
Desclassificação por altitude .....	178
Desclassificação da frequência de comutação .....	179
Redução de reforço de tensão de saída .....	180
Fusíveis (IEC) .....	182
Cálculo da corrente de curto-circuito da instalação .....	182
Fusíveis (UL) .....	184
Dimensões, pesos e requisitos de espaço livre .....	185
Embalagem .....	185
Pacote do inversor de frequência .....	185
Pacote do módulo do filtro LCL .....	185
Perdas, dados de resfriamento e ruído .....	186
Dados de terminal e de entrada para os cabos de potência .....	186
Cabos de alimentação típicos .....	187
Dados do terminal para os cabos de controle .....	187
Especificação da rede de energia elétrica .....	188
Dados de ligação do motor .....	189
Tipo de painel de controle .....	190
Eficiência .....	190
Dados de eficiência energética (ecodesign) .....	190
Classes de proteção para o módulo .....	190

Condições ambiente .....	190
Condições ambiente .....	190
Condições de armazenamento .....	191
Cores .....	191
Materiais .....	192
Inversor de frequência .....	192
Materiais de embalagem para produtos do módulo .....	192
Materiais de embalagem para opcionais, acessórios e peças sobressalentes ...	192
Materiais de manuais .....	192
Descarte .....	192
Normas aplicáveis .....	193
Marcações .....	193
Conformidade de EMC (IEC/EN 61800-3:2004) .....	194
Definições .....	194
Categoria C3 .....	195
Categoria C4 .....	195
Lista de verificação UL .....	196
Expectativa de vida útil do design .....	197
Declarações de conformidade .....	197
Termo de responsabilidade .....	198
Termo de responsabilidade genérico .....	198
Termo de responsabilidade de segurança cibernética .....	198

## 21 Desenhos dimensionais

Conteúdo deste capítulo .....	199
Configuração padrão (+E208 e +E210 inclusos) .....	200
Módulo do inversor de frequência com as opções +B051 e +H370 .....	201
Módulo de inversor de frequência com as opções +B051 e +H370 .....	202
Módulo de filtro LCL .....	204
Placa inferior .....	205
Defletores de ar .....	206
Material dos defletores de ar .....	206

## 22 Diagramas de circuito de exemplo

Conteúdo deste capítulo .....	207
Diagrama de circuito de exemplo .....	207

## 23 A Função de Binário seguro off

Conteúdo deste capítulo .....	209
Descrição .....	209
Conformidade com a Diretiva europeia de máquinas e os Regulamentos (de segurança) de fornecimento de máquinas do Reino Unido. ....	210
Fiação .....	211
Princípio de conexão .....	211
Inversor de frequência individual ACH580-34, fonte de alimentação interna .	211
Único inversor de frequência ACH580-34, fonte de alimentação externa ....	211
Exemplos de cablagem .....	212
Inversor de frequência individual ACH580-34, fonte de alimentação interna .	212
Único inversor de frequência ACH580-34, fonte de alimentação externa ....	212
Diversos inversores de frequência ACH580-34, fonte de alimentação interna .	213
Diversos inversores de frequência ACH580-34, fonte de alimentação externa .	214

Interruptor de ativação .....	214
Tipos e comprimentos dos cabos .....	215
Aterramento de blindagens de proteção .....	215
Princípio de operação .....	216
Inicialização incluindo teste de validação .....	217
Competência .....	217
Relatórios do teste de validação .....	217
Procedimento do teste de validação .....	217
Uso .....	219
Manutenção .....	221
Competência .....	221
Rastreamento de falha .....	222
Dados de segurança .....	223
Termos e abreviaturas .....	225
Certificado TÜV .....	226
Declarações de conformidade .....	227

## 24 Frenagem por resistor

Conteúdo deste capítulo .....	229
Princípio de operação e descrição de hardware .....	229
Planejamento do sistema de travamento .....	229
Como selecionar os componentes do circuito de freio padrão – chopper ABB e resistor ABB .....	229
Como calcular a potência de frenagem máxima permitida para um ciclo de serviço – chopper ABB e resistor ABB .....	230
Como selecionar os componentes do circuito de freio padrão – resistor personalizado e chopper de frenagem ABB .....	230
Como selecionar resistores personalizados .....	231
Como calcular a potência de frenagem máxima permitida para um ciclo de serviço – chopper ABB e resistor personalizado .....	232
Exemplo 1 .....	232
Exemplo 2 .....	232
Seleção e roteamento de cabos do resistor de frenagem .....	233
Minimização da interferência eletromagnética .....	233
Comprimento máximo do cabo .....	233
Como selecionar o local de instalação para os resistores de frenagem .....	233
Proteção do sistema contra sobrecarga térmica .....	234
Proteção do cabo do resistor contra curto-circuitos .....	234
Instalação mecânica dos resistores .....	234
Instalação elétrica .....	234
Medição da resistência do isolamento do circuito do resistor do freio .....	234
Diagrama de conexão .....	235
Procedimento de conexão .....	235
Partida .....	236
Dados técnicos .....	237

## 25 Filtros

Conteúdo deste capítulo .....	239
Filtros $du/dt$ .....	239
Quando um filtro $du/dt$ é necessário? .....	239
Tabela de seleção .....	239



Códigos de pedido .....	240
Descrição, instalação e dados técnicos dos filtros FOCH .....	240

## **26 Módulo adaptador de E/S analógica bipolar CAIO-01**

Conteúdo deste capítulo .....	241
Visão geral do produto .....	241
Esquema .....	242
Instalação mecânica .....	243
Ferramentas necessárias .....	243
Desempacotamento e verificação da entrega .....	243
Instalação do módulo .....	243
Instalação elétrica .....	243
Ferramentas necessárias .....	243
Fiação .....	243
Partida .....	244
Ajuste de parâmetros .....	244
Diagnóstico .....	244
LEDs .....	244
Dados técnicos .....	244
Áreas de isolamento .....	245
Desenhos dimensionais .....	246

## **27 Módulo de extensão de entrada digital 115/230 V, CHDI-01**

Conteúdo deste capítulo .....	247
Visão geral do produto .....	247
Exemplos de layout e conexão .....	248
Instalação mecânica .....	249
Ferramentas necessárias .....	249
Desempacotamento e verificação da entrega .....	249
Instalação do módulo .....	249
Instalação elétrica .....	249
Ferramentas necessárias .....	249
Fiação .....	249
Partida .....	249
Ajuste de parâmetros .....	249
Exemplo de configuração de parâmetro para saída de relé .....	249
Mensagens de falhas e avisos .....	250
Dados técnicos .....	250
Desenho dimensional .....	251

## **28 CMOD-01 Módulo de extensão multifuncional opcional (externo 24 V CA/CC e E/S digital)**

Conteúdo deste capítulo .....	253
Visão geral do produto .....	253
Layout e conexões de exemplo .....	254
Instalação mecânica .....	255
Ferramentas necessárias .....	255
Desempacotamento e verificação da entrega .....	255
Instalação do módulo .....	255
Instalação elétrica .....	255
Ferramentas necessárias .....	255

Fiação .....	255
Partida .....	255
Ajuste de parâmetros .....	255
Diagnóstico .....	256
Mensagens de falha e avisos .....	256
LEDs .....	256
Dados técnicos .....	257
Desenho dimensional .....	258

## **29 Módulo de extensão multifuncional CMOD-02 (externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada)**

Conteúdo deste capítulo .....	259
Visão geral do produto .....	259
Layout e conexões de exemplo .....	260
Instalação mecânica .....	261
Ferramentas necessárias .....	261
Desempacotamento e verificação da entrega .....	261
Instalação do módulo .....	261
Instalação elétrica .....	261
Ferramentas necessárias .....	261
Fiação .....	261
Partida .....	261
Ajuste de parâmetros .....	261
Diagnóstico .....	262
Mensagens de falha e avisos .....	262
LEDs .....	262
Dados técnicos .....	262
Desenho dimensional .....	263

### **Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura**

Manuseio do módulo do inversor de frequência, diagrama de conexão do cabo de força .....	265
Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento Rittal VX25 .....	266
Conexão dos cabos do motor e instalação das capas .....	271
Conexão dos cabos de alimentação de entrada e instalação das capas .....	274
Como instalar os defletores de ar e remover as tampas de papelão .....	276

### **Informações adicionais**





# 1

## Instruções de segurança

---



### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém as instruções de segurança que você deve seguir ao instalar, iniciar, operar e reparar o inversor de frequência. Ignorar as instruções de segurança pode causar danos, lesões ou morte.

### Uso de avisos e notas

Os avisos informam sobre as condições que podem provocar ferimentos ou morte e/ou danos no equipamento. Também explicam como prevenir o perigo. Notas que alertam para um facto ou condição particulares, ou que informam sobre um assunto.

O manual usa estes símbolos de aviso:

**ADVERTÊNCIA!**

O aviso de eletricidade informa sobre os perigos elétricos que podem provocar ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

**ADVERTÊNCIA!**

O aviso geral informa sobre as condições diferentes das provocadas pela eletricidade, que podem provocar ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

**ADVERTÊNCIA!**

O aviso de dispositivos sensíveis a descargas eletrostáticas informa sobre o risco de descarga eletrostática que pode provocar danos no equipamento.

---

## Segurança geral na instalação, arranque e manutenção

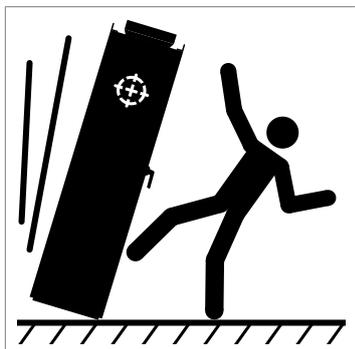
Estas instruções são para todo o pessoal que opera no acionamento.



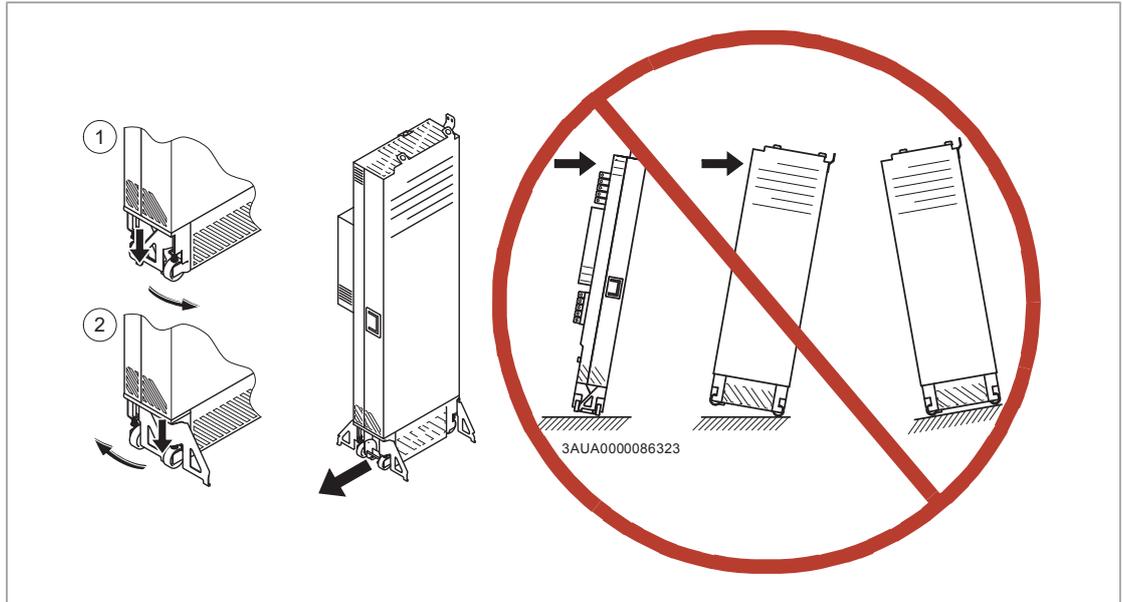
### ADVERTÊNCIA!

Cumpra estas instruções. Se ignorar as mesmas, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

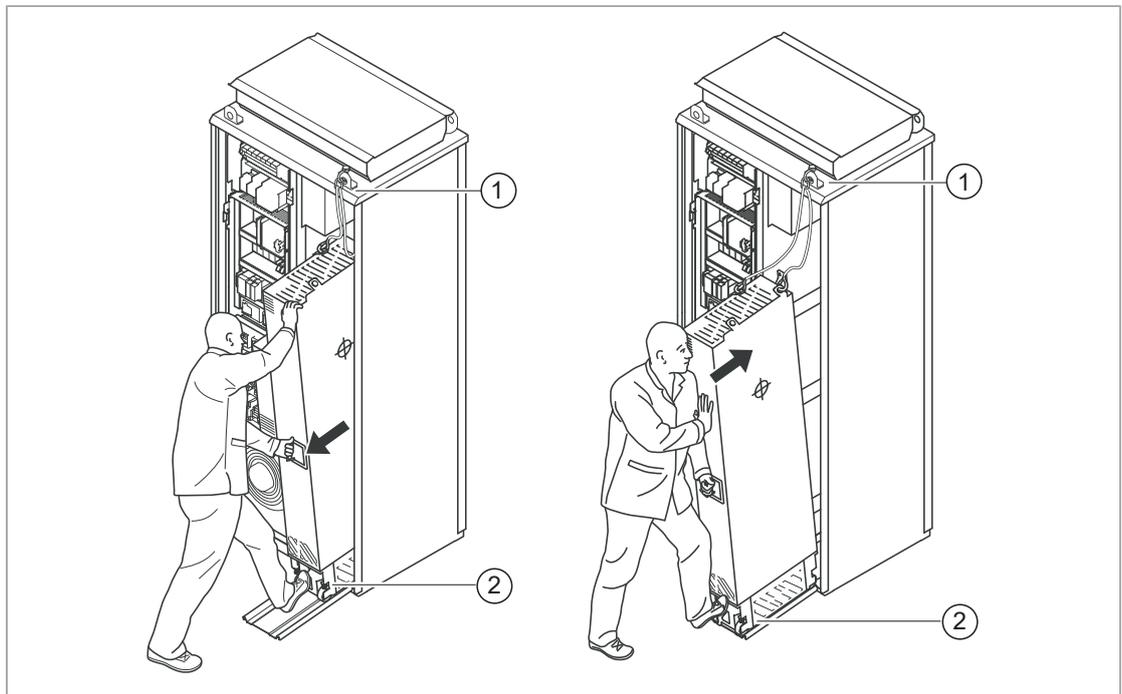
- Mantenha o acionamento na embalagem até ser instalado. Depois de o desembalar, proteja o acionamento contra poeira, resíduos e humidade.
- Use o equipamento de proteção pessoal necessário: calçado de segurança com biqueira protetora de metal, luvas de proteção, mangas compridas, etc. Algumas peças têm bordas cortantes.
- Levante um inversor de frequência pesado com um dispositivo de suspensão. Use os pontos de suspensão designados. Consulte os desenhos dimensionais.
- Cumpra as leis e os regulamentos locais referentes à elevação, como exigências referentes ao planeamento da elevação, à capacidade e condições do equipamento de elevação e ao treinamento do pessoal.
- Conecte o gabinete do inversor de frequência para evitar que ele caia. O gabinete tem um centro de gravidade alto. Quando você extrai componentes pesados ou módulos de energia, há um risco de tombamento. Também prenda o gabinete à parede quando necessário.



- Não use a rampa de extração/instalação do módulo com alturas de plintos superiores à altura máxima permitida.
- Prenda a rampa de extração/instalação do módulo com cuidado.
- Certifique-se de que o módulo não caia ao movê-lo no solo: Para abrir as pernas de suporte, pressione um pouco cada perna para baixo e gire-a para o lado (1, 2). Sempre que possível, também fixe o módulo com as correntes. Não incline o módulo do inversor de frequência. Ele é pesado e seu centro de gravidade é alto. O módulo tomba quando inclinado mais de 5 graus. Não deixe o módulo sem assistência em um solo inclinado.



- Para evitar a queda do módulo do inversor de frequência, fixe seus olhais de elevação superiores com as correntes no quadro do gabinete (1) antes de colocar o módulo no gabinete e retirá-lo do gabinete. Pressione o módulo ao gabinete e puxe-o do gabinete com cuidado, preferencialmente com o auxílio de outra pessoa. Mantenha pressão constante com um pé na base do módulo (2) para evitar que o módulo caia para trás.



- Cuidado com as superfícies quentes. Algumas partes, tais como os dissipadores dos semicondutores de potência e as resistências de travamento, permanecem quentes algum tempo após o corte da alimentação elétrica.
- Aspire a área em volta do inversor de frequência antes da inicialização para evitar que o ventilador de resfriamento puxe a poeira para dentro do inversor de frequência.

- Certifique-se de que detritos provenientes de perfurações, cortes e retificações não entrem no inversor de frequência durante a instalação. Detritos condutores de eletricidade dentro do inversor de frequência podem provocar danos ou resultar em mau funcionamento.
- Certifique-se de que existe refrigeração suficiente. Consulte os dados técnicos.
- Mantenha as portas do armário fechadas quando o inversor de frequência estiver energizado. Com as portas abertas, existe o risco potencial de choque elétrico fatal, arco elétrico ou explosão de arco de alta energia. Se você não puder evitar trabalhar em um inversor de frequência energizado, siga as leis e os regulamentos locais sobre trabalho elétrico (incluindo, entre outros, choque elétrico e proteção contra arco).
- Antes de ajustar os limites de operação do conversor, certifique-se de que o motor e todo o equipamento acionado possam operar dentro dos limites de operação definidos.
- Antes de ativar as funções de restauração de falha automática ou de reinicialização automática do programa de controle do inversor de frequência, certifique-se de que não possa ocorrer nenhuma situação perigosa. Essas funções restauram o inversor de frequência e continuam o funcionamento após uma falha ou interrupção da alimentação. Se essas funções estiverem ativadas, a instalação deverá ser marcada de forma clara conforme definido em IEC/EN/UL 61800-5-1, subcláusula 6.5.3, por exemplo, "ESTA MÁQUINA INICIA AUTOMATICAMENTE".
- O número máximo de acionamentos do inversor de frequência é cinco em dez minutos. Acionamentos muito frequentes podem danificar o circuito de carga dos capacitores de CC.
- Se você conectou circuitos de segurança ao inversor de frequência (por exemplo, Safe torque off ou parada de emergência), valide-os na inicialização. Consulte as instruções adicionais para os circuitos de segurança.
- Cuidado com o ar quente que sai pelas saídas de ar.
- Não tape a entrada ou a saída de ar quando o acionamento estiver a funcionar.

### Nota:

- Se selecionar uma fonte externa para o comando de arranque e esta estiver ativa, o acionamento arranca imediatamente após o rearme de uma falha exceto se o acionamento for configurado para arranque por impulso. Consulte o manual de firmware.
- Se o inversor de frequência estiver no modo de controle remoto, você não pode parar ou iniciar o inversor de frequência com o painel de controle.
- Apenas pessoas autorizadas podem reparar um acionamento avariado.



## Segurança elétrica na instalação, arranque e manutenção

### ■ Precauções de segurança elétrica

Estas precauções de segurança elétrica são destinadas para todo o pessoal que trabalha no acionamento, cabo do motor ou motor.



#### **ADVERTÊNCIA!**

Cumpra estas instruções. Se ignorar as mesmas, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

Se você não for um eletricitista profissional qualificado, não realize serviços de instalação ou manutenção.

Execute estas etapas antes de iniciar qualquer serviço de instalação ou manutenção.

1. Identifique claramente o local e o equipamento de trabalho.
2. Desligar todas as fontes de tensão possíveis. Verificar se não é possível a religação. Bloquear e marcar.
  - Abra o dispositivo principal de desconexão do conversor.
  - Abra o interruptor de carga, se presente.
  - Abra o desconector do transformador de alimentação. (O dispositivo de corte principal no armário de inversor de frequência não desliga a tensão dos barramentos de potência da entrada CA do armário de inversor de frequência.)
  - Abra o interruptor-seccionador de tensão auxiliar (se presente) e todos os outros dispositivos de corte que isolem o inversor de frequência das fontes de tensão perigosas.
  - Se estiver um motor de ímãs permanentes ligado ao acionamento, desligue o motor do acionamento com um interruptor de segurança ou por outros meios.
  - Desligue todas as tensões externas perigosas dos circuitos de controle.
  - Depois de desligar a alimentação do acionamento, espere 5 minutos para deixar que os condensadores do circuito intermédio descarreguem, antes de continuar.
3. Proteja quaisquer outras partes energizadas no local de trabalho contra contato.
4. Tome cuidado especial quando próximo a condutores expostos.
5. Meça para verificar se a instalação está desenergizada. Use um testador de tensão de qualidade. Se a medição exigir a remoção ou desmontagem do acrílico de proteção ou de outras estruturas de armário, cumpra as leis e regulamentações locais sobre trabalho sob tensão (incluindo, entre outros, choque elétrico e proteção contra arco).
  - Antes e depois de medir a instalação, verifique a operação do testador de tensão em uma fonte de tensão conhecida.
  - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de alimentação de entrada do inversor de frequência (L1, L2, L3) e o barramento de aterramento (PE) seja zero.
  - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de saída do inversor de frequência (T1/U, T2/V, T3/W) e o barramento de aterramento (PE) seja zero. Importante! Repita a medição também com a configuração de tensão CC do testador. Meça entre cada fase e aterramento. Existe o risco de carga de tensão CC perigosa devido a capacitâncias de fuga do circuito do motor. Essa



tensão pode permanecer carregada por muito tempo depois do desligamento do inversor de frequência. A medição descarrega a tensão.

- Certifique-se de que a tensão entre os terminais CC do inversor de frequência (UDC + e UDC-) e o terminal de aterramento (PE) seja zero.
6. Instale o aterramento temporário, conforme exigido pelas regulamentações municipais.
  7. Solicite a permissão de serviço da pessoa que controla o serviço de instalação elétrica.

### ■ Instruções adicionais e notas

---



#### **ADVERTÊNCIA!**

Cumpra estas instruções. Se ignorar as mesmas, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

Se você não for um eletricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação ou manutenção.

---

- Mantenha as portas do armário fechadas quando o inversor de frequência estiver energizado. Com as portas abertas, existe o risco potencial de choque elétrico fatal, arco elétrico ou explosão de arco de alta energia.
- Confirme se a rede de alimentação elétrica, motor/gerador, ou as condições ambientais estão de acordo com os dados do acionamento.
- Não realize testes de isolamento ou de resistência à tensão no conversor.
- Se você tiver um marca-passo cardíaco ou outro dispositivo médico eletrônico, mantenha-se afastado da área próxima ao motor, inversor de frequência e cabos de alimentação quando o inversor de frequência estiver em operação. Existem campos eletromagnéticos que podem interferir com o funcionamento de tais dispositivos, o que pode ser prejudicial à saúde.
- Remova os rótulos de código anexados às peças mecânicas, como barramentos, capas e peças de chapa de metal antes da instalação. Eles podem causar conexões elétricas ruins ou descascarem e juntarem poeira com o tempo, causando arco elétrico ou bloqueio do fluxo de ar de resfriamento.

#### **Nota:**

- Quando o inversor de frequência é conectado à alimentação de entrada, os terminais do cabo do motor e o barramento CC ficam em uma tensão perigosa. Após desconectar o inversor de frequência da alimentação de entrada, eles permanecem em uma tensão perigosa até que os capacitores do circuito intermediário tenham sido descarregados.
  - O cabeamento externo pode fornecer tensões perigosas às saídas a relé das unidades de controle do acionamento.
  - A função de Binário seguro off não remove a tensão dos circuitos principais e auxiliares. A função não é eficaz contra sabotagem ou má utilização deliberada.
- 



## Placas de circuito impresso

---



### **ADVERTÊNCIA!**

Use uma pulseira de aterramento ao manusear placas de circuito impresso. Não toque nas placas desnecessariamente. As placas contêm componentes sensíveis à descarga eletrostática.

---

## ■ Aterramento

Essas instruções são destinadas a todos os responsáveis pelo aterramento do inversor de frequência.

---



### **ADVERTÊNCIA!**

Cumpra estas instruções. Se ignoradas, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou o mau funcionamento do equipamento e a interferência eletromagnética pode aumentar.

Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de aterramento.

---

- Sempre aterre o inversor de frequência, o motor e os equipamentos adjacentes. Isso é necessário para a segurança dos funcionários.
- Certifique-se de que a condutividade dos condutores de aterramento de proteção (PE) seja suficiente e que os outros requisitos sejam atendidos. Consulte as instruções de planejamento elétrico do inversor de frequência. Cumpra os regulamentos locais e nacionais aplicáveis.
- Ao usar cabos blindados, faça um aterramento 360° das blindagens nas entradas do cabo para reduzir a interferência e a emissão eletromagnética.
- Em uma instalação com diversos conversores, conecte cada conversor ao barramento de aterramento de proteção (PE) da fonte de alimentação.



## Segurança geral na operação

Estas instruções se destinam a todos os funcionários que operam o inversor de frequência.



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra estas instruções. Se ignorar as mesmas, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

- Mantenha as portas do armário fechadas quando o inversor de frequência estiver energizado. Com as portas abertas, existe o risco potencial de choque elétrico fatal, arco elétrico ou explosão de arco de alta energia.
- Se você tiver um marca-passo cardíaco ou outro dispositivo médico eletrônico, mantenha-se afastado da área próxima ao motor, inversor de frequência e cabos de alimentação quando o inversor de frequência estiver em operação. Existem campos eletromagnéticos que podem interferir com o funcionamento de tais dispositivos, o que pode ser prejudicial à saúde.
- Execute um comando de paragem ao acionamento antes de rearmar uma falha. Se selecionar uma fonte externa para o comando de arranque e esta estiver ativa, o acionamento arranca imediatamente após o rearme de uma falha exceto se o acionamento for configurado para arranque por impulso. Consulte o manual de firmware.
- Antes de ativar as funções de restauração de falha automática ou de reinicialização automática do programa de controle do inversor de frequência, certifique-se de que não possa ocorrer nenhuma situação perigosa. Essas funções restauram o inversor de frequência e continuam o funcionamento após uma falha ou interrupção da alimentação. Se essas funções estiverem ativadas, a instalação deverá ser marcada de forma clara conforme definido em IEC/EN/UL 61800-5-1, subcláusula 6.5.3, por exemplo, "ESTA MÁQUINA INICIA AUTOMATICAMENTE".

### Observação:

- O número máximo de acionamentos do inversor de frequência é cinco em dez minutos. Acionamentos muito frequentes podem danificar o circuito de carga dos capacitores de CC. Se você precisar iniciar ou parar o inversor de frequência, use as teclas ou comandos do painel de controle por meio dos terminais de E/S do inversor de frequência.
- Se o inversor de frequência estiver no modo de controle remoto, você não pode parar ou iniciar o inversor de frequência com o painel de controle.

## Instruções adicionais para conversores de motores de ímanes permanentes

### ■ Segurança na instalação, arranque, manutenção

Estes avisos adicionais são relativos a acionamento de motores de ímanes permanentes. As restantes instruções de segurança neste capítulo também são válidas.



#### ADVERTÊNCIA!

Cumpra estas instruções. Se ignorar as mesmas, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação ou manutenção.

- Não realize qualquer trabalho no acionamento quando um motor de ímãs permanentes em rotação estiver ligado ao mesmo. Um motor de ímãs permanentes em rotação energiza o acionamento, incluindo os seus terminais de potência de entrada.

Antes dos trabalhos de instalação, arranque e manutenção no conversor:

- Parar o acionamento.
- Desconecte o motor do conversor com uma chave de segurança ou por outros meios.
- Se não for possível desconectar o motor, certifique-se de que não possa ocorrer rotação do motor durante o serviço. Certifique-se de que nenhum outro sistema, como inversores de frequência de rastreamento hidráulico, possa causar a rotação do motor diretamente ou por meio de qualquer conexão mecânica como correia, pinça, corda etc.
- Siga os passos presentes na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21).
- Instale o aterramento temporário nos terminais de saída do inversor de frequência (T1/U, T2/V, T3/W). Conecte os terminais de saída juntos, assim como ao PE.

Durante a inicialização:

- Certifique-se de que o motor não funcione com velocidade excessiva, por exemplo, movido pela carga. O excesso de velocidade do motor causa sobretensão que pode danificar ou destruir os capacitores no circuito intermediário do inversor de frequência.

### ■ Segurança na operação



#### ADVERTÊNCIA!

Certifique-se de que o motor não funcione com velocidade excessiva, por exemplo, movido pela carga. O excesso de velocidade do motor causa sobretensão que pode danificar ou destruir os capacitores no circuito intermediário do inversor de frequência.





# 2

## Introdução ao manual

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve o conteúdo deste manual e o público ao qual ele é destinado. Ele contém um fluxograma das etapas para examinar a entrega, a instalação e o comissionamento do inversor de frequência. O fluxograma se refere aos capítulos e às seções deste manual e de outros manuais.

### Aplicabilidade

Este manual se aplica aos módulos de inversor de frequência ACH580-34 destinado para instalações de gabinete definidas pelo usuário.

### Público alvo

Este manual é destinado a pessoas que planejam a instalação, instalam, comissionam e realizam trabalhos de manutenção no inversor de frequência ou criam instruções para o usuário final do inversor de frequência relacionadas à instalação e à manutenção do inversor de frequência.

Leia o manual antes de trabalhar no inversor de frequência. É esperado que você compreenda os princípios básicos de eletricidade, fiação, componentes elétricos e símbolos esquemáticos de eletricidade.

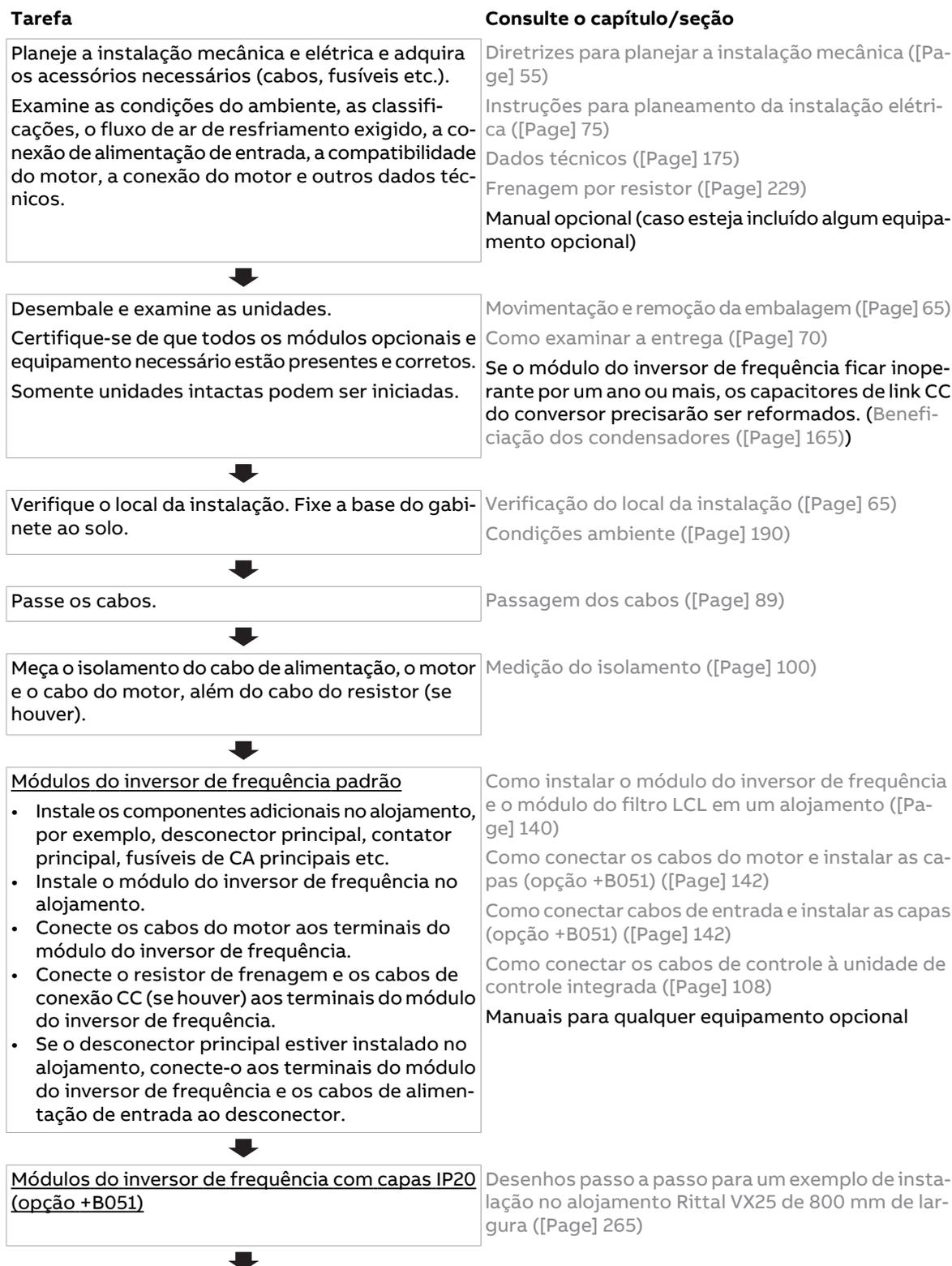
### Categorização por tamanho da carcaça e código de opção

O tamanho da carcaça identifica informações referentes apenas a determinado tamanho de carcaça do inversor de frequência. O tamanho do chassi consta na etiqueta de identificação do tipo. Todos os tamanhos de carcaça estão listados nos dados técnicos.

---

O código de opção (A123) identifica informações referentes a uma dada seleção opcional. As opções incluídas no inversor de frequência são listadas no rótulo de designação de tipo.

## Fluxograma de instalação rápida, comissionamento e operação



<b>Tarefa</b>	<b>Consulte o capítulo/seção</b>
Conecte os cabos de controle à unidade de controle do inversor de frequência.	Como conectar os cabos de controle à unidade de controle integrada ([Page] 108)
↓	
Examine a instalação.	Lista de verificação da instalação ([Page] 147)
↓	
Comissione o inversor de frequência.	Partida ([Page] 149)
↓	
Comissione o chopper de frenagem (se for usado).	Frenagem por resistor ([Page] 229)
↓	
Opere o inversor de frequência: arrancar, parar, controle de velocidade etc.	Manual de firmware apropriado

## Termos e abreviaturas

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
CAIO-01	Entrada analógica bipolar opcional CAIO-01 e módulo de extensão de saída analógica unipolar
CCU	Tipo de unidade de controle
Chassis, tamanho	Dimensões físicas do acionamento ou módulo de potência
CHDI-01	Módulo de extensão de entrada digital 115/230 V
CMOD-01	Módulo de extensão multifuncional (externo 24 V CA/CC e extensão de E/S digital)
CMOD-02	Módulo de extensão multifuncional (externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada)
Conversor do lado da linha	Converte a corrente alternada e a voltagem em corrente contínua e voltagem para o link CC intermediário do inversor de frequência
Conversor do lado do motor	Converte a corrente do link CC intermediário em corrente CA para o motor
EMC	Compatibilidade eletromagnética
FBIP-21	Módulo adaptador BACnet/IP
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo do adaptador Ethernet opcional para EtherNet/IP™
FENA-21	Módulo adaptador opcional Ethernet para protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP e PROFINET IO, 2 portas
FEPL-02	Módulo adaptador opcional Ethernet POWERLINK
FLON-01	Módulo do adaptador LonWorks® opcional
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador de PROFINET IO opcional
FSCA-01	Adaptador RS-485 (Modbus/RTU) opcional
IGBT	Transistor bipolar da porta isolada
Inversor de frequência	Conversor de frequência para controlar motores de CA
STO	Função de binário seguro off (IEC/EN 61800-5-2)

## Documentos relacionados

Os manuais podem ser encontrados na Internet. Veja abaixo o código/link relevante.  
Para mais documentação, acesse [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).



Manuais do ACH580-34

---

# 3

## Princípio de operação e descrição de hardware

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve os princípios de construção e operação do módulo do inversor de frequência.

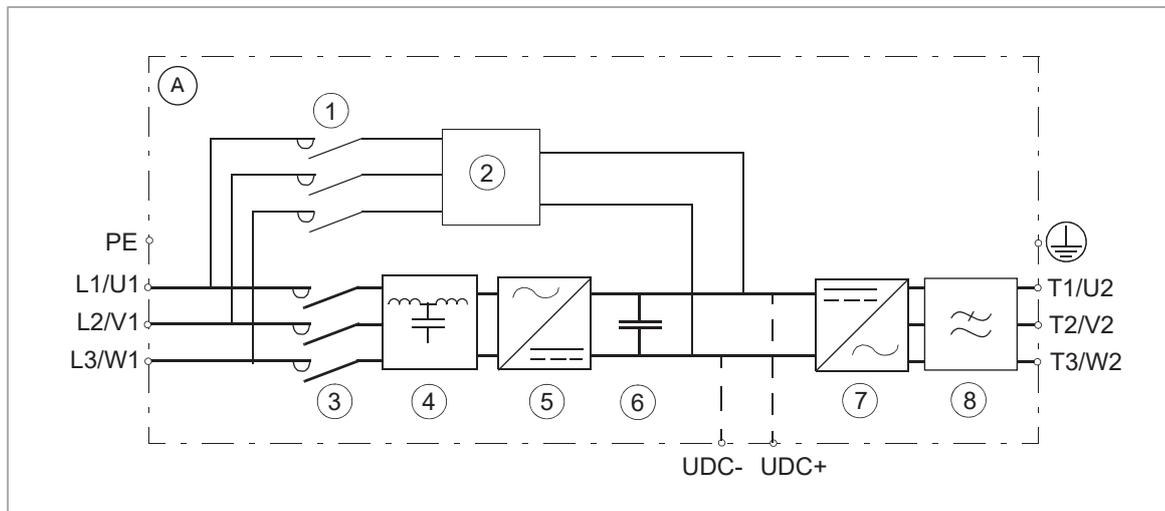
### Princípio de operação

O ACH580-34 é um módulo de inversor de frequência de harmônica ultrabaixa para controlar motores de indução CA assíncronos, motores de ímã permanente em controle de circuito aberto e motores de relutância assíncronos.

O inversor de frequência inclui um conversor no lado da linha e um inversor do lado do motor. Os parâmetros e os sinais para ambos então são combinados em um programa de usuário principal.

---

■ **Diagrama de bloco do circuito principal do módulo do inversor de frequência**

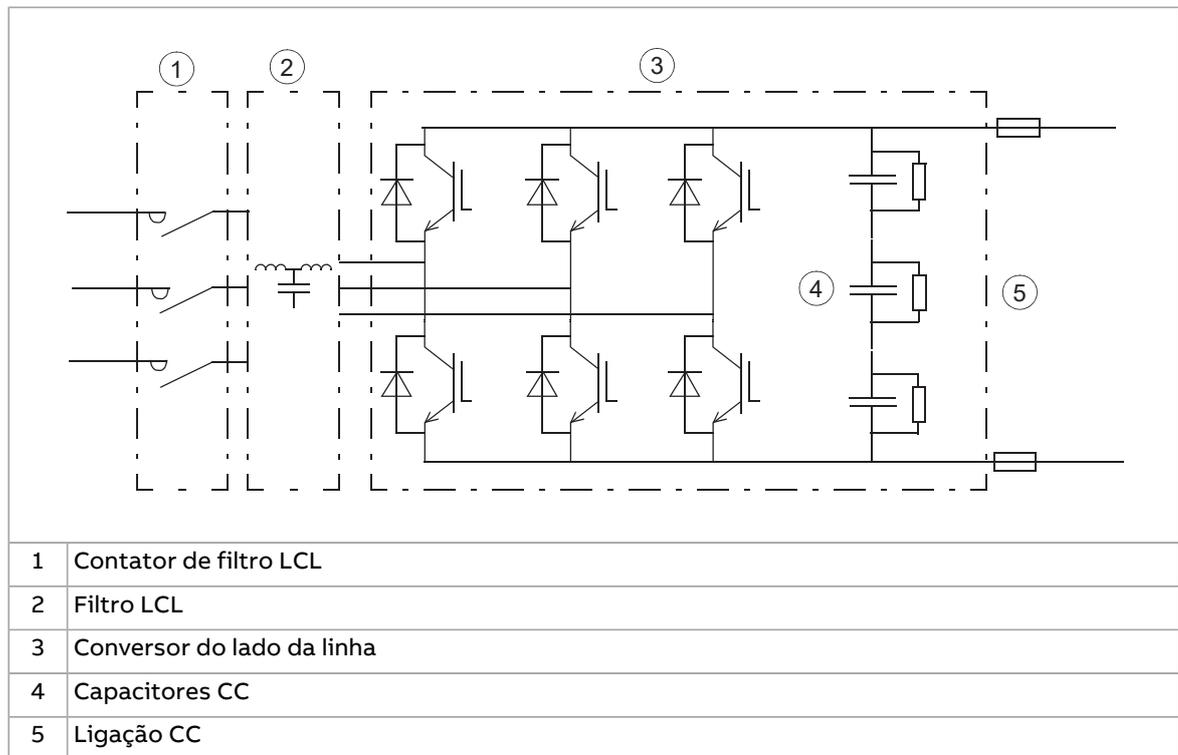


A	Módulo de inversor de frequência ACH580-34
1	Contator do circuito de carregamento
2	Circuito de carregamento
3	Contactor de linha
4	Filtro LCL
5	Conversor do lado da linha
6	Link CC. O circuito CC entre o conversor do lado da linha e o conversor do lado do motor.
7	Conversor do lado do motor
8	Filtro de modo comum (+E208)

■ **Conversor do lado da linha**

O conversor no lado da linha retifica a corrente CA trifásica em corrente contínua para o link CC intermediário do inversor de frequência.

A figura a seguir mostra o diagrama de circuito principal simplificado do conversor do lado da linha. O conversor do lado da linha é controlado por uma unidade de controle tipo ZCU.



### Tensão CA e formas de onda de corrente

A corrente CA é sinusoidal em um fator de potência unitário. O filtro LCL suprime a distorção de tensão CA e harmônica de corrente. A indutância CA alta suaviza a forma de onda de tensão de linha distorcida pela comutação de alta frequência do conversor. O componente capacitivo do filtro filtra efetivamente a harmônica de alta frequência (acima de 1 kHz).

### Carregando

É necessário carregar para ligar os capacitores do link CC sem problemas. Capacitores descarregados não podem ser conectados à tensão de alimentação. A tensão deve ser aumentada gradualmente até os capacitores serem carregados e estarem prontos para uso normal. O inversor de frequência contém um circuito de carregamento resistivo que consiste em fusíveis, contator e resistores de carregamento. O circuito de carregamento está em uso após a partida até a tensão CC ter subido para um nível predefinido.

#### ■ Conversor do lado do motor

O conversor no lado do motor converte a CC em CA que gira o motor. Também é capaz de alimentar a energia de frenagem de um motor rotatório de volta para o link CC. O conversor no lado do motor é controlado por uma unidade de controle tipo CCU-24. Isso é chamado de unidade de controle do inversor de frequência ou unidade de controle neste manual.

#### ■ Função de reforço de tensão CC

O inversor de frequência pode reforçar sua tensão de link CC. Em outras palavras, ele pode aumentar a tensão operacional do link CC a partir do valor padrão.

Para colocar a função de reforço de tensão CC em uso, ajuste o valor de referência de tensão CC no parâmetro 94.22. O inversor de frequência segue a referência do usuário se é maior que a tensão CC medida do inversor de frequência no momento da ativação.

### **Vantagens do reforço da tensão CC**

- possibilidade de fornecer tensão nominal ao motor mesmo quando a tensão de alimentação do inversor de frequência está abaixo do nível de tensão nominal do motor
- compensação de queda de tensão devido ao filtro de saída, ao cabo do motor ou aos cabos de alimentação de entrada
- aumento no torque do motor na área de enfraquecimento de campo (ou seja, quando o inversor de frequência opera o motor no intervalo de velocidade acima da velocidade nominal do motor)
- possibilidade de usar um motor com tensão nominal maior que a tensão de alimentação real do inversor de frequência. Exemplo: Um inversor de frequência conectado a 415 V pode fornecer 460 V a um motor de 460 V.

### **Impacto do reforço de tensão CC sobre a corrente de entrada**

Quando a tensão CC é reforçada, o inversor de frequência pode estar puxando mais corrente do que o indicado no rótulo de designação de tipo. É necessário reduzir a potência:

- quando o motor está operando em uma área de enfraquecimento de campo ou perto dela e o inversor de frequência está operando à carga nominal ou perto dela
- quando a situação se estende
- quando o reforço é maior que 10%.

O aumento na corrente de entrada pode aquecer os fusíveis. Se houver breves situações de linha baixa em que o inversor de frequência reforça muito a tensão, os fusíveis menores da linha CA poderão queimar.

Para mais informações, consulte a [Nota do produto de inversores de frequência ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 e ACQ580-34 sobre o reforço de tensão CC \(3AXD50000769407 \[inglês\]\)](#).

### **■ Função de frenagem ativa (opção +N8056)**

O conversor no lado da linha com a função de frenagem ativa pode transferir a energia regenerada (até 50% da potência nominal) de volta ao sistema de energia elétrica. A função de frenagem ativa está disponível com licenciamento e o código de opção +N8056.

Exemplos de aplicações:

- ventilação de túnel pode alcançar reversão rápida sem chopper de frenagem
- capturar uma carga giratória e reverter no início do voo.

### **■ Conexão CC**

Você pode conectar um chopper de frenagem externo ao inversor de frequência por meio dos terminais CC. Consulte o capítulo [Frenagem por resistor \(\[Page\] 229\)](#).

---



**ADVERTÊNCIA!**

Não conecte o link CC do inversor de frequência a um sistema CC comum. O inversor de frequência será danificado.

---

## Esquema

### ■ Configuração do módulo do inversor de frequência padrão



A	Módulo de inversor de frequência. Contém o conversor do lado da linha e o conversor do lado do motor.	4	Tampa frontal inferior
B	Módulo de filtro LCL	5	Cassete do ventilador de resfriamento
C	Módulo do filtro LCL conectado ao módulo do inversor de frequência	6	Pernas de suporte
1	Compartimento da placa do circuito	7	Pedestal
2	Tampa frontal superior	8	Os barramentos para conectar o módulo de filtro LCL ao módulo do inversor de frequência
3	Painel de controle	9	Cobertura nas conexões do barramento

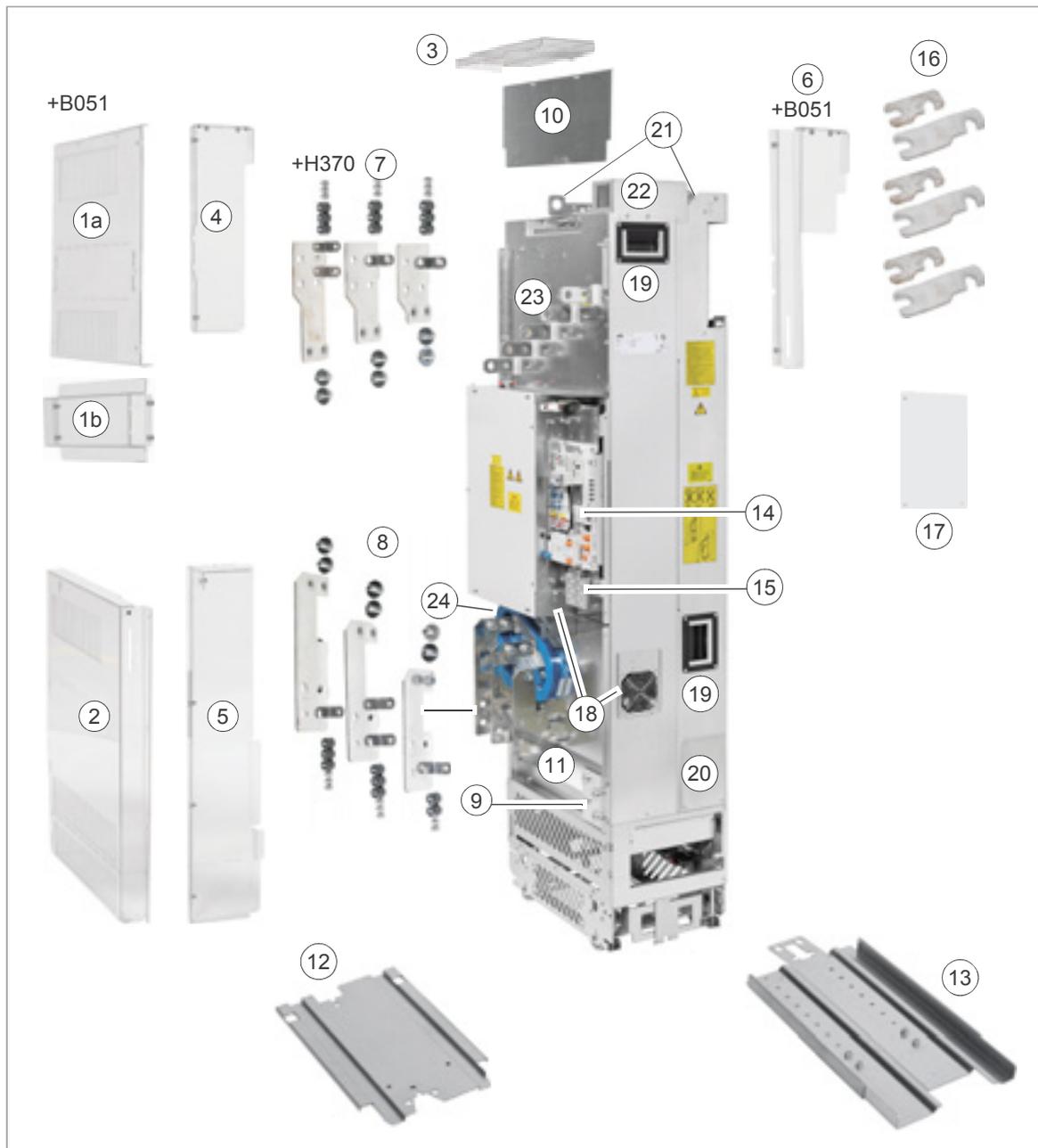
Consulte a seção Módulo do inversor de frequência ([Page] 38) para descrições e fotos do módulo do inversor de frequência. Para módulo de filtro LCL, consulte a seção Módulo de filtro LCL ([Page] 39).

■ **Inversor de frequência com capas plásticas transparentes (opção +B051)**

Para descrições de peça, consulte a seção **Configuração do módulo do inversor de frequência padrão** ([Page] 36). Para capas plásticas transparentes, consulte a seção **Módulo do inversor de frequência** ([Page] 38)



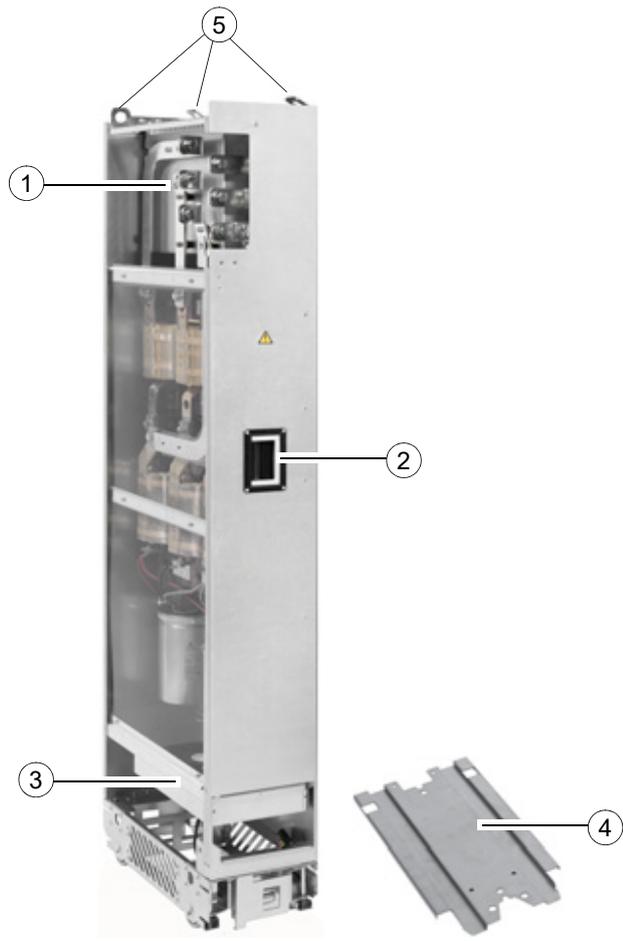
■ **Módulo do inversor de frequência**



1	Capa plástica transparente a ser fixada no cabo de alimentação de entrada do módulo do inversor de frequência (1a). Capa de entrada para cabeamento lateral (1b) (opção +B051).	13	Rampa de extração e inserção telescópica
2	Capas plásticas transparentes a serem fixadas no cabo de alimentação de saída do módulo do inversor de frequência (opção +B051)	14	Unidade de controle
3	Capa plástica transparente a ser fixada na parte superior do módulo do inversor de frequência (entrada para cabeamento superior) (opção +B051).	15	Placa de conexão do cabo de controle
4	Capa plástica transparente traseira superior (opção +B051)	16	Barramentos para conectar o módulo do inversor de frequência ao filtro LCL eletricamente
5	Capa plástica transparente traseira inferior (opção +B051)	17	Tampa para a conexão do barramento

6	Capa plástica transparente frontal (opção +B051)	18	Ventilador de refrigeração auxiliar
7	Terminais de conexão do cabo da alimentação de entrada (opção +H370)	19	Alça
8	Terminais de conexão do cabo da alimentação de saída (montado em fábrica)	20	Tampa. Quando removido, você pode conectar o módulo do inversor de frequência ao módulo do filtro LCL.
9	Terminal de aterramento para as capas do cabo de alimentação de saída	21	Olhais de elevação
10	Capa metálica. Com a opção +H370, a capa inclui uma barra de aterramento.	22	Conector para carregar o comutador de circuito ou contator
11	Ventiladores de refrigeração principais	23	Barramentos de conexão do cabo de energia de entrada (barramentos L1/U1, L2/V1, L3/W1 e DC+ e DC- [UDC+ e UDC-])
12	Placa de guia do pedestal para o módulo do inversor de frequência	24	Filtro de modo comum

### ■ Módulo de filtro LCL



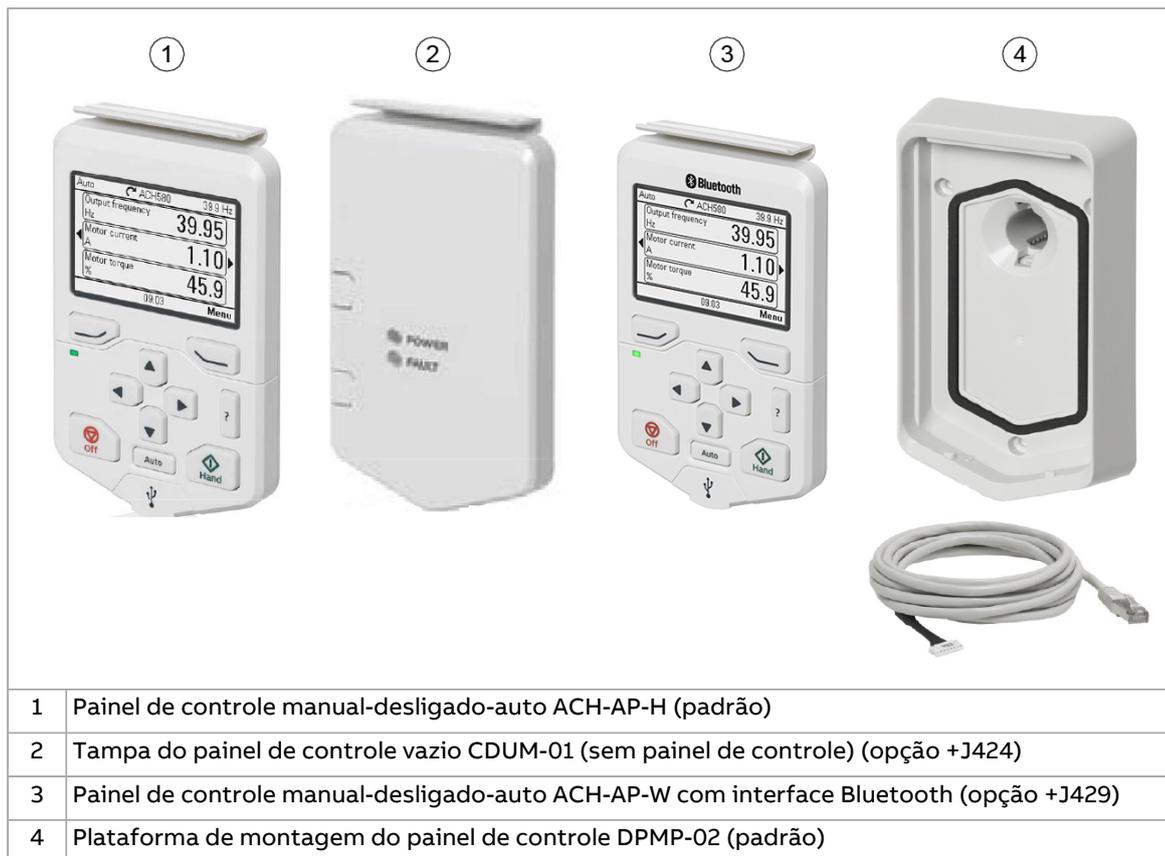
1	Barramentos para conectar o módulo de filtro LCL ao módulo do inversor de frequência eletricamente	4	Placa de guia do pedestal para o módulo de filtro LCL
2	Alça	5	Olhais de elevação
3	Ventiladores de refrigeração principais	-	-

■ **Painel de controle**

Na configuração do módulo do inversor de frequência padrão, o painel de controle está localizado na tampa frontal do módulo.

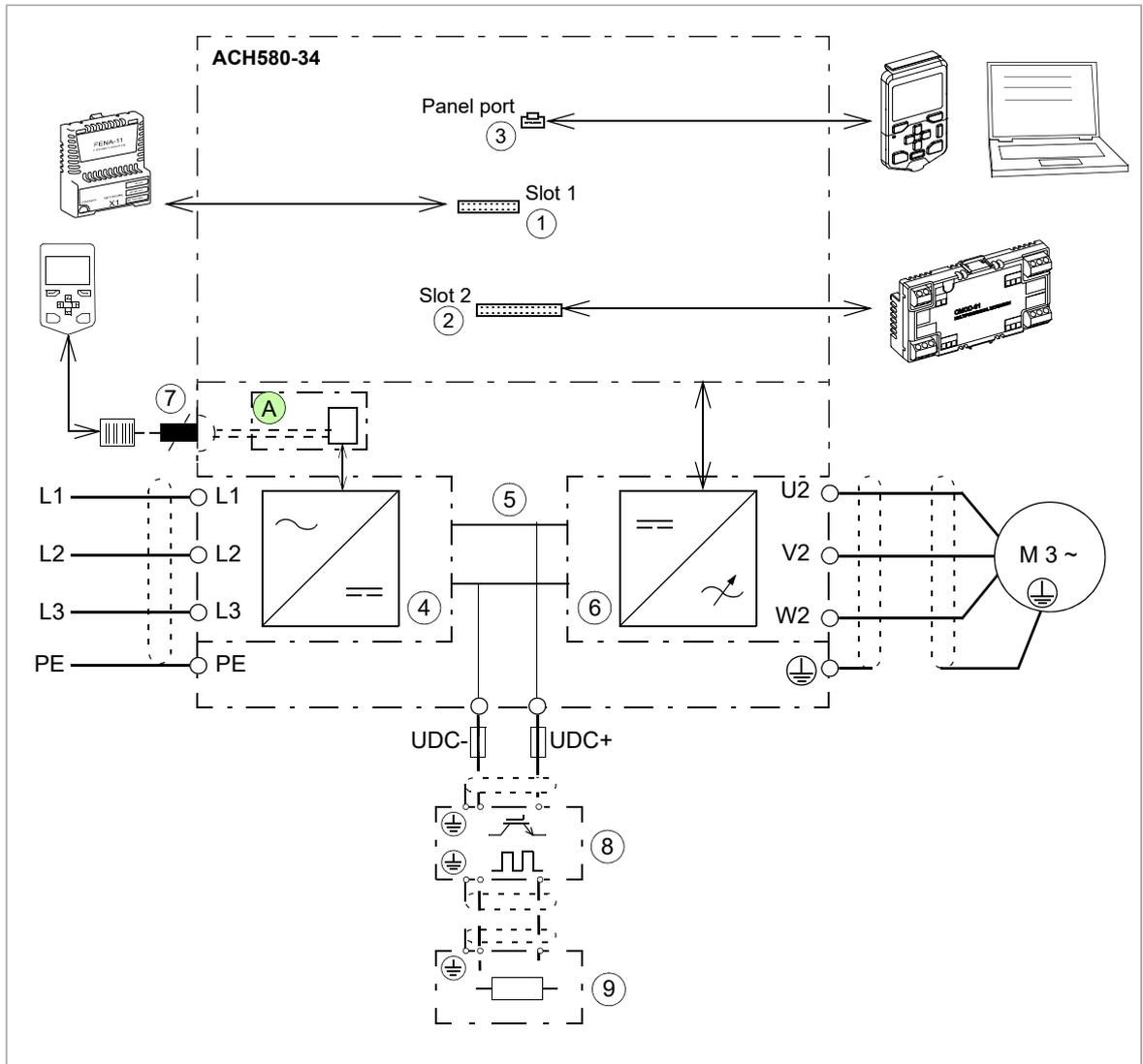
A plataforma de montagem da porta DPMP-02 permite montar o painel de controle na porta do gabinete.

Para o uso do painel de controle, consulte o manual de firmware ou o ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [em inglês]).



## Visão geral das conexões de potência e de controle

O diagrama mostra as conexões de alimentação e as interfaces de controle do módulo do inversor de frequência.



A	Unidade de controle do conversor no lado da linha
1	Slot opcional 1 para módulos adaptadores de fieldbus opcionais
2	Slot opcional 2 para módulos de extensão de E/S opcionais
3	Porta do painel
4	Conversor do lado da linha
5	Ligação CC
6	Conversor do lado do motor
7	Soquete para o painel de controle externo (não é necessário para operação normal do inversor de frequência)
8	Chopper de freio (opcional, consulte o capítulo Frenagem por resistor ([Page] 229))
9	Resistores de freio (opcional, consulte o capítulo Frenagem por resistor ([Page] 229))

## Etiqueta de designação de tipo

A etiqueta de designação de tipo inclui uma classificação, marcas, uma designação de tipo e um número de série, o que permite a identificação individual de cada módulo do inversor de frequência. A etiqueta de designação de tipo está localizada na cobertura frontal. Um exemplo de etiqueta é mostrado abaixo.

**ABB**  
Origin Finland  
Made in Finland  
ABB Oy  
Hiomotie 13  
00380 Helsinki  
Finland

ACH580-34-240A-4

Input  
U1 3~ 480 VAC  
I1 209 A  
f1 60 Hz

Output  
U2 3~ 0...U1  
I2 240 A  
f2 0...500 Hz

FRAME  
**R11**

Air cooling  
IP00  
Multi-rated equipment, see Hardware Manual

UL open type

ULCC 100 kA  
SCCR 100 kA

UL LISTED  
IND. CONT. EQ.  
1P00

CE  
EAC  
TUV NORD  
Safety Approved  
UL US  
BTL  
20

S/N: 1193000129

1	Designação de tipo, consulte a seção Chave de designação de tipo.
2	Nome e endereço do fabricante
3	Tamanho
4	Método de resfriamento
5	Grau de proteção
6	Classificações, consulte a seção Classificações elétricas ([Page] 175).
7	Classificação de corrente de curto circuito prospectiva, consulte a seção Especificação da rede de energia elétrica ([Page] 188).
8	Marcações válidas
9	Número de série. O primeiro dígito do número de série corresponde à fábrica. Os próximos quatro dígitos referem-se ao ano e semana de fabricação do acionamento, respectivamente. Os demais dígitos completam o número de série para que os números dos acionamentos sejam únicos.
10	Link para informações sobre o produto

## Chave de designação de tipo

A designação do tipo contém informações sobre as especificações e configuração do inversor de frequência. Os primeiros dígitos à esquerda informam o tipo de inversor de frequência básico. As seleções opcionais são informadas logo depois, separadas por sinais de mais. As principais seleções são descritas abaixo. Nem todas as seleções estão disponíveis para todos os tipos. Para mais informações, consulte as instruções de pedido disponíveis separadamente sob demanda.

### ■ Código básico

Código	Descrição
ACH580	Série do produto
<b>Tipo</b>	

Código	Descrição
-34	A entrega padrão inclui: módulo de inversor de frequência único de baixa harmônica a ser instalado em um alojamento, IP00 (UL tipo aberto), montagem de estante com pedestal, unidade de controle integrada com painel de controle do Assistente ACH-AP-H com suporte de painel, filtro LCL integrado, terminais de conexão de cabo de saída de tamanho integral, filtro EMC interno (+E210), filtro de modo comum (+E208), barramentos de conexão CC, programa de controle de bomba padrão HVAC ACH580, módulo adaptador RTU Modbus RS-485, função Safe torque off, placas revestidas, guias de instalação rápida e inicialização multilíngue impressos, rampa de extração/instalação (EN, DE, ES, UT, FR, TR). Consulte a seção <b>Códigos de opção</b> ([Page] 43) para opções.
<b>Tamanho</b>	
-xxxxA	Consulte as tabelas de classificações.
<b>Faixa de tensão</b>	
-4	380...480 V CA. Indicado na etiqueta de designação de tipo como níveis comuns de tensão de entrada (3~400/480 VCA)

## ■ Códigos de opção

Código	Descrição
B051	Capas IP20 para a área dos cabos
E208	Filtro de modo comum (incluso como padrão)
E210	Filtro EMC para sistema TN (aterrado) ou IT (não aterrado) de segundo ambiente, categoria C3 (incluso como padrão)
OH371	Nenhum terminal de conexão de cabo de tamanho integral para cabos de saída de energia
H370	Terminais de entrada de tamanho integral
OJ400	Sem painel de controle
J400	Painel de controle ACH-AP-H (incluso como padrão)
J410	Kit de montagem de porta DPMP-02 para o painel de controle (incluso como padrão)
J424	Tampa cega do painel de controle (sem painel de controle)
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K452	Módulo adaptador FLON-01 LonWorks®
K454	FPBA-01 Módulo adaptador PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 Módulo adaptador CANopen
K458	Módulo adaptador RS-485 (Modbus/RTU) FSCA-01
K462	Módulo adaptador ControlNet™ FCNA-01
K465	Módulo adaptador FBIP-01 BACnet/IP, 2 portas
K469	Módulo adaptador EtherCat FECA-01
K470	Módulo adaptador EtherPOWERLINK FEPL-02
K475	Módulo adaptador Ethernet para EtherNet/IP™ FENA-21, Protocolos Modbus TCP e PROFINET IO, 2 portas
K490	Módulo adaptador Ethernet/IP FEIP-21
K491	FMBT-21 Módulo adaptador Modbus/TCP
K492	Módulo adaptador E/S PROFINET FPNO-21
L501	CMOD-01 24 VCA/CC externa e extensão de E/S digital (2×RO e 1×DO)
L512	Módulo de entrada digital CHDI-01 de 115/230 V (seis entradas digitais e duas saídas de relé)
L523	Interface PTC isolada e 24 V externo CMOD-02

#### 44 Princípio de operação e descrição de hardware

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
L525	Módulo de extensão de E/S analógica CAIO-01
L537	CPTC-02 módulo de proteção de termistor, com certificação ATEX
N2000	Pacote de idiomas de software padrão (padrão; inclui EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Pacote de idiomas de software europeu (padrão para SV, CZ, HU, DA, NL; inclui EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Pacote de idiomas de software asiático (padrão para KO, TH; inclui EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
N8056	Frenagem ativa
OP919	Sem rampa de extração/instalação
P906	Unidade de controle externa (fora do módulo de inversor de frequência)
P931	Garantia estendida de 36 meses a partir da entrega
P932	Garantia estendida de 60 meses a partir da entrega
Q971	Função de desconexão segura com certificação ATEX

---

# 4

## Instruções genéricas de planejamento do gabinete

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém instruções de planejamento aplicáveis a qualquer sistema de gabinete definido pelo usuário. Os tópicos discutidos aqui são essenciais para o uso seguro e livre de problemas do sistema do inversor de frequência.

### Limitação da responsabilidade

A instalação deve ser sempre projetada e executada de acordo com as leis e regulamentos locais aplicáveis. A ABB não assume qualquer responsabilidade em instalações que não cumpram a lei local e/ou outros regulamentos. Além disso, se as instruções fornecidas pela ABB não forem cumpridas, podem ocorrer problemas ao acionamento que não são abrangidos pela garantia.

#### ■ América do Norte

As instalações devem estar em conformidade com NFPA 70 (NEC)<sup>1)</sup> e/ou Canadian Electrical Code (CE), além das leis estaduais e municipais do local e do aplicativo.

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

### Construção do gabinete

Os requisitos básicos para a construção do gabinete estão listados abaixo. Certifique-se de que:

---

- a estrutura do gabinete é robusta o bastante para suportar o peso dos componentes, circuitos de controle e outros equipamentos instalados nele
- o gabinete protege os módulos contra contato e está conforme os requisitos para poeira e umidade
- o quadro e as portas do gabinete são fortes o bastante para fornecer proteção adequada contra chamas ou explosão de pressão originária de dentro do gabinete no caso de arco voltaico ou falha similar
- o gabinete tem grelhas de entrada e saída que permitem o livre fluxo de ar de resfriamento pelos módulos dentro do gabinete.

### ■ **Planejamento do layout do gabinete**

Planeje um layout espaçoso para fácil instalação e manutenção. Fluxo de ar de resfriamento suficiente, espaçamentos obrigatórios, cabos e estruturas de suporte de cabos: tudo isso requer espaço.

Posicione as unidades de controle longe de:

- componentes do circuito principal, como os contadores, interruptores e cabos de alimentação
- peças quentes (dissipador de calor, saída de ar do módulo do inversor de frequência).

### ■ **Aterramento das estruturas de montagem**

Organize o aterramento do módulo deixando as superfícies de contato dos pontos de fixação sem pintura (contato direto metal com metal). O quadro do módulo é aterrado ao barramento PE do gabinete via superfícies de fixação, parafusos e quadro do gabinete. Como alternativa, use um condutor de aterramento separado entre o terminal PE do módulo e o barramento PE do gabinete.

Aterre também os outros componentes do gabinete de acordo com os princípios acima.

### ■ **Material e juntas de barramento**

A ABB recomenda cobre banhado em latão, mas cobre puro e alumínio também podem ser usados.

Antes de unir os barramentos de alumínio, remova a camada de óxido e aplique composto antioxidante para juntas.

### ■ **Capas**

A instalação de capas (proteção contra toque) cumprindo os regulamentos de segurança aplicáveis é responsabilidade do fabricante do sistema de inversor de frequência.

A ABB oferece peças de capa prontas para uso para alguns designs de gabinete; consulte as informações de pedidos.

### ■ **Torques de aperto**

Exceto quando especificado um binário de aperto no texto, podem ser usados os seguintes binários.

---

## Ligações elétricas

Tamanho	Torque	Classe de resistência
M3	0,5 N·m (4,4 lbf·pol)	4,6...8,8
M4	1 N·m (9 lbf·pol)	4,6...8,8
M5	4 N·m (35 lbf·pol)	8,8
M6	9 N·m (6,6 lbf·pé)	8,8
M8	22 N·m (16 lbf·pé)	8,8
M10	42 N·m (31 lbf·pé)	8,8
M12	70 N·m (52 lbf·pé)	8,8
M16	120 N·m (90 lbf·pé)	8,8

## Ligações mecânicas

Tamanho	Binário máx.	Classe de resistência
M5	6 N·m (53 lbf·pol)	8,8
M6	10 N·m (7,4 lbf·pé)	8,8
M8	24 N·m (17,7 lbf·pé)	8,8

## Suportes de isolamento

Tamanho	Binário máx.	Classe de resistência
M6	5 N·m (44 lbf·pol)	8,8
M8	9 N·m (6,6 lbf·pé)	8,8
M10	18 N·m (13,3 lbf·pé)	8,8
M12	31 N·m (23 lbf·pé)	8,8

## Bornes de cabo

Tamanho	Binário máx.	Classe de resistência
M8	15 N·m (11 lbf·pé)	8,8 (A2-70 ou A4-70)
M10	32 N·m (23,5 lbf·pé)	8,8
M12	50 N·m (37 lbf·pé)	8,8

## Resfriamento e graus de proteção

### ■ Planejamento do resfriamento

Quando você planeja o resfriamento do gabinete:

- verifique se a ventilação da instalação do local é suficiente para cumprir os requisitos de fluxo de ar de resfriamento e temperatura dos módulos (consulte o manual de hardware)
- deixe espaço livre suficiente ao redor dos componentes para garantir resfriamento suficiente. Observe os espaçamentos mínimos indicados para cada componente. Para os requisitos de espaço livre específicos do módulo, consulte o manual de hardware aplicável.

## ■ Sistemas do inversor de frequência resfriados a ar

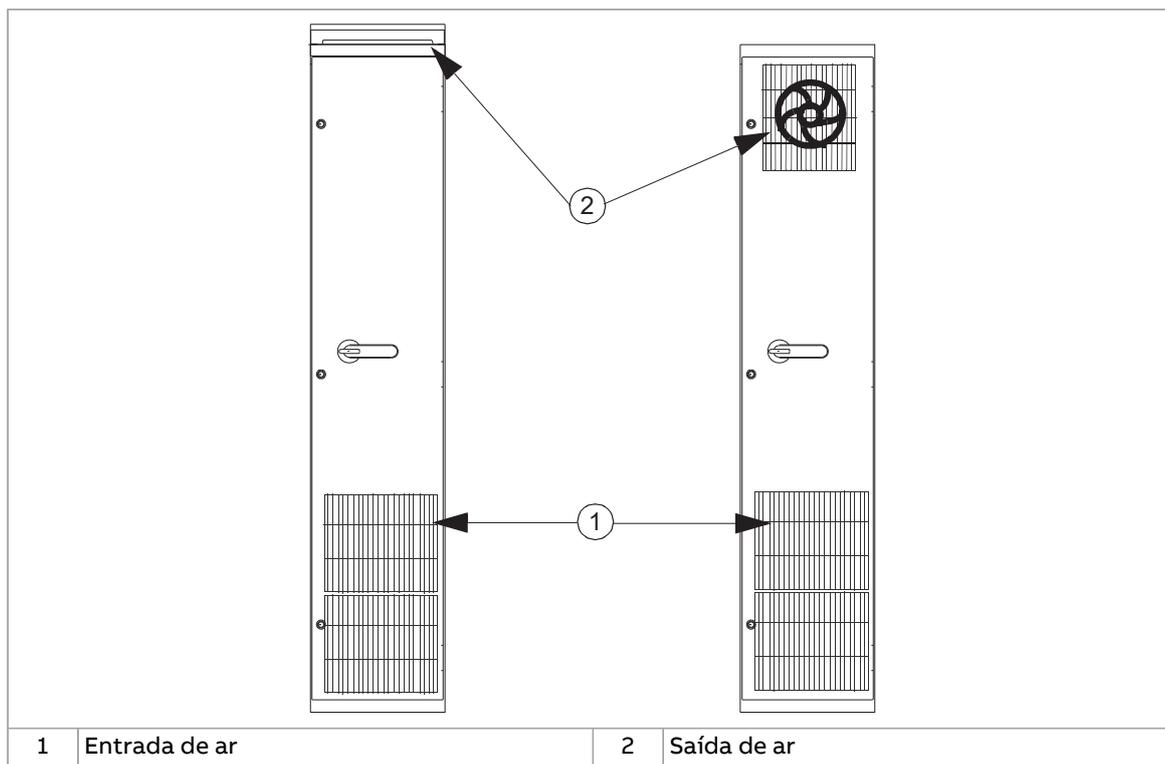
### Entradas e saídas de ar

Equipe as entradas e saídas de ar com grades que:

- sejam grandes o bastante para permitir fluxo de ar suficiente para dentro e para fora do gabinete (crítico para o resfriamento do módulo)
- direcionem o fluxo de ar
- protejam contra contato
- impeçam que espirros de água entrem no gabinete
- garantam a proteção adequada contra chamas ou explosão de pressão originária de dentro do gabinete no caso de arco voltaico ou falha similar.

O desenho abaixo mostra duas soluções típicas de resfriamento do gabinete. A entrada de ar está na parte inferior do gabinete. A saída estará no teto ou na parte superior da porta se a altura da sala for limitada.

Utilize um ventilador de exaustão extra se a saída de ar estiver na porta do gabinete.



Disponha o fluxo de ar de resfriamento pelos componentes conforme os dados técnicos no manual de hardware aplicável. Consulte as especificações para:

- fluxo de ar de resfriamento

**Observação:** Os valores declarados para cada componente se aplicam a carga nominal contínua. Caso a carga seja cíclica ou inferior à nominal, será necessário menos ar de resfriamento.

- temperatura ambiente permitida e aumento de temperatura dentro do gabinete

- queda de pressão permitida no gabinete que o ventilador de resfriamento pode superar
- tamanhos de entrada e saída de ar para resfriamento e material de filtro recomendado (se usado).

**Observação:** O calor dissipado pelos cabos e por outros equipamentos adicionais também deve ser ventilado.

Os ventiladores internos de resfriamento dos módulos e os filtros de conversor geralmente são suficientes para manter as temperaturas dos componentes baixas o bastante em gabinetes IP20 e IP42. Para graus de proteção maiores, ou se a saída de ar estiver na porta do gabinete, ventiladores extras poderão ser necessários. Se você instalar componentes geradores de calor adicionais para o gabinete, faça o upgrade do sistema de resfriamento de acordo.

Nos gabinetes IP54, espessas mantas de filtragem são usadas para impedir a entrada de água no gabinete. Isso requer a instalação de um equipamento de resfriamento adicional, como um ventilador de exaustão de ar quente.

### **Evitar a recirculação de ar quente**

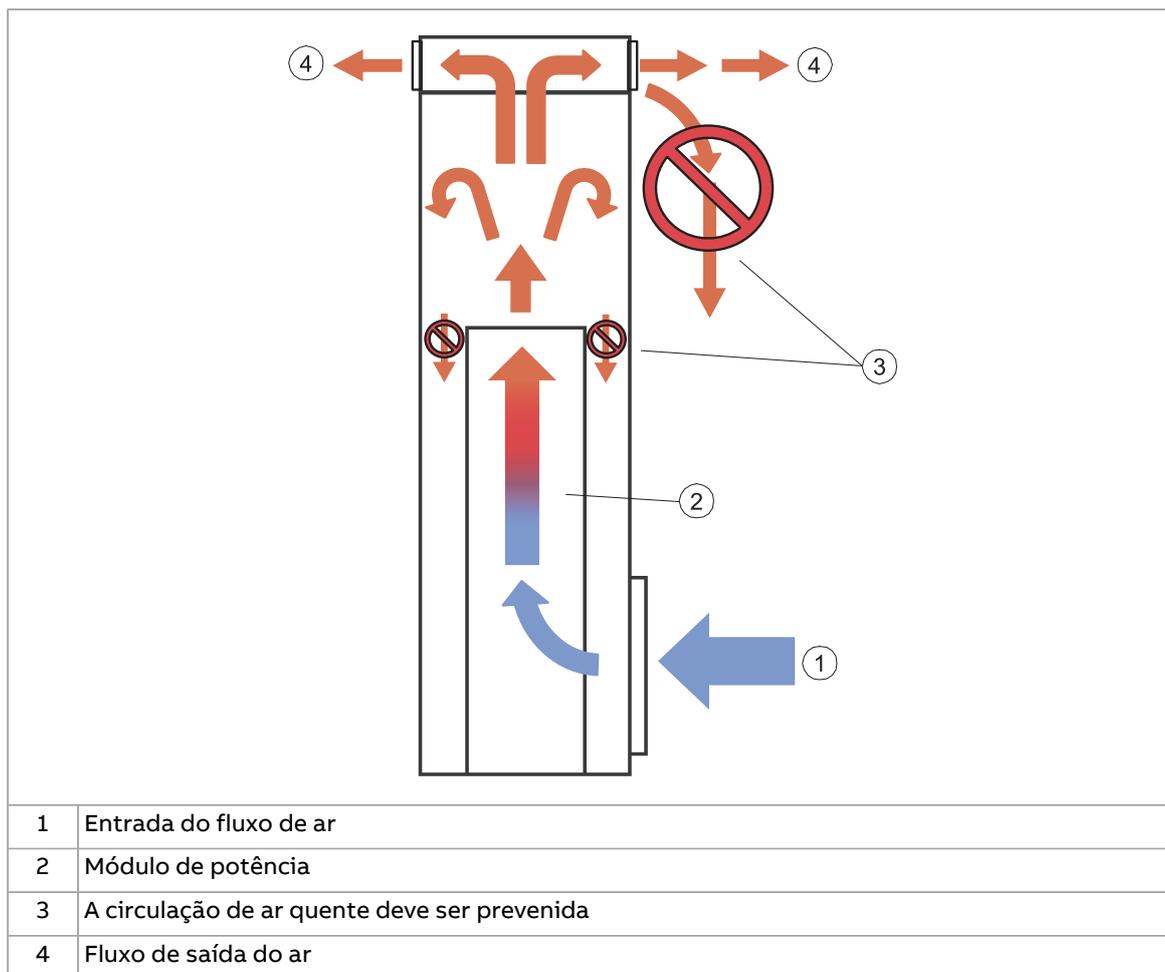
Impedir a circulação de ar quente fora do gabinete conduzindo o ar quente que sai para longe da área onde o ar de entrada para o gabinete é retirado. Abaixo, estão listadas as possíveis soluções:

- grades que direcionam o fluxo de ar na entrada e saída de ar
- entrada e saída de em lado diferentes do gabinete
- entrada de ar resfriado na parte inferior da porta frontal e um ventilador de exaustão extra no teto do gabinete.

Impede a circulação de ar quente dentro do gabinete com, por exemplo, defletores de ar à prova de vazamento. Em geral, não são necessárias as juntas de vedação.

O desenho abaixo mostra o fluxo de ar dentro e fora do gabinete.

---

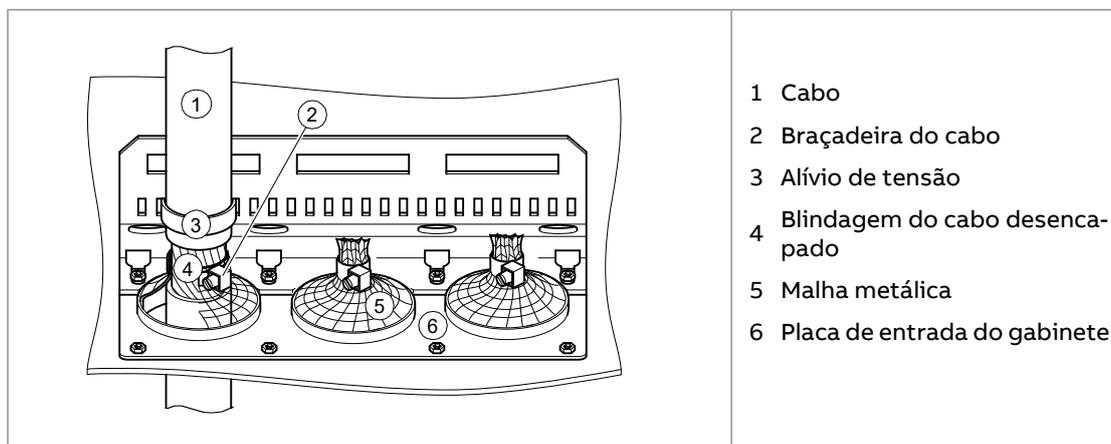


## Requisitos de EMC

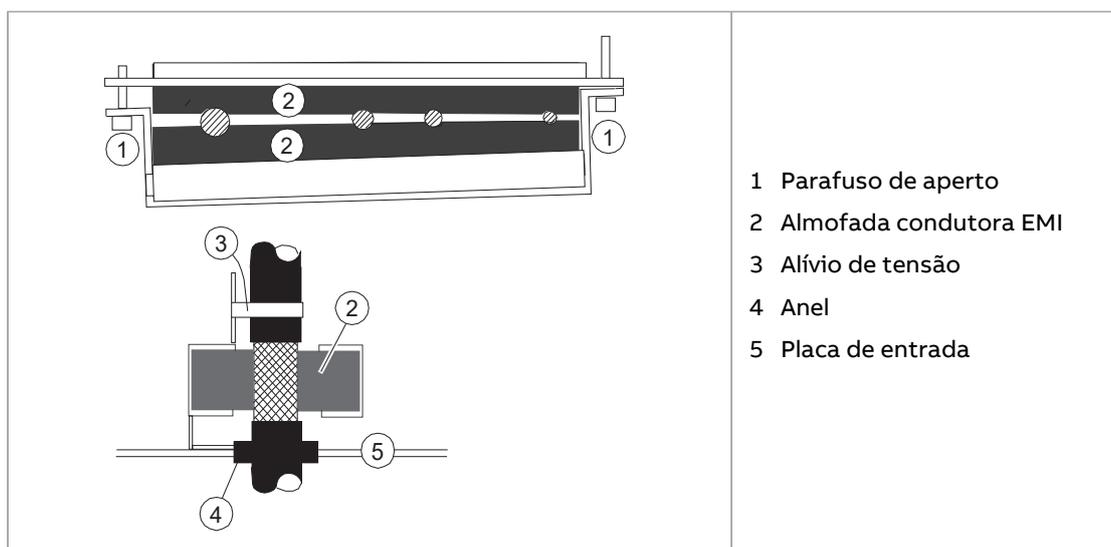
Observe os seguintes pontos ao planejar a compatibilidade eletromagnética do gabinete:

- Geralmente, quanto menores e em menor número são os furos no gabinete, melhor é a atenuação de interferência. O diâmetro máximo recomendado de um furo em contato de metal galvânico na cobertura da estrutura do gabinete é de 100 mm (3,94 pol.). Preste atenção especial às grades de entrada e saída de ar de resfriamento.
- A melhor conexão galvânica entre os painéis de aço é conseguida soldando-os juntos de modo que nenhum furo seja necessário. Se não for possível soldar, a ABB recomenda que as junções entre os painéis **não sejam pintadas** e sejam equipadas com tiras EMC condutoras especiais para proporcionar uma conexão galvânica adequada. Geralmente, tiras confiáveis são feitas de massa de silicone flexível coberta com uma malha de metal. O contato de toque não apertado das superfícies de metal não é suficiente, de modo que uma vedação (gaxeta) entre as superfícies se faz necessária. A distância máxima recomendada entre os parafusos do conjunto é de 100 mm (3,94 pol.).
- Construa uma rede de aterramento de alta frequência suficiente no gabinete para evitar diferenças de tensão e formação de estruturas de radiador de alta impedância. Um bom aterramento de alta frequência é feito com fitas de cobre curtas e lisas para baixa indutância. O aterramento de alta frequência de ponto único não pode ser usado devido às longas distâncias dentro do gabinete.

- 360° aterramento de alta frequência das blindagens do cabo nas passagens de cabos melhora a blindagem EMC do gabinete.
- A ABB recomenda o aterramento de alta frequência em 360° das blindagens do cabo do motor em suas entradas. O aterramento pode ser implementado por uma blindagem de malha metálica, conforme mostrado abaixo.



- A ABB recomenda o aterramento de alta frequência em 360° das blindagens do cabo de controle em suas entradas. As blindagens podem ser aterradas por meio de amortecedores de blindagem condutores pressionados contra a blindagem do cabo em ambos os sentidos, como mostrado abaixo.



## Anexar o gabinete

Consulte as instruções do fabricante do gabinete.



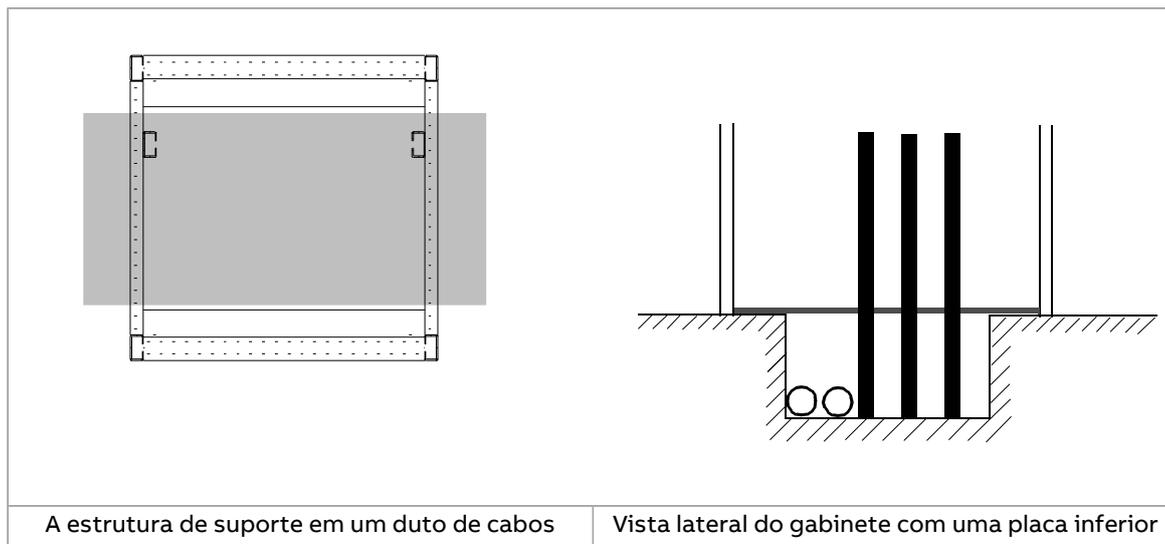
### ADVERTÊNCIA!

Não fixe o gabinete por soldagem elétrica. A ABB não se responsabiliza por danos causados por soldagem elétrica, pois o circuito de soldagem pode danificar os circuitos eletrônicos do gabinete.

## Posicionamento do gabinete em um duto de cabos

Observe os seguintes pontos ao planejar a colocação do gabinete em um duto de cabos:

- A estrutura do gabinete deve ser robusta o bastante. Se toda a base do gabinete não estiver apoiada por baixo, seu peso será apoiado nas seções em contato com o piso.
- Equipe o gabinete com uma placa inferior vedada e com entradas para cabo a fim de garantir certo grau de proteção e para evitar que o fluxo de ar de resfriamento do duto de cabos entre no gabinete.



## Elementos de aquecimento do gabinete

Utilize um aquecedor se houver risco de condensação no gabinete. Apesar de a função primária do aquecedor ser manter o ar seco, ele também pode ser necessário para aquecimento em baixas temperaturas.

## Anexar o painel de controle à porta do gabinete

Você pode usar uma plataforma de montagem para anexar o painel de controle à porta do gabinete. Plataformas de montagem para painéis de controle estão disponíveis como opções da ABB. Para obter mais informações, consulte:

Manual	Código (inglês)
Guia de instalação da plataforma de montagem DPMP-01 para painéis de controle	3AUA0000100140
Guia de instalação da plataforma de montagem DPMP-02/03 para painéis de controle	3AUA0000136205
Guia de instalação da plataforma de montagem DPMP-04/05 para painéis de controle	3AXD50000308484

		
DPMP-01	DPMP-02	DPMP-04/05



# 5

## Diretrizes para planejar a instalação mecânica

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo orienta o planejamento dos gabinetes do inversor de frequência e a instalação do módulo do inversor de frequência em um gabinete definido pelo usuário. Este capítulo fornece exemplos de layout de gabinete e requisitos de espaço livre ao redor do módulo para resfriamento. Essas diretrizes específicas do inversor de frequência são essenciais para o uso seguro e sem problemas do sistema do inversor de frequência.

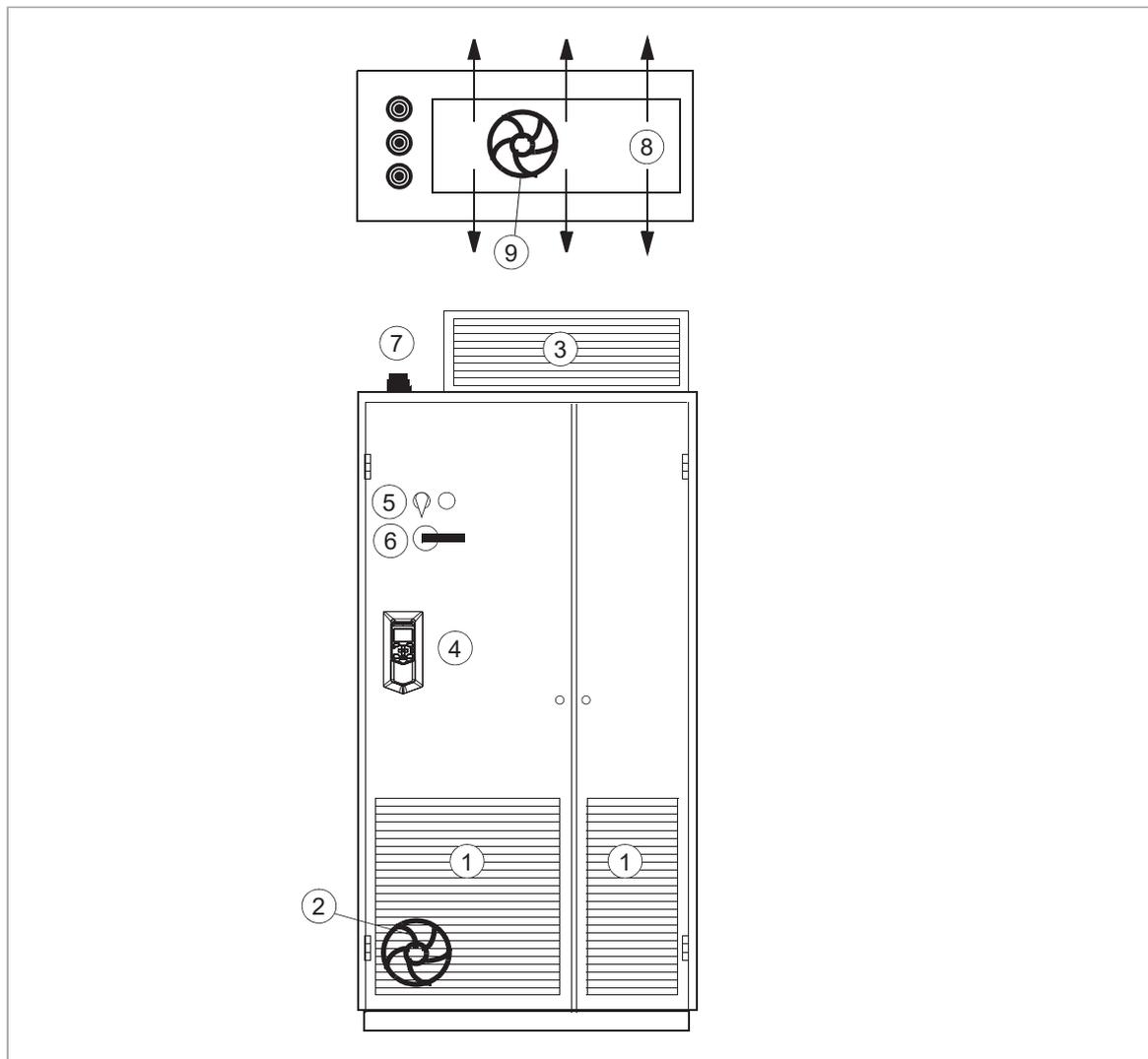
### Posições de instalação do módulo do inversor de frequência

O módulo do inversor de frequência deve ser instalado em uma posição de estante vertical em um gabinete.

---

## Exemplo de layout, porta fechada

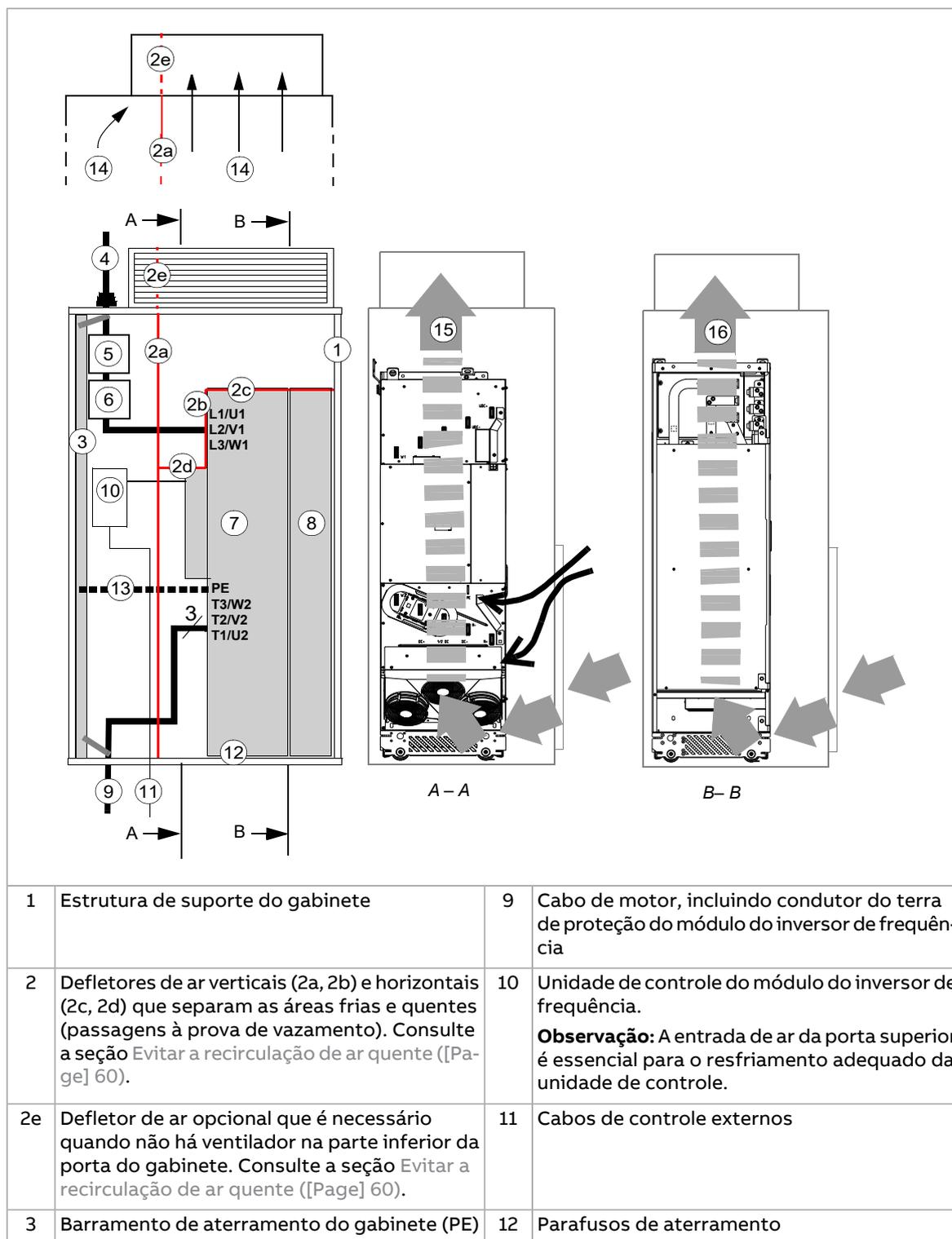
Este diagrama mostra um exemplo de layout do gabinete com a entrada de cabos de alimentação de entrada em cima e a entrada de cabo do motor embaixo.



1	Entrada de ar do módulo do inversor de frequência	6	Alça de operação do desconector
2	Não será necessário um ventilador extra se o defletor de ar extra for usado no teto do gabinete (consulte os seguintes exemplos de layout)	7	Luvas de borracha para certo grau de proteção
3	Saída de ar para o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL e outros equipamentos no teto do gabinete. Um ventilador de exaustão, se necessário.	8	Fluxo de ar do teto visto de cima
4	Painel de controle do inversor de frequência com plataforma de montagem DPMP-01. O painel de controle está conectado à unidade de controle do módulo do inversor de frequência dentro do gabinete.	9	Ventilador necessário para kit de saída de ar IP20, IP42 ou IP54, precisa ser pedido separadamente. Consulte <a href="#">Ventiladores de resfriamento</a> ([Page] 173).
5	Interruptor de controle do contator e de parada de emergência (conectado ao circuito do controle do contator dentro do gabinete)	-	

**Observação:** Os tamanhos das grades de entrada e saída de ar são essenciais para o resfriamento adequado do módulo do inversor de frequência. Para obter requisitos de perdas e dados de resfriamento, consulte os dados técnicos.

## Exemplo de layout, porta aberta (configuração do módulo do inversor de frequência padrão)

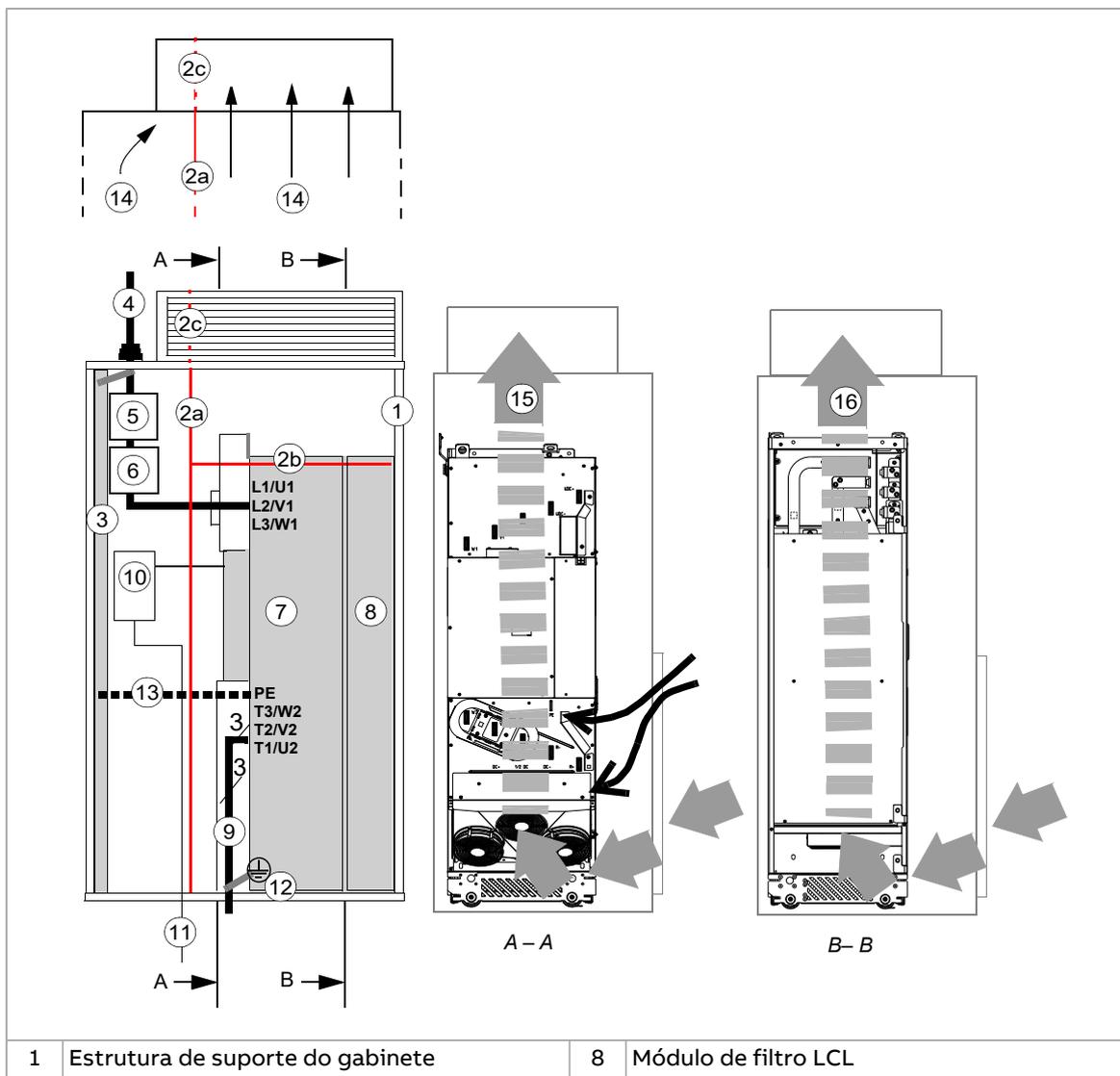


4	Cabo de energia de entrada incluindo condutor de proteção terra (PE) do inversor de frequência	13	Alternativa para os parafusos de aterramento (12)
5	Desconector e fusíveis	14	Fluxo de ar para o teto
6	Contator	15	Fluxo de ar através do módulo do inversor de frequência
7	Módulo do inversor de frequência	16	Fluxo de ar pelo filtro LCL
8	Módulo de filtro LCL	-	-

**Observação:** As blindagens do cabo de alimentação também podem ser aterradas aos terminais de aterramento do módulo do inversor de frequência.

**Observação:** Consulte também a seção Espaço livre necessário ([Page] 64).

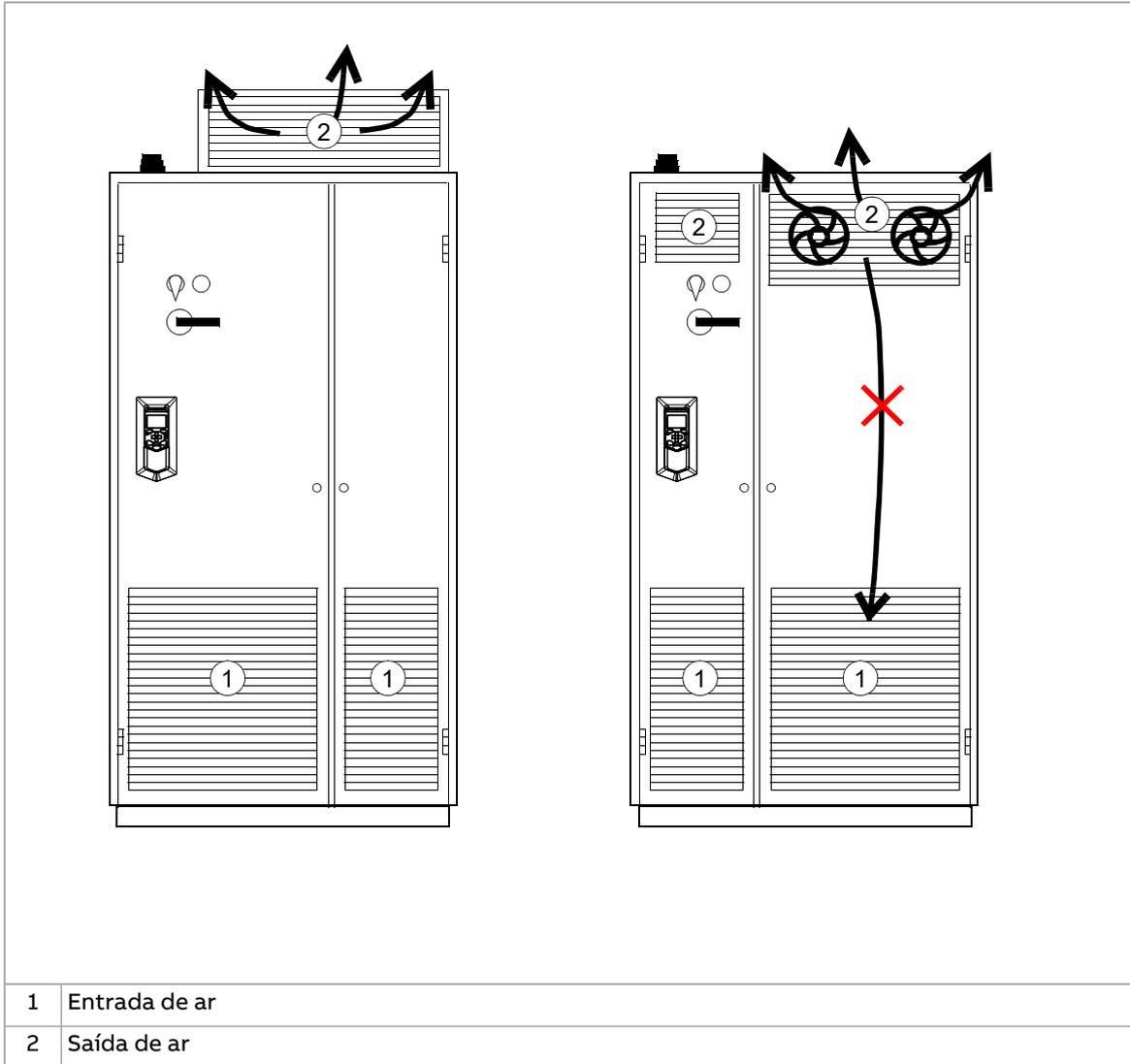
### Exemplo de layout, porta aberta (opção +B051)



2a	Defletores de ar verticais (2a) e horizontais (2b) que separam as áreas frias e quentes (entradas à prova de vazamento). Consulte a seção Evitar a recirculação de ar quente ([Page] 60).	9	Cabo de motor, incluindo condutor do terra de proteção do módulo do inversor de frequência
2b		10	Unidade de controle do módulo do inversor de frequência. <b>Observação:</b> A entrada de ar da porta superior é essencial para o resfriamento adequado da unidade de controle.
2c	Defletor de ar opcional que é necessário quando não há ventilador na parte inferior da porta do gabinete. Consulte a seção Evitar a recirculação de ar quente ([Page] 60).	11	Cabos de controle externos
3	Barramento de aterramento do gabinete (PE)	12	Parafusos de aterramento
4	Cabo de energia de entrada incluindo condutor de proteção terra (PE) do inversor de frequência	13	Alternativa para os parafusos de aterramento (12)
5	Desconector e fusíveis	14	Fluxo de ar para o teto
6	Contator	15	Fluxo de ar através do módulo do inversor de frequência
7	Módulo do inversor de frequência	16	Fluxo de ar pelo filtro LCL

## Soluções de resfriamento

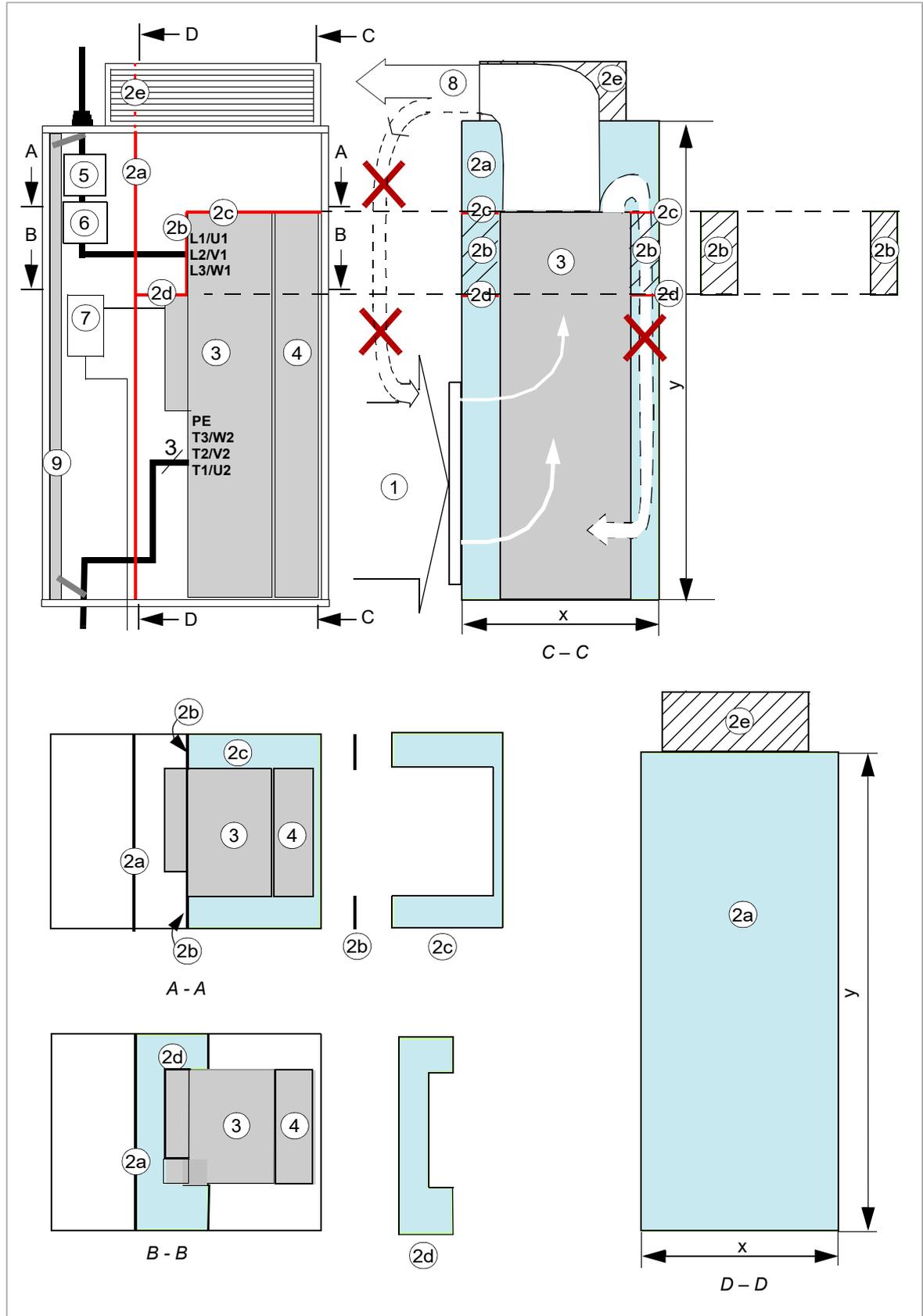
O desenho abaixo mostra soluções típicas de resfriamento do gabinete. A entrada de ar na parte inferior do gabinete, enquanto a saída está no teto ou na parte superior da porta. Use ventiladores de exaustão adicionais se a saída de ar estiver na porta do gabinete; consulte os dados técnicos para o fluxo de ar de resfriamento necessário.



## Evitar a recirculação de ar quente

■ **Montagem da estante (configuração do módulo do inversor de frequência padrão)**

Esse diagrama mostra as posições do defletor de ar dentro de um gabinete de exemplo. Consulte as descrições na página seguinte.



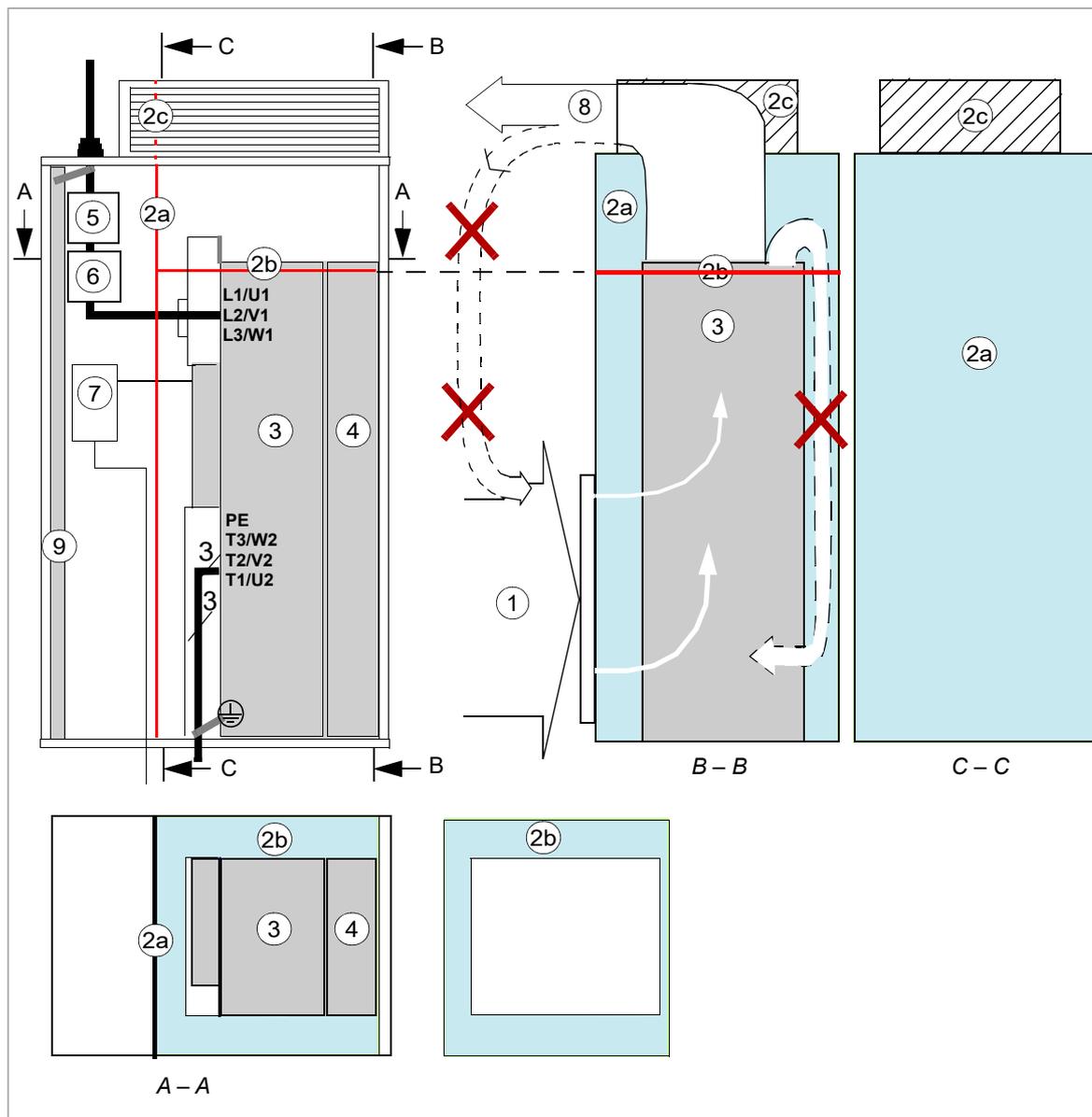
## 62 Diretrizes para planejar a instalação mecânica

1	Fluxo de ar para os módulos de inversor de frequência, máx. 40 °C (104 °F)	4	Módulo de filtro LCL
2a	Defletor de ar vertical que separa as áreas de ar quente e ar frio no gabinete	5	Desconector e fusíveis
2b	Defletor de ar vertical	6	Contator
2c	Defletor de ar horizontal superior	7	Unidade de controle do inversor de frequência
2d	Defletor de ar horizontal inferior	8	Fluxo de saída do ar
2e	Defletor de ar opcional que é necessário quando não há ventilador na parte inferior da porta do gabinete	9	Barramento de aterramento do gabinete (PE)
3	Módulo do inversor de frequência	-	-

---

### ■ Montagem da estante (opção +B051)

Esse diagrama mostra a posição do defletor de ar dentro de um gabinete de exemplo. Para as dimensões do abafador, consulte os desenhos dimensionais.



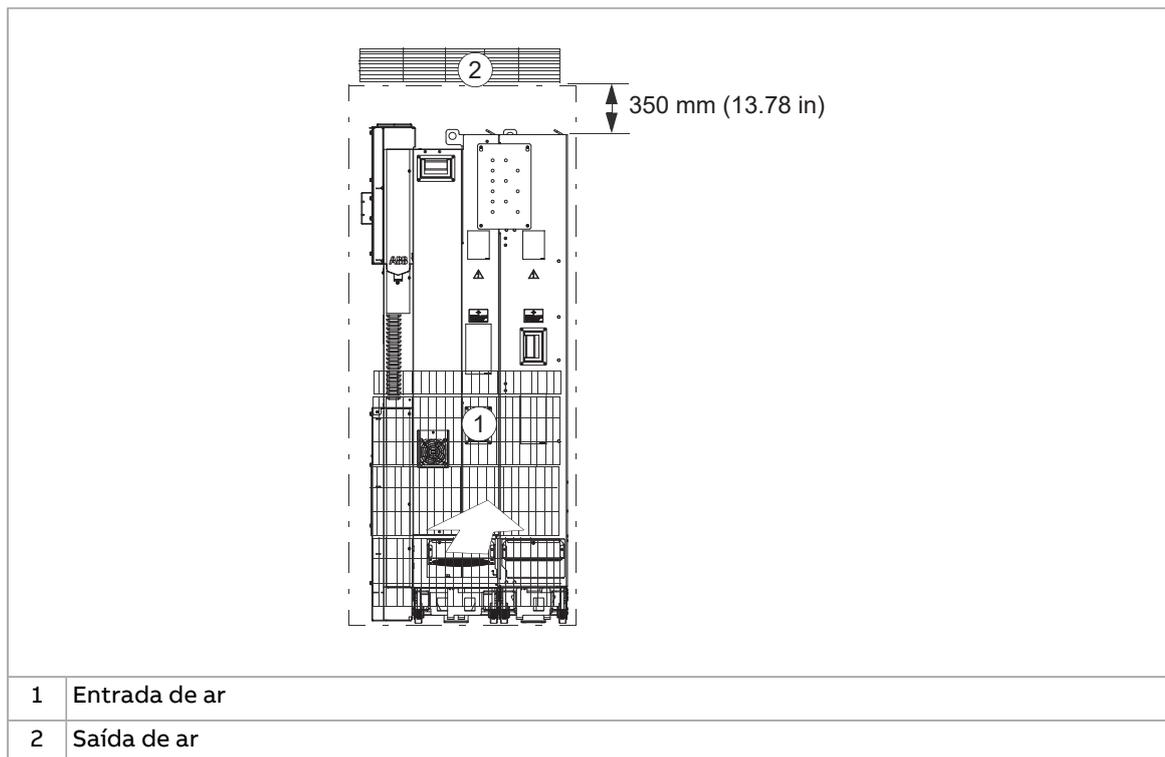
1	Fluxo de ar para os módulos de inversor de frequência, máx. 40 °C (104 °F)	5	Desconector e fusíveis
2a	Defletor de ar vertical que separa as áreas de ar quente e ar frio no gabinete	6	Contator
2b	Defletor de ar horizontal	7	Unidade de controle do inversor de frequência
2c	Defletor de ar opcional que é necessário quando não há ventilador na parte inferior da porta do gabinete	8	Fluxo de saída do ar
3	Módulo do inversor de frequência	9	Barramento de aterramento do gabinete (PE)
4	Módulo de filtro LCL	-	-

## Espaço livre necessário

É necessário haver espaço livre ao redor do módulo do inversor de frequência para garantir que ar de resfriamento suficiente flua pelo módulo e que este seja adequadamente resfriado.

### ■ Espaço livre na parte de cima do módulo do inversor de frequência

O espaço livre necessário na parte superior do módulo do inversor de frequência é mostrado abaixo.



### ■ Espaço livre ao redor do módulo do inversor de frequência

É necessário haver um espaço livre de 10 mm (0,39 pol.) ao redor do módulo do inversor de frequência do painel traseiro do gabinete e a porta frontal. Não é necessário nenhum espaço livre nas laterais esquerda e direita do módulo para o resfriamento.

O módulo pode ser instalado em um gabinete com as seguintes dimensões:

- largura de 800 mm (31,50 pol.)
- profundidade de 600 mm (23,62 pol.)
- altura de 2.000 mm (78,74 pol.).

## Kits de entrada e saída de ar da ABB

Consulte o capítulo Informações de pedidos ([Page] 169).

# 6

## Instalação mecânica

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve as alternativas da instalação mecânica do módulo do inversor de frequência. Ele se refere aos capítulos de exemplos de instalação que contêm instruções que dependem da configuração do inversor de frequência selecionado.

### Verificação do local da instalação

O material abaixo do inversor de frequência não deve ser inflamável e deve ser forte o suficiente para suportar o peso dele.

Consulte a seção [Condições ambiente](#) ([Page] 190) para as condições do ambiente permitidas e a seção [Perdas, dados de resfriamento e ruído](#) ([Page] 186) para o ar de resfriamento necessário.

### Movimentação e remoção da embalagem

---

**ADVERTÊNCIA!**

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

---

Mova o pacote de transporte por meio do porta-paletes para o local de instalação.

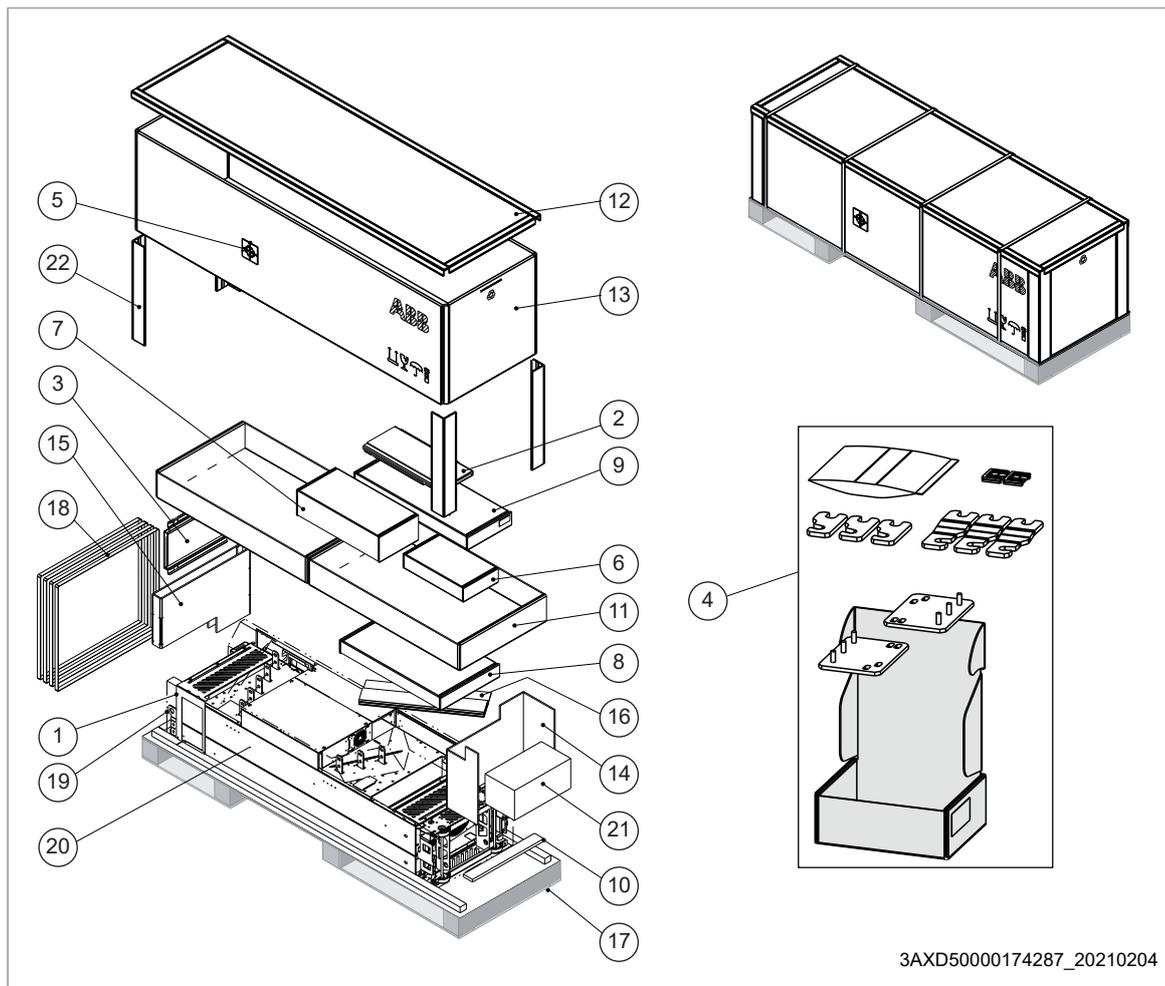
Para desembalar o pacote:

- Corte as cintas.
  - Levante a tampa.
  - Levante a luva.
-

- Desembale as caixas superiores (pacote do módulo do inversor de frequência).
- Insira os ganchos de elevação nos olhais de elevação do módulo do inversor de frequência e do filtro LCL e erga os módulos até o local de instalação.

■ **Desenhos do pacote**

**Pacote do módulo de inversor de frequência**



3AXD50000174287\_20210204

**Conteúdo do pacote de transporte**

1	Proteção para dedos
2	Placa de guia do pedestal para o módulo de filtro LCL
3	Placa de guia do pedestal para o módulo do inversor de frequência
4	Caixa de acessórios Consulte o conteúdo da caixa nas próximas páginas.
5	Símbolo de centro de gravidade
6	Pacote para o ventilador do filtro LCL
7	Pacote para o pedestal do filtro LCL
8	Rampa de extração/instalação telescópica
9	<b>Pacote para opção +H370:</b> Terminais de conexão do cabo de alimentação de entrada de tamanho real e barramento PE.
10	Suporte de madeira compensada

11	<u>Com a opção +B051:</u> Caixa de capas plásticas transparentes e caixa de terminais de conexão de cabo de saída. <u>Com a opção +H370:</u> Também caixa de terminais de conexão do cabo de entrada.
12	Tampa para luva
13	Luva de papelão
14–16	Suporte de papelão
17	Palete
18	Cinta
19	Saco ou filme VCI
20	Módulo de inversor de frequência com opções instaladas de fábrica e adesivos de aviso de tensão residual em diversos idiomas, parafusos de fixação em uma sacola plástica, unidade de controle integrada, painel de controle e cabo ou painel de controle com kit de montagem da porta (opção +J410), documentos de entrega, guia multilíngue impresso de instalação rápida e de inicialização.
21	Unidade de controle externa(opção +P906)
22	Suportes da placa de base

### Caixas

3AXD5000009484

Caixa da capa (opção +B051)	
1	Preenchimento em papel
2	Capa plástica transparente para cabo de saída
3	Tampa da caixa de papelão
4	Fundo da caixa de papelão
5	Suporte
6	Faixas
7	Capa plástica transparente traseira (inferior)
8	Capa plástica transparente traseira (superior)
9	Capa plástica transparente frontal
10	Capa plástica transparente para cabo de entrada
11	Capa plástica transparente superior
12	Capa plástica transparente para entrada do cabo de entrada pela lateral
13	Parafusos em uma sacola plástica
14	Capa metálica sem barra de aterramento



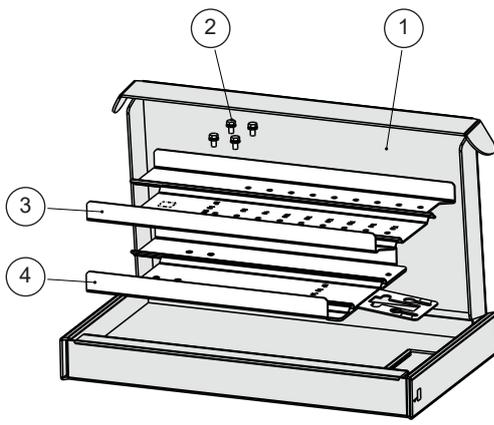
3AXD5000009515

<b>Caixa de terminais de ligação de saída com configuração do módulo do inversor de frequência padrão</b>	
1	Preenchimento em papel
2	Terminal de conexão do cabo de saída T3/W2
3	Terminal de conexão do cabo de saída T2/V2
4	Terminal de conexão do cabo de saída T1/U2
5	Terminal de aterramento
6	Caixa de papelão
7	Parafusos e isoladores em uma sacola plástica

3AXD5000009522

<b>Opção +H370: caixa de terminais de conexão do cabo de entrada</b>	
1	Capa metálica com barra de aterramento
2	Preenchimento em papel
3	Terminal de conexão do cabo de entrada L3/W1
4	Terminal de conexão do cabo de entrada L2/V1
5	Terminal de conexão do cabo de entrada L1/U1
6	Caixa de papelão
7	Parafusos e isoladores em uma sacola plástica

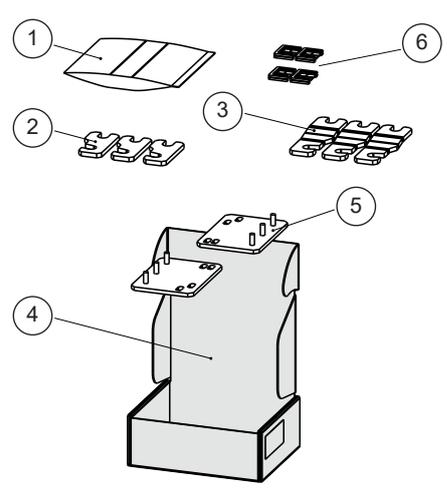




3AXD50000476145

**Caixa da rampa**

1	Caixa de papelão
2	Parafusos combinados (4 peças)
3	Extensão da rampa (50 a 150 mm)
4	Rampa de até 50 mm

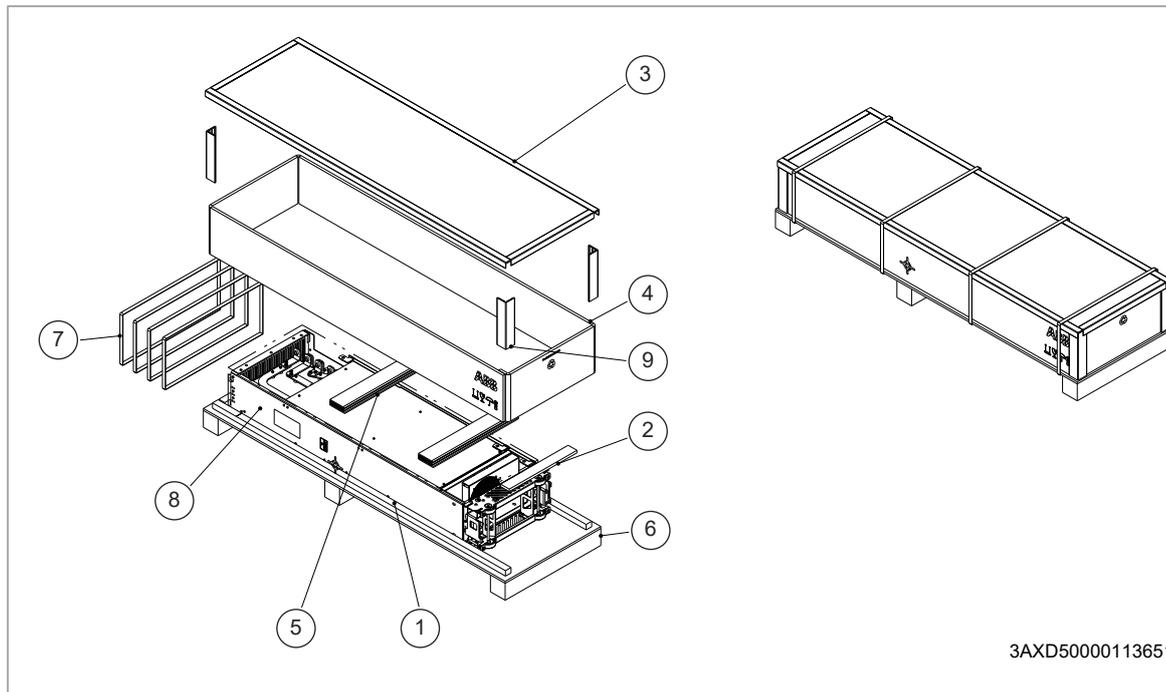


3AXD50000477104

**Caixa de acessórios**

1	Pacote de parafusos
2	Barramento do contator principal – conexão LCL (3 peças)
3	Barramento para conexão IGBT a LCL (3 peças)
4	Caixa de papelão
5	Suporte de instalação (2 peças)
6	Alimentação (4 peças)



**Pacote do módulo do filtro LCL**

3AXD50000113651

1	Saco VCI
2	Suporte de madeira compensada
3	Tampa para luva de papelão
4	Luva de papelão
5	Suporte de papelão
6	Palete
7	Cinta
8	Módulo de filtro LCL
9	Suportes da placa de base

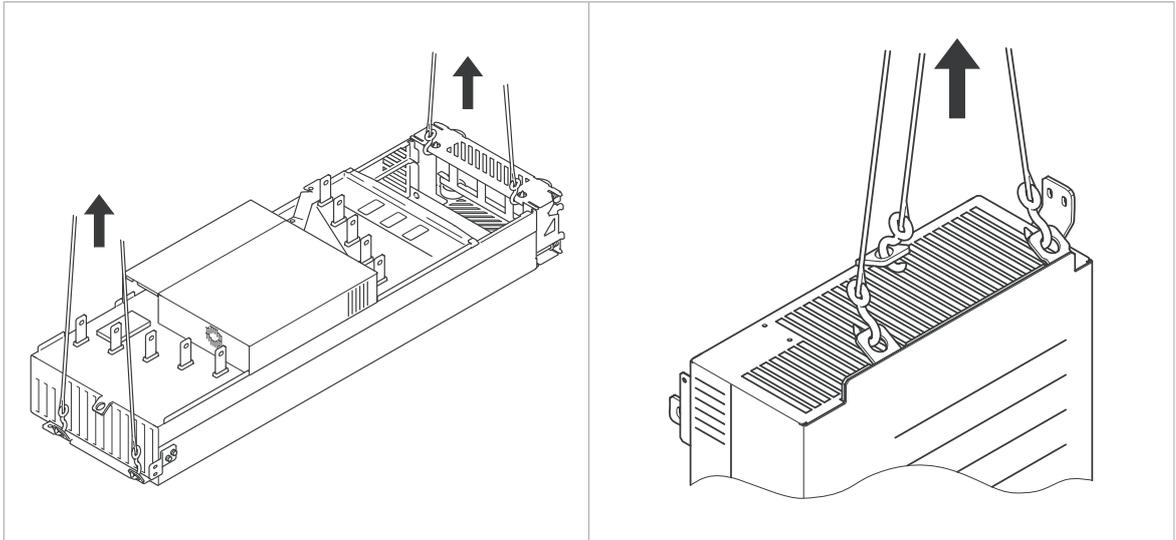
**Como examinar a entrega**

Verifique se todos os itens listados em **Movimentação e remoção da embalagem** ([Page] 65) estão presentes.

Confirme se não existem sinais de danos. Antes de prosseguir para as fases de instalação e operação, examine as informações sobre o tipo de etiqueta de designação do inversor de frequência para verificar se a mesma entregue corresponde ao tipo correto.

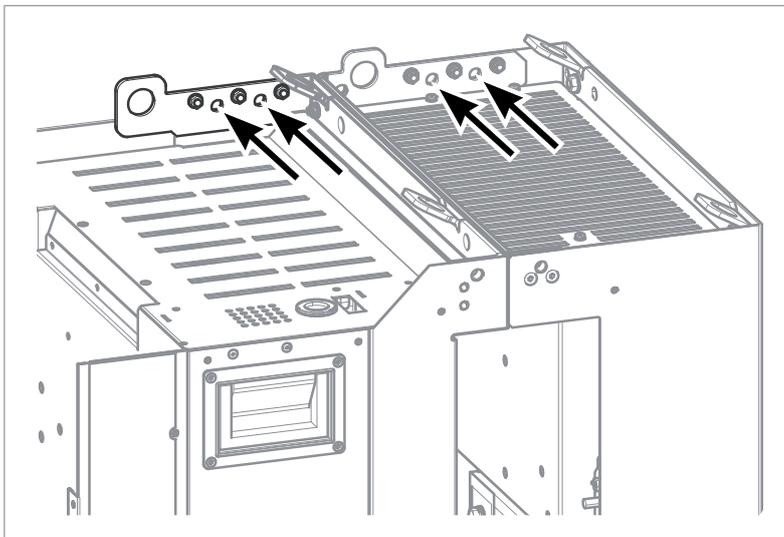
**Elevação**

Levante o módulo de inversor de frequência apenas pelos olhais de elevação.



## Fixação do módulo do inversor de frequência e do módulo de filtro LCL em uma placa de montagem ou parede

Conecte o módulo do filtro LCL e o módulo do inversor de frequência a uma placa de montagem ou parede nos pontos mostrados abaixo.



Você pode conectar os módulos ao alojamento Rittal VX25 com os suportes de montagem entregues com o inversor de frequência, consulte [Desenhos passo a passo](#) para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura ([Page] 265).

## Como conectar o módulo do inversor de frequência ao módulo de filtro LCL

Consulte [Desenhos passo a passo](#) para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura ([Page] 265).

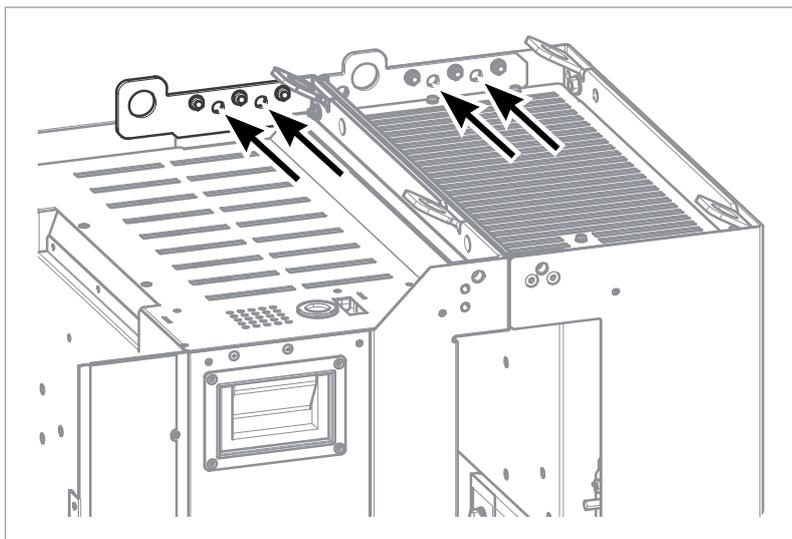


## Como conectar o módulo de inversor de frequência e o módulo de filtro LCL à base do alojamento

Consulte [Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura](#) ([Page] 265).

## Como aterrar o módulo do inversor de frequência e o módulo de filtro LCL

Aterre o módulo do inversor de frequência e o módulo de filtro LCL dos pontos de fixação:

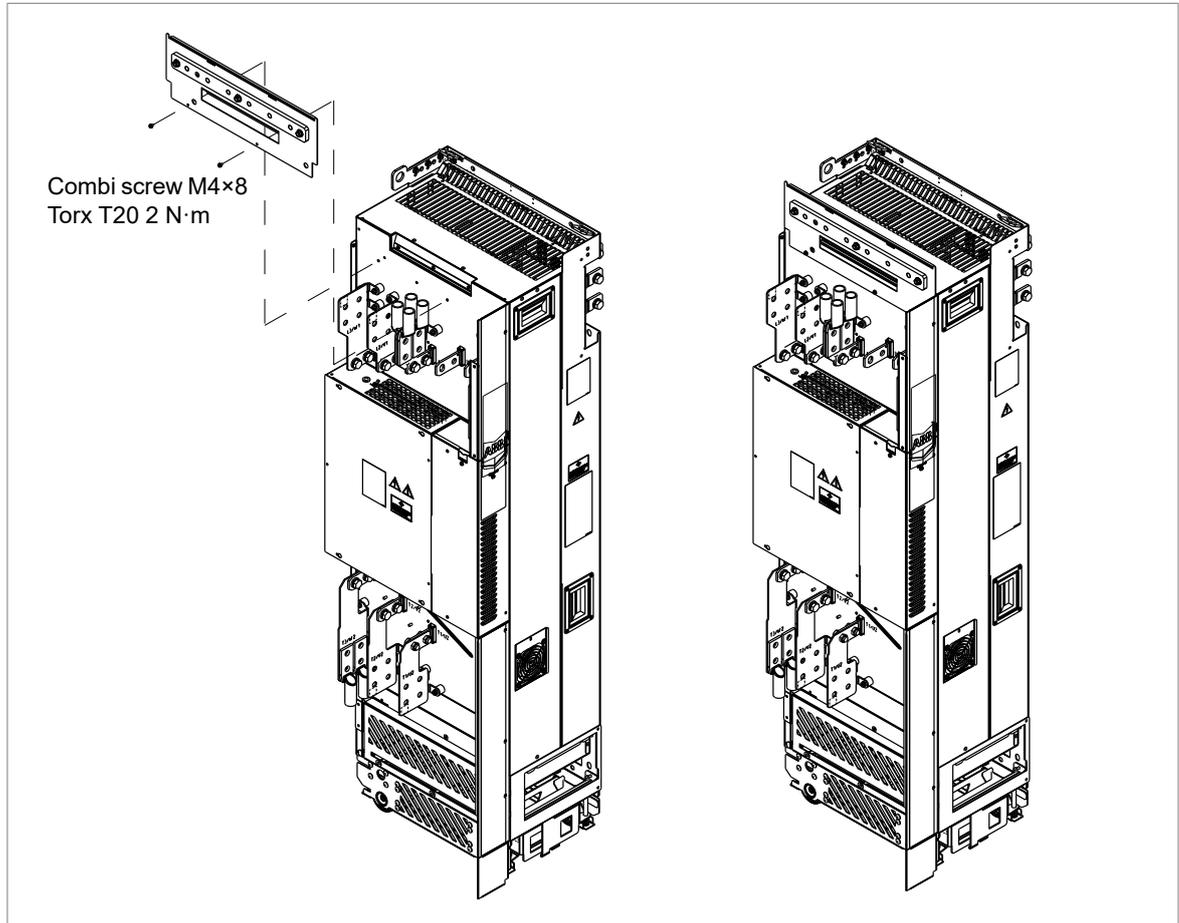


## Como instalar o inversor de frequência no alojamento Rittal VX25

Para um exemplo de instalação do módulo do inversor de frequência em um alojamento Rittal VX25, consulte [Instalação em um alojamento Rittal VX25](#) ([Page] 137) e [Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura](#) ([Page] 265).

## Terminais de conexão do cabo de alimentação de entrada opcional e montagem do barramento de aterramento (+H370)

Instale a capa metálica com barra de aterramento como mostrado abaixo.



Conecte os terminais de conexão do cabo de alimentação de entrada como mostrado em [Desenhos passo a passo](#) para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura ([\[Page\] 265](#)).



# 7

## Instruções para planejamento da instalação elétrica

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém diretrizes para planejar a instalação elétrica do inversor de frequência.

A instalação deve ser sempre projetada e executada de acordo com as leis e regulamentos locais aplicáveis. A ABB não assume qualquer responsabilidade em instalações que não cumpram a lei local e/ou outros regulamentos. Além disso, se as instruções fornecidas pela ABB não forem cumpridas, podem ocorrer problemas ao acionamento que não são abrangidos pela garantia.

### América do Norte

As instalações devem estar em conformidade com NFPA 70 (NEC)<sup>1)</sup> e/ou Canadian Electrical Code (CE), além das leis estaduais e municipais do local e do aplicativo.

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

### Seleção do dispositivo de desconexão da alimentação principal

Você deve equipar o inversor de frequência com um dispositivo de desconexão da alimentação principal que atenda às regulamentações de segurança municipais. Você deve ser capaz de travar o dispositivo de desconexão na posição aberta para realizar serviços de instalação e manutenção.

---

Para cumprir as diretivas da União Europeia e os regulamentos do Reino Unido relacionados à norma EN 60204-1, o dispositivo de desconexão deve ser um dos seguintes:

- interruptor-seccionador da categoria de utilização AC-23B (IEC 60947-3)
- desconector que possua um contato auxiliar que em todos os casos faz com que os dispositivos de comutação interrompam o circuito de carga antes da abertura dos contatos principais do desconector (EN 60947-3)
- disjuntor adequado para isolamento de acordo com IEC 60947-2.

## Seleção do contator principal

Você pode equipar o inversor de frequência com um contator principal.

Siga estas diretrizes ao selecionar um contator principal definido pelo cliente:

- Dimensione o contator de acordo com a tensão nominal e a corrente do inversor de frequência. Considere também as condições ambientais, como a temperatura do ar circundante.
- Instalações IEC: Selecione o contator com categoria de utilização AC-1 (número de operações sob carga) de acordo como a IEC 60947-4.
- Considere os requisitos de vida útil de aplicação.

## Análise da compatibilidade do motor e do inversor de frequência

Com o inversor de frequência, use motores CA assíncronos de indução, motores síncronos de ímã permanente e motores síncronos de relutância ABB (motores SynRM).

Selecione o tamanho do motor e o tipo de inversor de frequência na tabela de classificação com base na carga do motor e na tensão de linha CA. Encontre a tabela de classificação no manual de hardware adequado. Você também pode usar a ferramenta para PC DriveSize.

Verifique se o motor pode ser usado com um inversor de frequência CA. Consulte [Tabela de requisitos \(\[Page\] 77\)](#). Para obter informações básicas sobre a proteção do isolamento do motor e dos mancais em sistemas do inversor de frequência, consulte [Proteção do isolamento e dos mancais do motor \(\[Page\] 76\)](#).

### Nota:

- Consulte o fabricante do motor antes de usar um motor com uma tensão nominal diferente da tensão de linha CA ligada à entrada do inversor de frequência.
- Os picos de tensão nos terminais do motor são relativos à tensão de alimentação do inversor de frequência, não à tensão de saída do inversor de frequência.

### ■ Proteção do isolamento e dos mancais do motor

O inversor de frequência emprega a tecnologia moderna do inversor IGBT. Independentemente da frequência, a saída do acionamento conta com pulsos da voltagem aproximada do barramento CC, com um tempo de elevação muito curto. A tensão dos pulsos pode ser quase o dobro nos terminais do motor, dependendo das propriedades de atenuação e reflexão do cabo do motor e dos terminais. Isso pode causar tensão adicional no motor e no isolamento do cabo do motor.

---

Inversores de frequência modernos de velocidade variável, com pulsos de elevação rápida de tensão e altas frequências de comutação podem gerar pulsos de corrente que passam pelos mancais do motor. Isso pode desgastar gradualmente as pistas do mancal e os elementos de rolamento.

Filtros  $du/dt$  protegem o sistema de isolamento do motor e reduzem as correntes do mancal. Os filtros de modo comum reduzem principalmente correntes do mancal. Mancais do lado N (lado oposto ao inversor de frequência) isolados protegem os mancais do motor.

### ■ Tabela de requisitos

Essas tabelas mostram como selecionar o sistema de isolamento do motor e quando é necessário mancais de motor do lado N (lado oposto ao inversor de frequência) isolado, filtros de modo comum e inversor de frequência  $du/dt$ . Ignorar os requisitos ou realizar a instalação de maneira incorreta pode diminuir a vida útil do motor ou danificar os mancais do motor e anular a garantia.

#### Requisitos para motores ABB, $P_n < 100$ kW (134 hp)

Consulte também Abreviaturas ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensão de linha CA nominal	Requisitos para	
		Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e $du/dt$ da ABB, mancais de motores do lado N isolados
			$P_n < 100$ kW e tamanho da carcaça < IEC 315 $P_n < 134$ hp e tamanho da carcaça < NEMA 500
Motores com enrolamento aleatório M2_, M3_ e M4_	$U_n \leq 500$ V	Norma	-
	$500$ V < $U_n \leq 600$ V	Norma	+ $du/dt$
		Reforçado	-
	$600$ V < $U_n \leq 690$ V (comprimento do cabo $\leq 150$ m)	Reforçado	+ $du/dt$
$600$ V < $U_n \leq 690$ V (comprimento do cabo > 150 m)	Reforçado	-	
Motores com enrolamento pré-formado HX_ e AM_	$380$ V < $U_n \leq 690$ V	Norma	N/A
Enrolamento <sup>1)</sup> pré-formado HX_ e modular antigos	$380$ V < $U_n \leq 690$ V	Verifique com o fabricante do motor.	+ N + $du/dt$ com tensões acima de 500 V + CMF
Enrolamento aleatório HX_ e AM_ <sup>2)</sup>	$0$ V < $U_n \leq 500$ V	Cabo esmaltado com fita de fibra de vidro	+ N + CMF
	$500$ V < $U_n \leq 690$ V		+ N + $du/dt$ + CMF
HDP	Consulte o fabricante do motor.		

<sup>1)</sup> fabricados antes de 01/01/1998

<sup>2)</sup> Para motores fabricados antes de 1.1.1998, consulte as instruções adicionais com o fabricante do motor.

**Requisitos para motores ABB,  $P_n \geq 100$  kW (134 hp)**Consulte também [Abreviaturas](#) ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensão de linha CA nominal	Requisitos para		
		Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e $du/dt$ da ABB, mancais de motores do lado N isolados	
			$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ ou $IEC 315 \leq \text{tamanho da carcaça} < IEC 400$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ ou $\text{tamanho da carcaça} \geq IEC 400$
		$134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ hp}$ ou $NEMA 500 \leq \text{tamanho da carcaça} \leq NEMA 580$	$P_n \geq 469 \text{ hp}$ ou $\text{tamanho da carcaça} > NEMA 580$	
Motores com enrolamento aleatório M2_, M3_ e M4_	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	+ N	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
		Reforçado	+ N	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (comprimento do cabo $\leq 150 \text{ m}$ )	Reforçado	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (comprimento do cabo $> 150 \text{ m}$ )	Reforçado	+ N	+ N + CMF	
Motores com enrolamento pré-formado HX_ e AM_	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	+ N + CMF	$P_n < 500 \text{ kW}$ : +N + CMF
				$P_n \geq 500 \text{ kW}$ : +N + $du/dt$ + CMF
Enrolamento <sup>1)</sup> pré-formado HX_ e modular antigos	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Verifique com o fabricante do motor.	+ N + $du/dt$ com tensões acima de 500 V + CMF	
Enrolamento aleatório HX_ e AM_ <sup>2)</sup>	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Cabos esmaltado com fita de fibra de vidro	+ N + CMF	
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ N + $du/dt$ + CMF	
HDP	Consulte o fabricante do motor.			

1) fabricados antes de 01/01/1998

2) Para motores fabricados antes de 1.1.1998, consulte as instruções adicionais com o fabricante do motor.

**Requisitos para motores que não são da ABB,  $P_n < 100$  kW (134 hp)**

Consulte também Abreviaturas ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensão de linha CA nominal	Requisitos para	
		Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e $du/dt$ da ABB, mancais de motores do lado N isolados
			$P_n < 100$ kW e tamanho da carcaça < IEC 315 $P_n < 134$ hp e tamanho da carcaça < NEMA 500
Motores com enrolamento aleatório e pré-formado	$U_n \leq 420$ V	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	-
	$420$ V < $U_n \leq 500$ V	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ $du/dt$
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V, tempo de elevação de $0,2 \mu s$	-
	$500$ V < $U_n \leq 600$ V	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V	+ $du/dt$
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	-
	$600$ V < $U_n \leq 690$ V	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ $du/dt$
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 2000$ V, tempo de elevação de $0,3 \mu s$ <sup>1)</sup>	-

<sup>1)</sup> Se a tensão CC do circuito intermediário do inversor de frequência for aumentada do nível nominal devido a ciclos de frenagem por resistor de longo prazo, confirme com o fabricante do motor se é necessário usar filtros de saída adicionais.

**Requisitos para motores que não são da ABB,  $P_n \geq 100$  kW (134 hp)**Consulte também [Abreviaturas](#) ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensão de linha CA nominal	Requisitos para		
		Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e $du/dt$ da ABB, mancais de motores do lado N isolados	
			$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ ou $\text{IEC 315} \leq \text{tamanho da carcaça} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ ou $\text{tamanho da carcaça} \geq \text{IEC 400}$
			$134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ hp}$ ou $\text{NEMA 500} \leq \text{tamanho da carcaça} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469 \text{ hp}$ ou $\text{tamanho da carcaça} > \text{NEMA 580}$
Motores com enrolamento aleatório e pré-formado	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N ou CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ $du/dt$ + (N ou CMF)	+ N + $du/dt$ + CMF
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , tempo de elevação de $0,2 \mu\text{s}$	+ N ou CMF	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ $du/dt$ + (N ou CMF)	+ N + $du/dt$ + CMF
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N ou CMF	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ $du/dt$ + N	+ N + $du/dt$ + CMF
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$ , tempo de elevação de $0,3 \mu\text{s}^1$	+ N + CMF	+ N + CMF

<sup>1)</sup> Se a tensão CC do circuito intermediário do inversor de frequência for aumentada do nível nominal devido a ciclos de frenagem por resistor de longo prazo, confirme com o fabricante do motor se é necessário usar filtros de saída adicionais.

**Abreviaturas**

Abr.	Definição
$U_n$	Tensão de linha CA nominal
$\hat{U}_{LL}$	Pico de tensão de linha a linha nos terminais do motor, que devem ser suportados pelo isolamento do motor
$P_n$	Potência nominal do motor
$du/dt$	filtro $du/dt$ na saída da unidade
CMF	Filtro de modo comum do inversor de frequência
N	Mancal do lado N: mancal do lado oposto ao inversor de frequência do motor isolado
n.a.	Motores com essa faixa de potência não estão disponíveis como unidades padrão. Consulte o fabricante do motor.

### Disponibilidade do filtro $u/dt$ e do filtro de modo comum por tipo de inversor frequência

Tipo de produto	Disponibilidade do filtro $du/dt$	Disponibilidade do filtro de modo comum (CMF)
ACH580-34	Pedidos separadamente, consulte o capítulo Filtros ([Page] 239)	Norma

#### Requisitos adicionais de motores à prova de explosão (EX)

Se for utilizado um motor à prova de explosão (EX), cumpra os regulamentos da tabela de requisitos acima. Além disso, consulte o fabricante do motor quanto a requisitos adicionais.

#### Requisitos adicionais de motores ABB que não sejam M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ e AM\_

Use os critérios de seleção fornecidos para motores que não são da ABB.

#### Requisitos adicionais de inversores de frequência regenerativos e de harmônicos baixos

É possível aumentar a tensão CC do circuito intermediário com relação ao nível nominal (padrão) com um parâmetro no programa de controle. Se você escolher fazer isso, selecione o sistema de isolamento do motor que suporta o nível de tensão CC maior.

#### Requisitos adicionais para motores IP23 e de alta potência ABB

A potência de saída nominal de motores de alta potência é superior às apresentadas para o tamanho de carcaça particular na EN 50347 (2001).

Esta tabela apresenta os requisitos para proteção do isolamento do motor e dos mancais em sistemas de inversor de frequência para as séries de motores bobinagem pré-formada da ABB (por exemplo, M3AA, M3AP e M3BP).

Tensão de alimentação CA nominal	Requisitos para			
	Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e $du/dt$ da ABB, mancais de motores do lado N isolados		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ hp}$	$140 \text{ hp} \leq P_n < 268 \text{ hp}$	$P_n \geq 268 \text{ hp}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + N	+ $du/dt$ + N + CMF
	Reforçado	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforçado	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + N	+ $du/dt$ + N + CMF

#### Requisitos adicionais de motores de alta potência e motores IP23 que não são da ABB

A potência de saída nominal de motores de alta potência é superior às apresentadas para o tamanho de carcaça particular na EN 50347 (2001).

Se pretender usar um motor de alta potência não ABB ou um motor IP23, considere estes requisitos adicionais para proteção do isolamento do motor e dos mancais em sistemas de inversor de frequência:

- Se a potência do motor for menor que 350 kW: Instale esses filtros e/ou mancais no inversor de frequência e/ou no motor de acordo com a tabela abaixo.
- Se a potência do motor for maior que 350 kW: consulte o fabricante do motor.

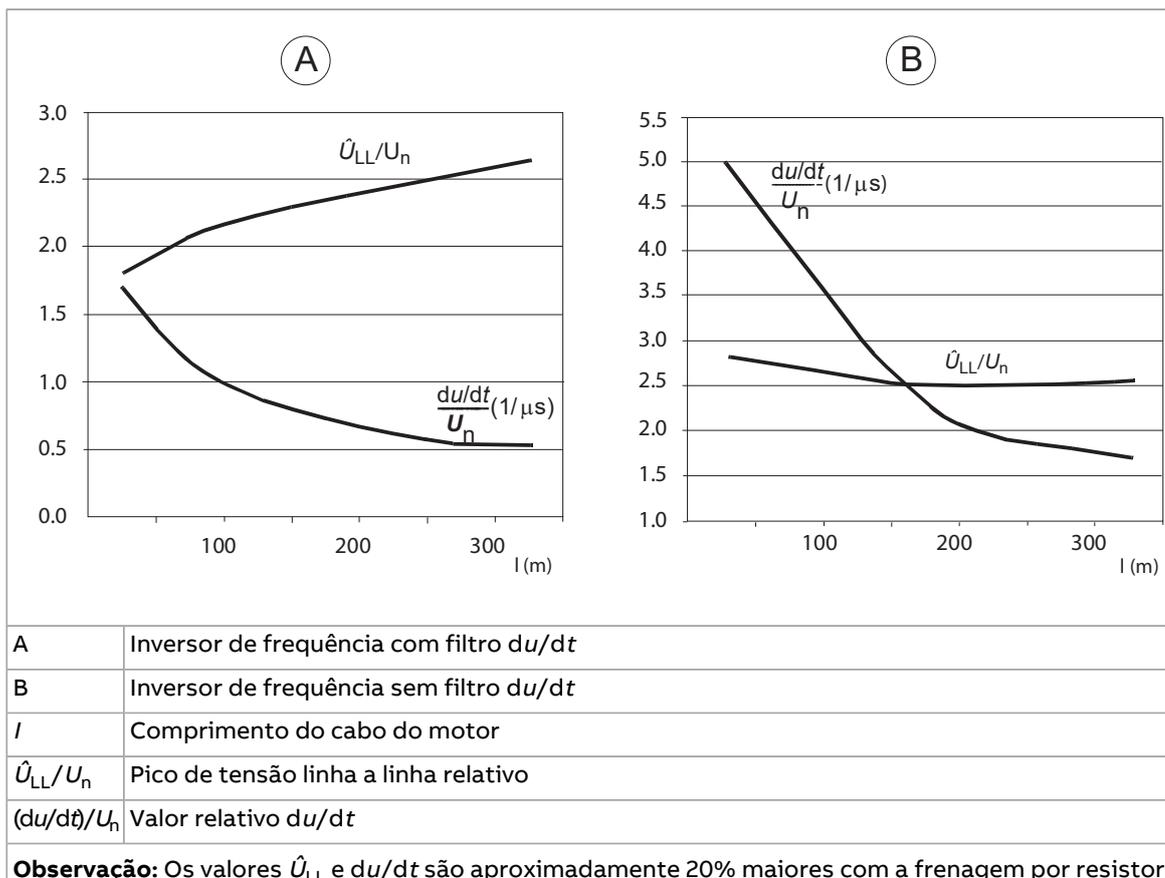
Tensão de alimentação CA nominal	Requisitos para		
	Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e $du/dt$ da ABB, mancais de motores do lado N isolados	
		$P_n < 100$ kW ou tamanho da carcaça < IEC 315	$100$ kW < $P_n < 350$ kW ou IEC 315 < tamanho da carcaça < IEC 400
	$P_n < 134$ hp ou tamanho da carcaça < NEMA 500	$134$ hp < $P_n < 469$ hp ou NEMA 500 < tamanho da carcaça < NEMA 580	
$U_n \leq 420$ V	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ N ou CMF	+ N ou CMF
$420$ V < $U_n < 500$ V	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ $du/dt$ + (N ou CMF)	+ N + $du/dt$ + CMF
	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V, tempo de elevação de 0,2 microssegundo	+ N ou CMF	+ N ou CMF
$500$ V < $U_n \leq 600$ V	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V	+ $du/dt$ + (N ou CMF)	+ N + $du/dt$ + CMF
	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ N ou CMF	+ N + CMF
$600$ V < $U_n \leq 690$ V	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 2000$ V, tempo de elevação de 0,3 microssegundo <sup>1)</sup>	+ N + CMF	+ N + CMF

<sup>1)</sup> Se a tensão CC do circuito intermediário do inversor de frequência for aumentada do nível nominal devido a ciclos de frenagem por resistor de longo prazo, confirme com o fabricante do motor se é necessário usar filtros de saída adicionais.

### Dados adicionais para calcular o tempo de elevação e o pico de tensão linha a linha

Os diagramas abaixo mostram o pico de tensão de linha a linha relativa e a taxa de mudança de tensão como uma função do comprimento do cabo do motor. Se for necessário calcular o pico de tensão e o tempo de elevação de tensão reais considerando o comprimento atual do cabo, proceda da seguinte forma:

- Pico de tensão de linha a linha: Leia o valor relativo  $\hat{U}_{LL}/U_n$  no diagrama abaixo e multiplique-o pela tensão de alimentação nominal ( $U_n$ ).
- Tempo de elevação da tensão: Leia os valores relativos  $\hat{U}_{LL}/U_n$  e  $(du/dt)/U_n$  no diagrama abaixo. Multiplique os valores pela tensão de alimentação nominal ( $U_n$ ) e substitua na equação  $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$ .



### Nota adicional para filtros senoidais

Filtros senoidais também protegem o sistema de isolamento do motor. O pico de tensão de fase a fase com um filtro senoidal é de aproximadamente  $1,5 \cdot U_n$ .

## Seleção dos cabos de energia

### ■ Instruções gerais

Selecione a potência de entrada e os cabos do motor de acordo com os regulamentos locais.

- **Corrente:** selecione um cabo com capacidade de transportar a corrente de carga máxima e adequado para o possível curto-circuito fornecido pela rede de alimentação. O método de instalação e a temperatura ambiente afetam a capacidade de transporte de corrente do cabo. Cumpra as leis e os regulamentos locais.
- **Temperatura:** nas instalações de IEC, selecione um cabo com classificação para temperatura máxima permissível de 70 °C (158 °F) do condutor em uso contínuo. Para a América do Norte, selecione um cabo com classificação para ao menos 75 °C (167 °F).  
Importante: para determinados tipos de produto ou configurações de opção, pode ser necessária uma classificação de temperatura mais alta. Consulte os dados técnicos para ver os detalhes.
- **Tensão:** Cabo 600 V CA é aceito para até 500 V CA. Cabo 750 V CA é aceito para até 600 V CA. Cabo 1000 V CA é aceito para até 690 V CA.

Para cumprir com os requisitos EMC da marca CE, use um dos tipos de cabos preferenciais. Consulte *Tipos de cabos de potência preferenciais* ([Page] 84).

O cabo simétrico blindado reduz a emissão eletromagnética de todo o sistema do inversor de frequência, assim como o estresse no isolamento do motor, correntes e desgaste do mancal.

O condúite de metal reduz a emissão eletromagnética de todo o sistema do inversor de frequência.

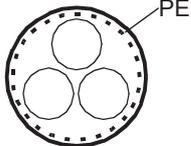
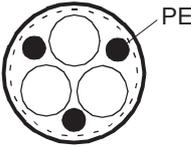
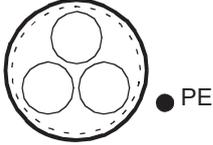
### ■ Tamanhos de cabos de energia típicos

Consulte os dados técnicos.

### ■ Tipos de cabos de energia

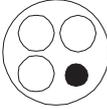
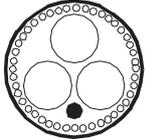
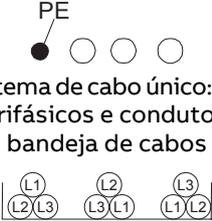
#### Tipos de cabos de potência preferenciais

Esta seção apresenta os tipos de cabos preferenciais. Certifique-se de que o tipo de cabo esteja em conformidade com os códigos de eletricidade municipais/estaduais/federais.

Tipo de cabo	Use como cabeamento de energia de entrada	Usar como cabeamento de motor e como cabeamento de resistor de frenagem
 <p>Cabo blindado simétrico (ou armado) com condutores trifásicos e condutor PE concêntrico como blindagem (ou armadura)</p>	Sim	Sim
 <p>Cabo blindado simétrico (ou armado) com condutores trifásicos e condutor PE simetricamente construído e uma blindagem (ou armadura)</p>	Sim	Sim
 <p>Cabo simétrico blindado (ou armado) com condutores trifásicos e uma blindagem (ou armadura) e um condutor/cabo PE separado<sup>1)</sup></p>	Sim	Sim

<sup>1)</sup> É necessário um condutor PE separado se a condutividade da blindagem (ou armadura) do cabo não for suficiente para uso PE.

### Tipos de cabos de energia alternativos

Tipo de cabo	Use como cabeamento de energia de entrada	Usar como cabeamento de motor e como cabeamento de resistor de frenagem
 <p>PVC</p> <p>Cabeamento com quatro condutores em conduíte ou revestimento de PVC (condutores trifásicos e PE)</p>	<p>Sim, com condutor de fase menor que 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu.</p>	<p>Sim, com condutor de fase menor que 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ou motores de até 30 kW (40 hp).</p> <p><b>Nota:</b> Recomendamos sempre cabos blindados ou armados ou cabeamento em condutores metálicos para minimizar a interferência de radiofrequência.</p>
 <p>EMT</p> <p>Cabeamento com quatro condutores em conduíte de metal (condutores trifásicos e PE). Por exemplo, EMT ou cabo blindado de quatro condutores</p>	<p>Sim</p>	<p>Sim, com condutor de fase menor que 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ou motores de até 30 kW (40 hp)</p>
 <p>Blindado (armadura ou blindagem de Al/Cu)<sup>1)</sup> cabo de quatro condutores (condutores trifásicos e um PE)</p>	<p>Sim</p>	<p>Sim, com motores até 100 kW (135 hp). É necessária uma equalização de potencial entre as estruturas do motor e do equipamento acionado.</p>
 <p>PE</p> <p>Um sistema de cabo único: condutores trifásicos e condutor PE na bandeja de cabos</p> <p>Arranjo de cabos preferencial para evitar desequilíbrio de tensão ou corrente entre as fases</p>	<p>Sim</p> <p> <b>ADVERTÊNCIA!</b> Se você usar cabos de núcleo único não blindados em uma rede de TI, certifique-se de que a capa externa não condutiva (revestimento) dos cabos tenha um bom contato com uma superfície condutora devidamente aterrada. Por exemplo, instale os cabos em uma bandeja de cabos devidamente aterrada. Caso contrário, pode haver tensão na blindagem externa não condutiva dos cabos e pode haver o risco de choque elétrico.</p>	<p>Não</p>

<sup>1)</sup> A armadura age como uma blindagem EMC, contanto que forneça o mesmo desempenho que uma blindagem EMC concêntrica de um cabo blindado. Para ser eficiente em frequências altas, a condutividade da blindagem deve ser de pelo menos 1/10 da condutividade do condutor de fase. A eficácia da blindagem pode ser avaliada com base na indutância da blindagem, que deve ser baixa e somente um pouco dependente da frequência. Os requisitos são facilmente alcançados com uma blindagem/armadura de cobre ou alumínio. A seção transversal de uma blindagem de aço deve ser ampla e a hélice da blindagem deve ter baixo gradiente. Uma blindagem de aço galvanizado tem uma melhor condutividade de alta frequência do que uma blindagem de aço não galvanizado.

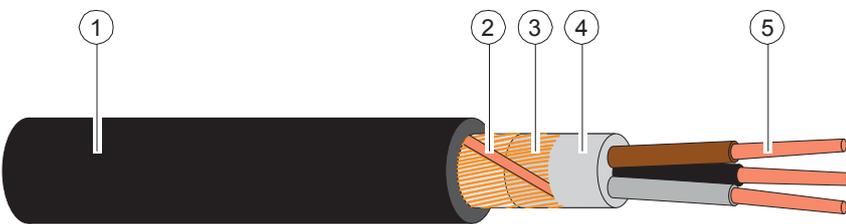
### Tipos de cabos de energia não permitidos

Tipo de cabo	Use como cabeamento de energia de entrada	Usar como cabeamento de motor e como cabeamento de resistor de frenagem
 <p>Cabo blindado simétrico com blindagens individuais para cada condutor de fase</p>	Não	Não

#### ■ Blindagem do cabo de potência

Se a blindagem do cabo for usada como único condutor de terra de proteção (PE), confirme se a condutividade cumpre os requisitos do condutor PE.

Para suprimir eficazmente as emissões de radiofrequência por condução e radiação, a condutividade da blindagem do cabo deve ser pelo menos 1/10 da condutividade do condutor de fase. Os requisitos são facilmente cumpridos com uma blindagem em cobre ou alumínio. Os requisitos mínimos da blindagem do cabo do motor do acionamento são apresentados abaixo. Consiste numa camada concêntrica de fios de cobre com uma espiral aberta de fita de cobre. Quanto melhor e mais apertada for a blindagem, mais baixo é o nível de emissão e as correntes nas chumaceiras



1	Revestimento de isolamento
2	Espiral de fita de cobre ou fio de cobre
3	Blindagem de fio de cobre
4	Isolamento interno
5	Núcleo do cabo

### Requisitos de aterramento

Esta seção apresenta os requisitos gerais para aterrar o inversor de frequência. Ao planejar o aterramento do inversor de frequência, cumpra todos os regulamentos nacionais e municipais aplicáveis.

A condutividade dos condutores de aterramento de proteção deve ser suficiente.

Exceto quando as regulamentações locais sobre cabeamento indiquem o contrário, a área da seção transversal do condutor do aterramento de proteção deve cumprir com as condições que exigem desconexão automática da alimentação exigida em 411.3.2 da IEC 60364-4-41:2005 e deve suportar a corrente de falha prevista durante o tempo de desconexão do dispositivo de proteção. A área da seção transversal do

condutor do aterramento de proteção deve ser selecionada na tabela abaixo ou calculada de acordo com 543.1 da IEC 60364-5-54.

Essa tabela mostra a área mínima da seção transversal do condutor do aterramento de proteção relacionada ao tamanho do condutor de fase conforme IEC/UL 61800-5-1 quando os condutores de fase e o condutor do aterramento de proteção são feitos do mesmo metal. Caso contrário, a área da seção transversal do condutor de aterramento de proteção deve ser determinada de forma a produzir uma condutância equivalente à resultante da aplicação dessa tabela.

Área de corte transversal dos condutores de fase $S$ (mm <sup>2</sup> )	Área mínima da seção transversal do condutor do aterramento de proteção correspondente $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Para o tamanho mínimo do condutor em instalações IEC, consulte [Requisitos de aterramento adicionais – IEC](#).

Se o condutor do aterramento de proteção não fizer parte do cabo de alimentação de entrada ou invólucro do cabo de alimentação de entrada, a área mínima da seção transversal permitida será:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se o condutor for protegido mecanicamente, ou
- 4 mm<sup>2</sup> se o condutor não for protegido mecanicamente. Se o equipamento for conectado por cabo, o condutor do aterramento de proteção deverá ser o último condutor a ser interrompido se houver falha no mecanismo de alívio de tensão.

### ■ Requisitos de aterramento adicionais – IEC

Esta seção apresenta os requisitos de aterramento conforme a norma IEC/EN 61800-5-1.

Como a corrente de fuga normal do inversor de frequência é maior que 3,5 mA CA ou 10 mA CC:

- o tamanho mínimo do condutor de aterramento de proteção deve cumprir os regulamentos de segurança locais para o equipamento de alta corrente do condutor de aterramento de proteção e
- você deve usar um destes métodos de conexão:
  1. uma conexão fixa e:
    - um condutor de aterramento de proteção com uma área mínima de seção transversal de 10 mm<sup>2</sup> Cu ou 16 mm<sup>2</sup> Al (como alternativa quando for permitido usar cabos de alumínio), ou
    - um segundo condutor de aterramento de proteção com a mesma área de seção transversal que o condutor de aterramento de proteção original, ou
    - um dispositivo que desconecta automaticamente a alimentação se o condutor de aterramento de proteção estiver danificado.
  2. uma conexão com um conector industrial conforme IEC 60309 e seção transversal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> do condutor de aterramento de proteção como

parte de um cabo de alimentação de vários condutores. Deve ser fornecido alívio de tensão suficiente.

Se o condutor de aterramento de proteção for passado por um plugue e soquete ou meio de desconexão similar, talvez não seja possível desconectá-lo, a menos que a energia seja interrompida ao mesmo tempo.

**Observação:** É possível usar blindagens de cabos de energia como condutores de aterramento somente quando sua condutividade for suficiente.

### ■ Requisitos de aterramento adicionais – UL (NEC)

Esta seção apresenta os requisitos de aterramento conforme a norma UL 61800-5-1.

O condutor de aterramento de proteção deve ser dimensionado conforme especificado no Artigo 250.122 e na tabela 250.122 do Código elétrico nacional, ANSI/NFPA 70.

Para equipamentos conectados por cabo, talvez não seja possível desconectar o condutor de aterramento de proteção antes de a energia ser interrompida.

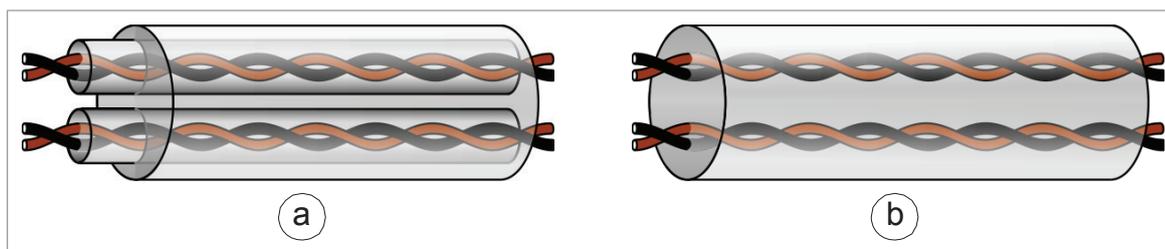
## Seleção dos cabos de controle

### ■ Blindagem

Use apenas cabos de controle blindados.

Use um cabo duplo trançado com dupla blindagem para sinais analógicos. A ABB recomenda esse tipo de cabo também para os sinais do codificador de pulso. Use um par blindado individualmente para cada sinal. Não use um retorno comum para diferentes sinais analógicos.

Um cabo com blindagem dupla (a) é a melhor alternativa para sinais digitais de baixa tensão, mas um cabo de par trançado de blindagem única (b) também é aceitável.



### ■ Sinais em cabos separados

Transmita sinais analógicos e digitais em cabos blindados separados. Não misture sinais de 24 V CC e de 115/230 V CA no mesmo cabo.

### ■ Sinais que podem ser transmitidos no mesmo cabo

Se a tensão deles não exceder 48 V, sinais controlados por relé poderão ser transmitidos nos mesmos cabos que os sinais das entradas digitais. Os sinais controlados por relé devem ser transmitidos como pares trançados.

### ■ Cabo de relé

O tipo de cabo com blindagem metálica trançada (por exemplo, ÖLFLEX da LAPPKABEL, Alemanha) foi testado e aprovado pela ABB.

### ■ Painel de controle para cabo do inversor de frequência

Use o cabo EIA-485, Cat 5e (ou melhor) com conectores machos RJ-45. O comprimento máximo do cabo é de 100 m (328 pés).

### ■ Cabo de ferramenta de PC

Conecte a ferramenta de PC Drive Composer ao inversor de frequência por meio da porta USB do painel de controle. Use um cabo USB tipo A (PC) – tipo Mini- B (painel de controle). O comprimento máximo do cabo é de 3 m (9,8 pés).

## Passagem dos cabos

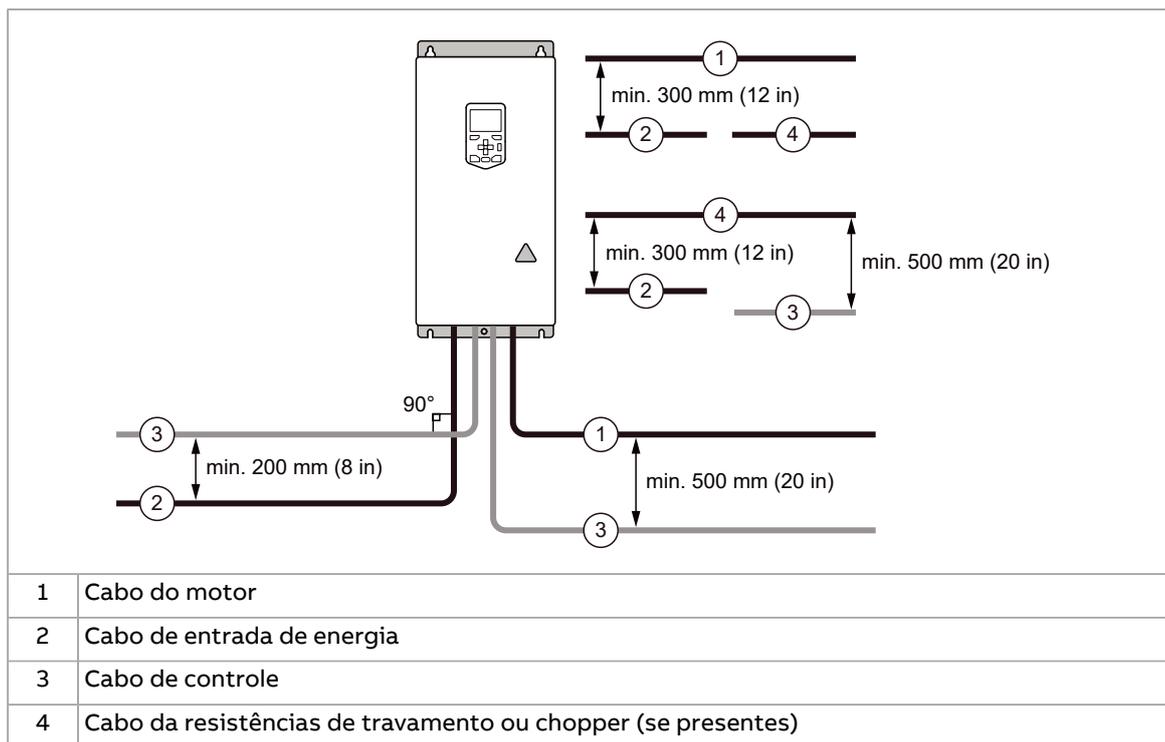
### ■ Instruções gerais – IEC

- Passe o cabo do motor afastado dos outros cabos. Os cabos de motor de vários acionamentos podem ser passados em paralelo próximos uns dos outros.
- Instale o cabo do motor, de entrada de potência e de controle em esteiras separadas.
- Evite passagens longas paralelas de cabos do motor com outros cabos.
- Em locais em que os cabos de controle devem cruzar os cabos de alimentação, certifique-se de que eles estejam dispostos em um ângulo o mais próximo possível de 90 graus.
- Não roteie cabos extras pelo inversor de frequência.
- Confirme se as esteiras dos cabos têm boa ligação elétrica entre si e aos elétrodos de ligação à terra. Podem ser usados sistemas de esteiras de alumínio para equilibrar o potencial local.

A figura a seguir ilustra as diretrizes de passagem de cabos com um exemplo de inversor de frequência.

**Observação:** Quando o cabo do motor é simétrico e blindado e tem pequenos trechos paralelos com outros cabos (< 1,5 m), as distâncias entre o cabo do motor e outros cabos podem ser reduzidas pela metade.

---



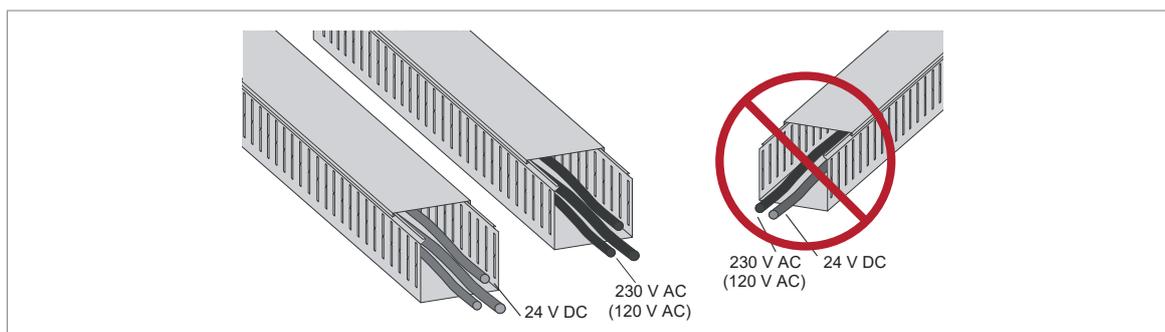
■ **Blindagem/conduto de cabo do motor contínuo ou estrutura para equipamento no cabo do motor**

Para minimizar o nível de emissão quando interruptores de segurança, contadores, caixas de conexão ou equipamentos similares são instalados no cabo do motor entre o inversor de frequência e o motor:

- Instale o equipamento numa armação metálica.
- Use um cabo blindado simétrico ou instale a cablagem numa conduta metálica.
- Verifique se existe uma ligação galvânica e contínua na blindagem/conduto entre o acionamento e o motor.
- Ligue a blindagem/conduto ao terminal de terra de proteção do acionamento e do motor.

■ **Dutos de cabo de controle separados**

Coloque os cabos de controle de 24 V CC e 230 V CA (120 V CA) em dutos separados, a menos que o cabo de 24 V CC esteja isolado para 230 V CA (120 V CA) ou isolado com um revestimento de isolamento para 230 V CA (120 V CA).



## Implementar da proteção contra curto-circuito e sobrecarga térmica do motor e do cabo do motor

### ■ Proteção do motor e do cabo do motor em curto-circuitos

O inversor de frequência protege o cabo do motor e o motor em uma situação de curto-circuito quando:

- o cabo do motor tem o tamanho correto
- o tipo de cabo do motor cumpre as diretrizes de seleção do cabo do motor pela ABB
- o comprimento do cabo não ultrapassa o comprimento máximo especificado para o inversor de frequência
- a configuração do parâmetro 99.10 Potência nominal do motor no inversor de frequência é igual ao valor determinado na placa de especificação nominal do motor.

O circuito de proteção contra curto-circuito da saída de energia eletrônica cumpre os requisitos da IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

### ■ Proteger os cabos do motor contra sobrecarga térmica

O inversor de frequência protege os cabos do motor contra sobrecarga térmica quando os cabos são dimensionados de acordo com a corrente nominal de saída do inversor de frequência. Nenhuma proteção térmica adicional é necessária.



#### **ADVERTÊNCIA!**

Se o inversor de frequência estiver conectado a vários motores, use uma proteção contra sobrecarga separada para cada motor e cabo de motor. A proteção contra sobrecarga do inversor de frequência está ajustada para a carga total do motor. Talvez ela detecte uma sobrecarga em apenas um dos circuitos do motor.

América do Norte: o código local (NEC) exige proteção contra sobrecarga e proteção contra curto-circuito para cada circuito do motor. Por exemplo, use:

- protetor manual do motor
- disjuntor, contator e relé de sobrecarga ou
- fusíveis, contator e relé de sobrecarga.

---

### ■ Proteção do motor contra sobrecarga térmica

Segundo as normas, o motor deve ser protegido contra sobrecarga térmica e a corrente deve ser desligada quando é detetada sobrecarga. O acionamento inclui uma função de proteção térmica que protege o motor e desliga a corrente quando necessário. Dependendo do valor de um parâmetro do acionamento, a função monitoriza um valor calculado de temperatura (baseado num modelo térmico de motor) ou uma indicação da temperatura atual fornecida pelos sensores de temperatura do motor.

O modelo de proteção térmica do motor suporta retenção de memória térmica e sensibilidade à velocidade. O utilizador pode ajustar ainda mais o modelo térmico, inserindo dados adicionais do motor e da carga.

---

Os tipos de sensor de temperatura mais comuns são PTC ou Pt100.

Para mais informação, consulte o manual de firmware.

### ■ Proteção do motor contra sobrecarga sem sensores de temperatura ou modelo térmico

A proteção do motor contra sobretensão protege o motor contra sobrecarga sem utilizar sensores de temperatura ou modelo térmico do motor.

A proteção contra a sobrecarga do motor é necessária e especificada por diversas normas, como o Código elétrico nacional dos EUA (NEC) e a norma comum UL/IEC 61800-5-1 em conjunto com a UL/IEC 60947-4-1. As normas permitem a proteção contra sobrecarga do motor sem sensores de temperatura externa.

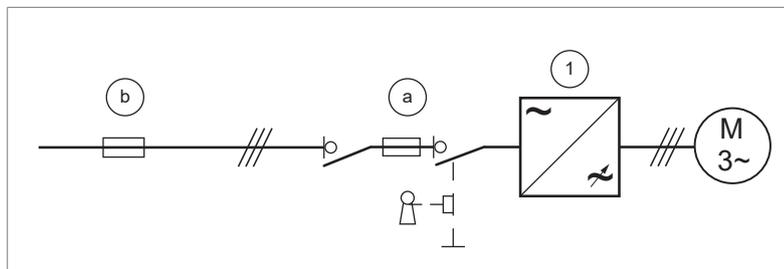
O recurso de proteção do inversor de frequência permite que o usuário especifique a classe de operação da mesma maneira que os relés de sobrecarga são especificados nas normas UL/IEC 60947-4-1 e NEMA ICS 2.

A proteção de sobrecarga do motor oferece suporte à retenção de memória térmica e à sensibilidade de velocidade.

Para obter mais informações, consulte o manual de firmware do inversor de frequência.

## Proteger o inversor de frequência e o cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos

Proteja o inversor de frequência (1) com fusíveis (a) e o cabo de entrada com fusíveis (b) ou com um disjuntor.



Selecione os fusíveis ou o disjuntor de acordo com as normas locais para proteção do cabo de entrada. Selecione os fusíveis do inversor de frequência de acordo com as instruções fornecidas nos dados técnicos. Os fusíveis da proteção do inversor de frequência restringirão o dano ao inversor de frequência e evitarão danos aos equipamentos adjacentes em caso de curto-circuito dentro do inversor de frequência.

**Observação:** Disjuntores não devem ser usados sem fusíveis.



#### **ADVERTÊNCIA!**

Devido ao princípio de funcionamento inerente e à construção dos disjuntores, independentemente do fabricante, gases ionizados a quente podem escapar do compartimento do disjuntor no caso de um curto-circuito. Para assegurar uso seguro, preste atenção especial à instalação e ao posicionamento dos disjuntores. Siga as instruções do fabricante.

## Proteger o inversor de frequência contra sobrecarga térmica

O inversor de frequência tem proteção contra sobrecarga como padrão.

## Proteger o cabo de força de entrada contra sobrecarga térmica

O inversor de frequência tem proteção contra sobrecarga como padrão. Se o dimensionamento do cabo de energia de entrada estiver correto, a proteção contra sobrecarga do inversor de frequência protegerá também o cabo contra sobrecarga. No caso de cabos de energia de entrada paralelos, poderá ser necessário proteger cada cabo separadamente. Cumpra os regulamentos locais.

## Uso de um comutador de segurança entre o inversor de frequência e o motor

A ABB recomenda instalar uma chave de segurança entre o motor de ímã permanente e a saída do inversor de frequência. A chave é necessária para isolar o motor do inversor de frequência durante o trabalho de manutenção.

## Como implementar uma proteção térmica do motor com certificação ATEX

Com a opção +Q971, o inversor de frequência fornece desconexão do motor segura com certificação ATEX sem o contator usando a função de Safe torque off do inversor de frequência. Para implementar a proteção térmica de um motor em atmosfera explosiva (motor Ex), você também deve:

- usar um motor Ex com certificação ATEX
- pedir um módulo de proteção do termistor com certificação ATEX para o inversor de frequência (opção +L537) ou adquirir e instalar um relé de proteção em conformidade com ATEX
- fazer as conexões necessárias.

Para obter mais informações, consulte:

Manual do usuário	Código do manual (inglês)
Manual do usuário do módulo de proteção do termistor com certificação CPTC-02 ATEX, Ex II (2) GD (opção +L537+Q971)	3AXD50000030058

## Controle do contator entre inversor de frequência e o motor

O controle do contator de saída depende de como você usa o inversor de frequência, ou seja, qual modo de controle do motor e qual modo de parada do motor você seleciona.

Se o modo de controle vetorial e a parada por rampa do motor estiverem selecionados, abra o contator da seguinte maneira:

1. Dê um comando de parada ao inversor de frequência.
2. Aguarde até que o inversor de frequência desacelere e o motor atinja velocidade zero.
3. Abra o contator.

Se o modo de controle vetorial e a parada por inércia do motor estiverem selecionados ou se o modo de controle escalar estiver selecionado, abra o contator da seguinte maneira:

1. Dê um comando de parada ao inversor de frequência.
2. Abra o contator.



**ADVERTÊNCIA!**

Quando o modo de controle de vetor está em uso, nunca abra o contator de saída enquanto o inversor de frequência controla o motor. O controle vetorial opera extremamente rápido, muito mais rápido do que o tempo que o contator leva para abrir seus contatos. Quando o contator começa a abrir enquanto o inversor de frequência controla o motor, o controle do vetor tentará manter a corrente de carga aumentando imediatamente a tensão de saída do inversor de frequência ao máximo. Isso danificará ou queimará o contator por completo.

---

## Implementação de conexão de derivação

Caso seja necessário derivação, empregue contadores travados mecânica ou eletronicamente entre o motor e o inversor de frequência, e entre o motor e a linha de energia. Certifique-se com intertravamento de que os contadores não possam ser fechados simultaneamente. A instalação deve ser claramente marcada conforme definido em IEC/EN/UL 61800-5-1, subcláusula 6.5.3, por exemplo, "THIS MACHINE STARTS AUTOMATICALLY".

---



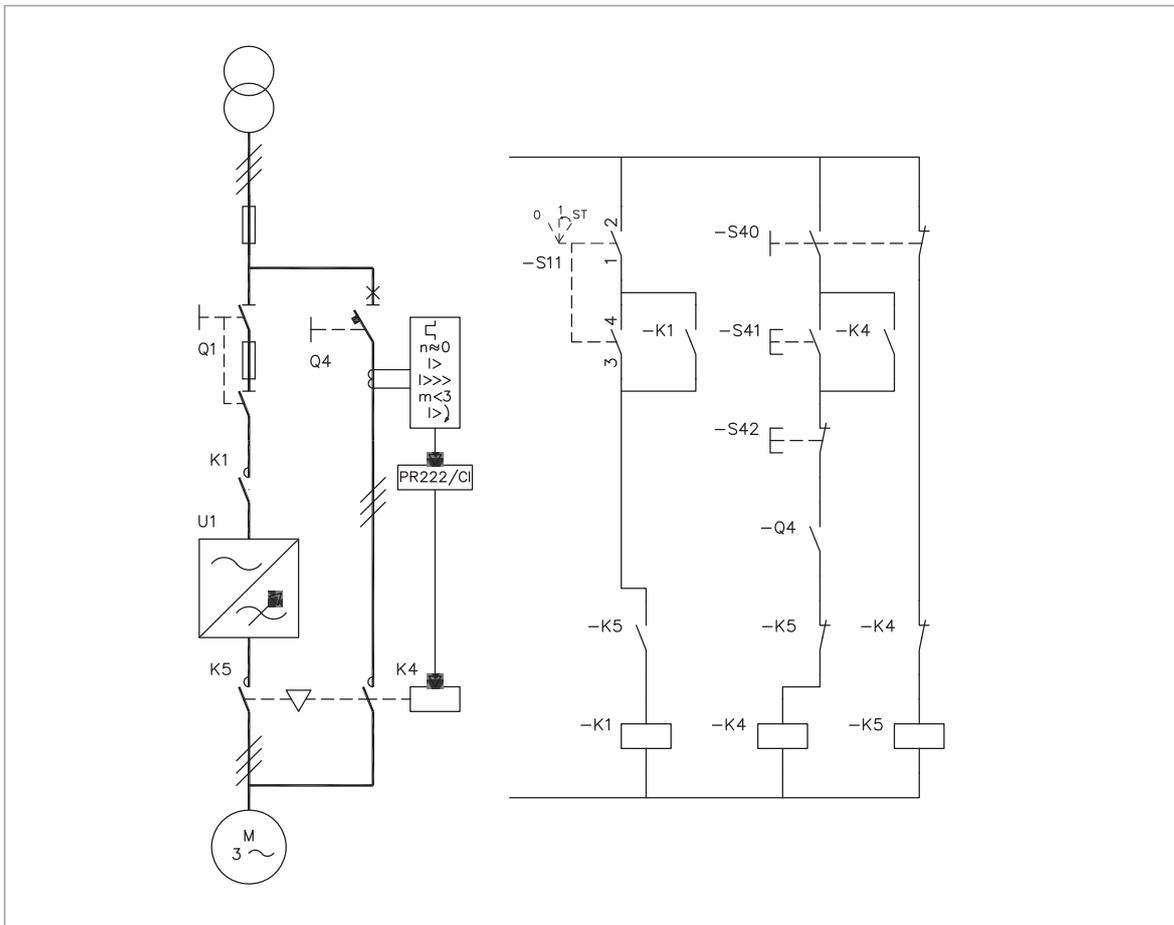
**ADVERTÊNCIA!**

Nunca conecte a saída do inversor de frequência à rede de energia elétrica. A conexão pode danificar o inversor de frequência.

---

### ■ Conexão de derivação de exemplo

Um exemplo de conexão de derivação é mostrado abaixo.



Q1	Interruptor principal do acionamento
Q4	Disjuntor de derivação
K1	Contator principal do acionamento
K4	Contator de derivação
K5	Contator de saída do acionamento
S11	Controle ligar/desligar do contator principal do acionamento
S40	Seleção de fonte de alimentação do motor (inversor de frequência ou direto na linha)
S41	Partida quando o motor está conectado direto na linha
S42	Parada quando o motor está conectado direto na linha

### Comutação da fonte de alimentação do motor do inversor de frequência para direto na linha

1. Pare o inversor de frequência e o motor com a chave de parada do painel de controle do inversor de frequência (inversor de frequência no modo de controle local) ou o sinal de parada externa (inversor de frequência no modo de controle remoto).
2. Abra o contator principal do inversor de frequência com S11.
3. Ligue a fonte de alimentação do motor do inversor de frequência para direto na linha com S40.

4. Aguarde 10 segundos para deixar a magnetização do motor se dissipar.
5. Dê a partida no motor com S41.

### Comutação da fonte de alimentação do motor de partida direta para o inversor de frequência

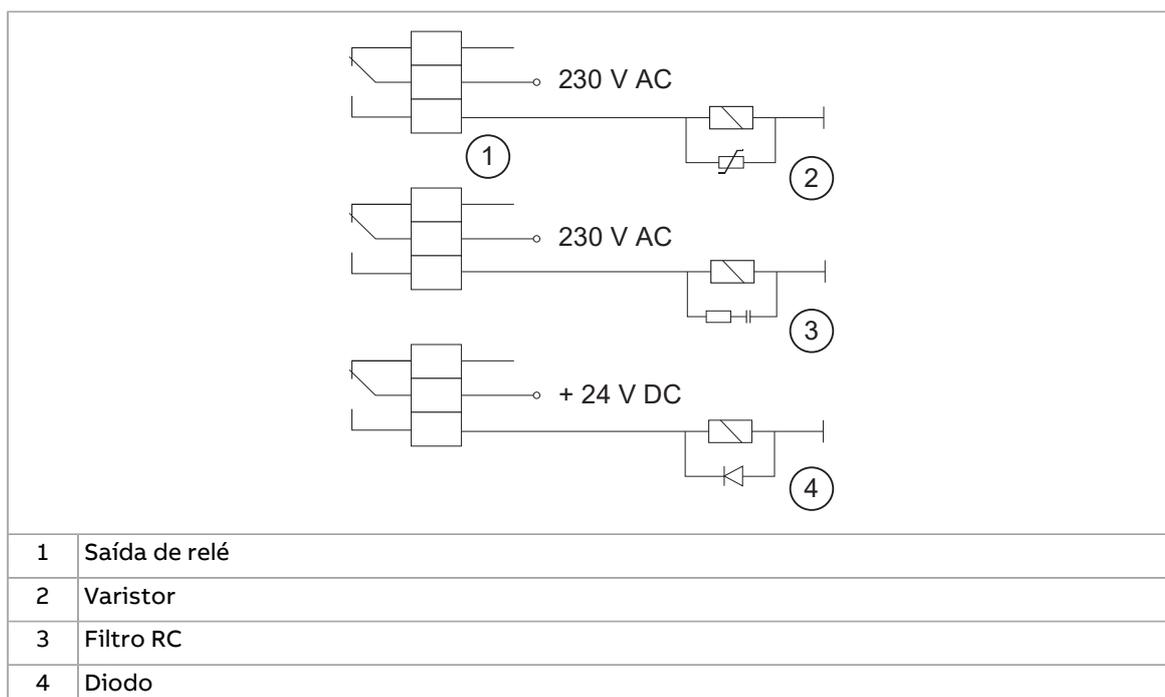
1. Pare o motor com S42.
2. Ligue a fonte de alimentação do motor de partida direta para o inversor de frequência com S40.
3. Feche o contator principal do inversor de frequência com o interruptor S11 (-> giro para a posição ST por dois segundos e vá para a posição 1).
4. Dê a partida no inversor de frequência e no motor pela chave de partida do painel de controle do inversor de frequência (inversor de frequência em modo de controle local) ou sinal de partida externo (inversor de frequência em modo de controle remoto).

### Proteção dos contatos das saídas de relé

Quando desligadas as cargas indutivas (relés, contactores, motores), estas provocam picos de tensão.

Os contatos de relé na unidade de controle do inversor de frequência são protegidos com varistores (250 V) contra picos de sobretensão. Em vez disso, é altamente recomendável equipar as cargas indutivas com circuitos atenuadores de ruído (varistores, filtros RC [CA] ou diodos [CC]) para minimizar as emissões EMC durante o desligamento. Se não forem suprimidos, os distúrbios podem conectar-se capacitiva ou indutivamente a outros condutores no cabo de controle e gerar um risco de mau funcionamento em outras partes do sistema.

Instale o componente de proteção o mais próximo possível da carga indutiva. Não instale os componentes de proteção nas saídas a relé.



## Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor

---



### ADVERTÊNCIA!

A IEC 61800-5-1 requer isolamento duplo ou reforçado entre as partes ativas e as partes acessíveis quando:

- as partes acessíveis não são condutivas ou
- as partes acessíveis são condutivas, mas não estão conectadas ao aterramento de proteção.

Siga essa exigência ao planejar a conexão do sensor de temperatura do motor com o inversor de frequência.

---

Você tem estas alternativas de implementação:

1. Se houver isolamento duplo ou reforçado entre o sensor e as partes eletrificadas do motor: você poderá conectar o sensor diretamente às entradas analógicas/digitais do inversor de frequência. Veja as instruções de conexão do cabo de controle. Verifique se a tensão não é maior que a tensão máxima permitida no sensor.
2. Se existir isolamento básico entre o sensor e as partes eletrificadas do motor ou se o tipo de isolamento não for conhecido: Você pode conectar o sensor ao inversor de frequência usando um módulo opcional. O sensor e o módulo devem formar um isolamento duplo ou reforçado entre as partes eletrificadas do motor e a unidade de controle do inversor de frequência. Consulte [Conectar um sensor de temperatura do motor ao inversor de frequência por meio de um módulo opcional \(\[Page\] 97\)](#). Garanta que a tensão não ultrapasse a tensão máxima permitida sobre o sensor.
3. Se existir isolamento básico entre o sensor e as partes eletrificadas do motor ou se o tipo de isolamento não for conhecido: Você pode conectar um sensor a uma entrada digital do inversor de frequência usando um relé externo. O sensor e o relé devem formar um isolamento duplo ou reforçado entre as partes eletrificadas do motor e a entrada digital do inversor de frequência. Garanta que a tensão não ultrapasse a tensão máxima permitida sobre o sensor.

### ■ Conectar um sensor de temperatura do motor ao inversor de frequência por meio de um módulo opcional

Esta tabela apresenta:

- tipos de módulos opcionais que pode usar para a conexão do sensor de temperatura do motor
  - isolamento ou nível de isolamento que cada módulo opcional forma entre seu conector do sensor de temperatura e outros conectores
  - tipos de sensores de temperatura que você pode conectar a cada módulo opcional
  - requisito de isolamento do sensor de temperatura para formar, junto com o isolamento do módulo opcional, um isolamento reforçado entre as partes eletrificadas do motor e a unidade de controle do inversor de frequência.
-

## 98 Instruções para planeamento da instalação elétrica

Módulo opcional		Tipo de sensor de temperatura			Requisito de isolamento do sensor de temperatura
Tipo	Isolamento	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
CMOD-02	Isolamento reforçado entre o conector do sensor e outros conectores (incluindo o conector da unidade de controle do inversor de frequência). A unidade de controle do inversor de frequência tem compatibilidade PELV também quando o módulo e um circuito de proteção de termistor são instalados.	x	-	-	Nenhum requisito especial
CPTC-02		x	-	-	Nenhum requisito especial

### Para mais informações, consulte

- Como conectar os sensores de temperatura do motor ao inversor de frequência ([Page] 120)
- Módulo de extensão multifuncional CMOD-02 (externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada) ([Page] 259)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058 [em inglês]).

## 9

# Instalação elétrica

---

## Conteúdo deste capítulo

Este capítulo apresenta instruções sobre os cabearios do inversor de frequência.

## Segurança

---

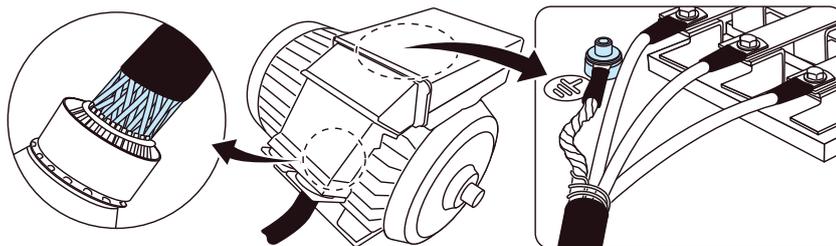
**ADVERTÊNCIA!**

Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação ou manutenção. Siga as instruções de segurança do inversor de frequência. Se você as ignorar, poderão ocorrer danos ao equipamento, lesões ou morte.

---

## Aterramento da blindagem do cabo do motor na extremidade do motor

Para uma interferência mínima de radiofrequência, ligue à terra a blindagem do cabo a 360 graus na entrada de cabo da caixa de terminais do motor.



## Medição do isolamento

### ■ Medição da resistência de isolamento do inversor de frequência



#### ADVERTÊNCIA!

Não realize quaisquer testes de tolerância de tensão ou de resistência do isolamento em qualquer parte do inversor de frequência, pois os testes podem danificar o inversor de frequência. Todos os inversores de frequência foram testados na fábrica quanto ao isolamento entre o circuito principal e o chassi. Além disso, há circuitos limitadores de tensão dentro do inversor de frequência que cortam a tensão de teste automaticamente.

### ■ Medição da resistência de isolamento do cabo de alimentação de entrada

Antes de conectar o cabo de alimentação de entrada ao inversor de frequência, meça a resistência de isolamento de acordo com os regulamentos locais.

### ■ Medição da resistência de isolamento do motor e do cabo do motor

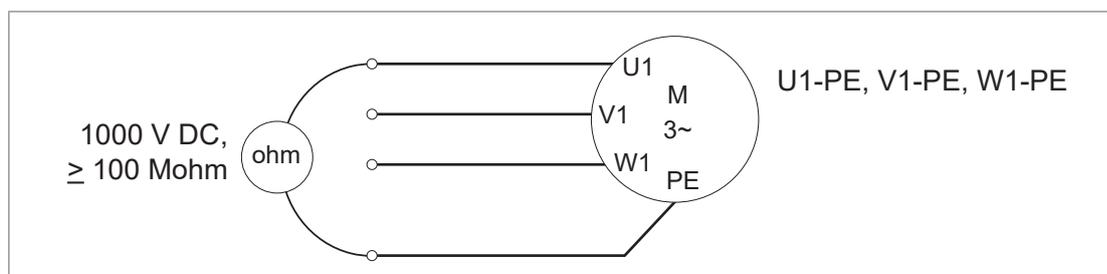


#### ADVERTÊNCIA!

Siga as instruções de segurança do inversor de frequência. Se você as ignorar, poderão ocorrer danos ao equipamento, lesões ou morte. Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação, comissionamento ou manutenção.

1. Execute os passos na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Certifique-se de que o cabo do motor esteja desconectado dos terminais de saída do inversor de frequência.
3. Meça a resistência de isolamento entre cada condutor de fase e o condutor de alimentação de proteção. Use uma tensão de medição de 1000 V CC. A resistência de isolamento de um motor ABB deve exceder 100 Mohm (valor de referência a 25 °C [77 °F]). Para obter informações sobre a resistência de isolamento de outros motores, consulte as instruções do fabricante.

**Observação:** A umidade dentro do motor reduz a resistência de isolamento. Se houver suspeita de umidade no motor, seque o motor e repita a medição.



### ■ Medição do isolamento do resistor de frenagem e do cabo do resistor

Siga as instruções apresentadas na seção **Medição da resistência do isolamento do circuito do resistor do freio** ([Page] 234).

## Verificação de compatibilidade do sistema de aterramento

O inversor de frequência padrão com filtro EMC interno +E210 e o varistor terra-fase conectado pode ser instalado em um sistema TN-S aterrado de maneira simétrica. Se você instalar o inversor de frequência em outro sistema, talvez seja necessário desconectar o filtro EMC e o varistor terra-para-fase.



**ADVERTÊNCIA!** Não instale o inversor de frequência com o filtro EMC e o varistor terra-fase conectado a um sistema para o qual o varistor não é adequado. Fazer isso pode causar riscos ou danificar o inversor de frequência.

### ■ Sistemas de centro e ponto médio delta aterrado



**ADVERTÊNCIA!** Não instale o inversor de frequência em um sistema delta com aterramento em canto ou em ponto médio. Desconectar o filtro de EMC e o varistor de terra-fase não impede danos ao inversor de frequência.

### ■ Identificação do sistema de aterramento da rede elétrica



**ADVERTÊNCIA!** Apenas um eletricitista qualificado pode executar o trabalho instruído nesta seção. Dependendo do local de instalação, o trabalho pode até ser categorizado como trabalho em tensão. Continue apenas se você for um eletricitista certificado para o trabalho. Obedeça aos regulamentos locais. Se você os ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte.

Para identificar o sistema de aterramento, examine a conexão do transformador de alimentação. Veja os diagramas elétricos aplicáveis do edifício. Se isso não for possível, meça essas tensões no quadro de distribuição e use a tabela para definir o tipo de sistema de aterramento.

1. tensão de entrada linha a linha ( $U_{L-L}$ )
2. tensão de entrada linha 1 ao aterramento ( $U_{L1-G}$ )
3. tensão de entrada linha 2 ao aterramento ( $U_{L2-G}$ )
4. tensão de entrada linha 3 ao aterramento ( $U_{L3-G}$ ).



A tabela abaixo mostra as tensões de linha para terra em relação à tensão de linha para linha para cada sistema de aterramento.

$U_{L-L}$	$U_{L1-G}$	$U_{L2-G}$	$U_{L3-G}$	Tipo de sistema de energia elétrica
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Sistema TN simetricamente aterrado (sistema TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Sistema delta aterrado no canto (não simétrico)
X	$0.866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Sistema delta aterrado no ponto médio (não simétrico)
X	Nível variável versus tempo	Nível variável versus tempo	Nível variável versus tempo	Sistemas IT (sem aterramento ou com aterramento de alta resistência [ $> 30$ ohms]) não simétricos
X	Nível variável versus tempo	Nível variável versus tempo	Nível variável versus tempo	Sistema TT (a conexão de aterramento de proteção para o consumidor é fornecida por um eletrodo de aterramento local, e há outro instalado independentemente no gerador)



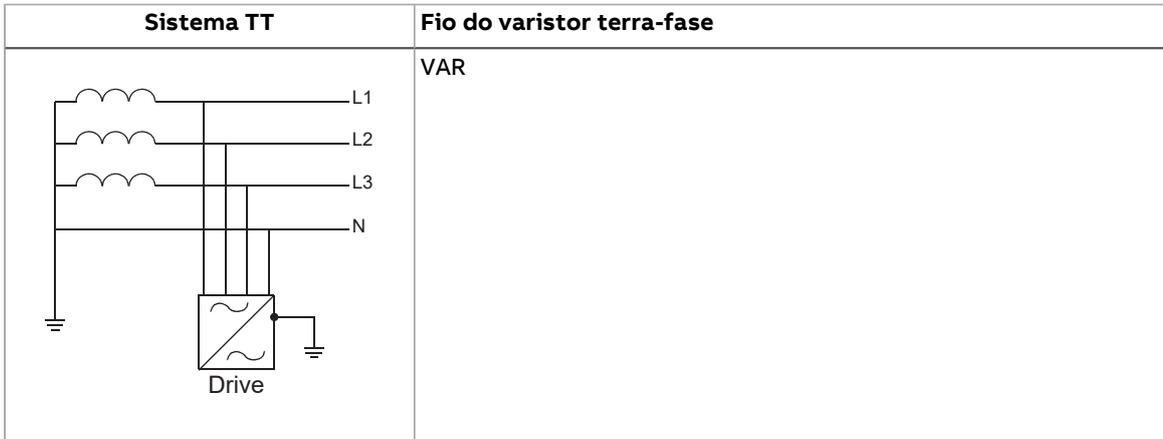
■ **Quando desconectar o filtro EMC e o varistor terra-fase: Sistemas TN-S, IT, delta aterrados em canto e aterrados em ponto médio**

<p><b>Sistemas TN simetricamente aterrados (sistemas TN-S)</b></p>	
	<p>Não desconecte os fios CA e VAR EMC.</p>
<p><b>Sistemas delta com aterramento em canto</b></p>	
	<p>Não instale o inversor de frequência no sistema com aterramento em canto.</p>
<p><b>Sistemas delta aterrados em ponto médio</b></p>	
	<p>Não instale o inversor de frequência no sistema com aterramento em ponto intermediário.</p>
<p><b>Sistemas de TI (não ligados à terra ou ligados à terra a alta resistência [<math>&gt;30</math> ohms])</b></p>	
	<p>Desconecte os fios CA e VAR EMC.</p>

■ **Instruções para instalação do acionamento num sistema TT**

O inversor de frequência pode ser conectado a um sistema TT sob estas condições:

1. O dispositivo de corrente residual foi instalado no sistema de alimentação.
2. Esses fios foram desconectados. Caso contrário, a corrente de fuga do capacitor varistor terra-fase causarão o desarme do dispositivo de corrente residual.



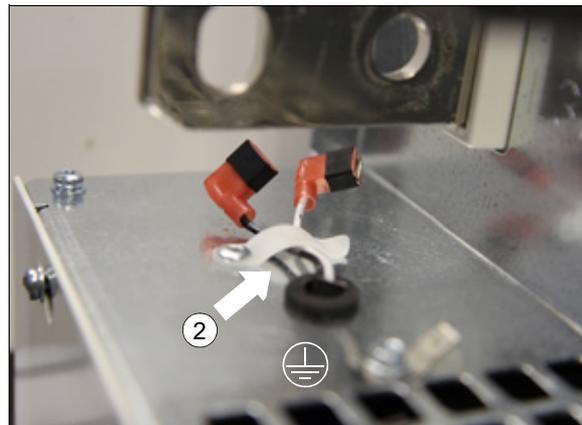
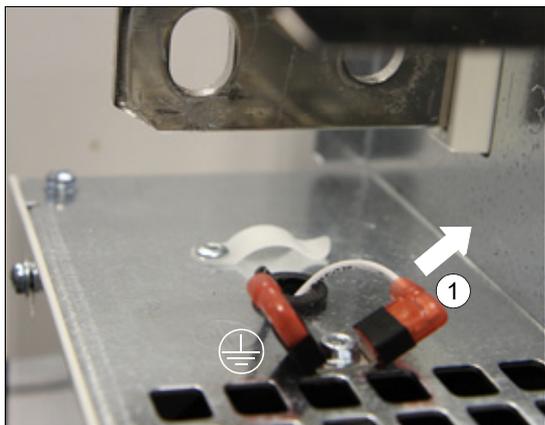
**Observação:**

- Como o cabo do varistor foi desligado, a ABB não garante a categoria EMC.
- A ABB não garante o funcionamento do detetor de fugas à terra integrado no acionamento.
- Em sistemas grandes, o dispositivo de corrente residual pode disparar sem um motivo real.

Documento de origem no sistema TT: 3AXD10000681917

■ **Instruções de desconexão**

Os fios de aterramento do varistor (VAR) e CA EMC estão no topo do compartimento da placa de circuito. Desconecte-os (1) e prenda-os com o grampo plástico próximo (2).



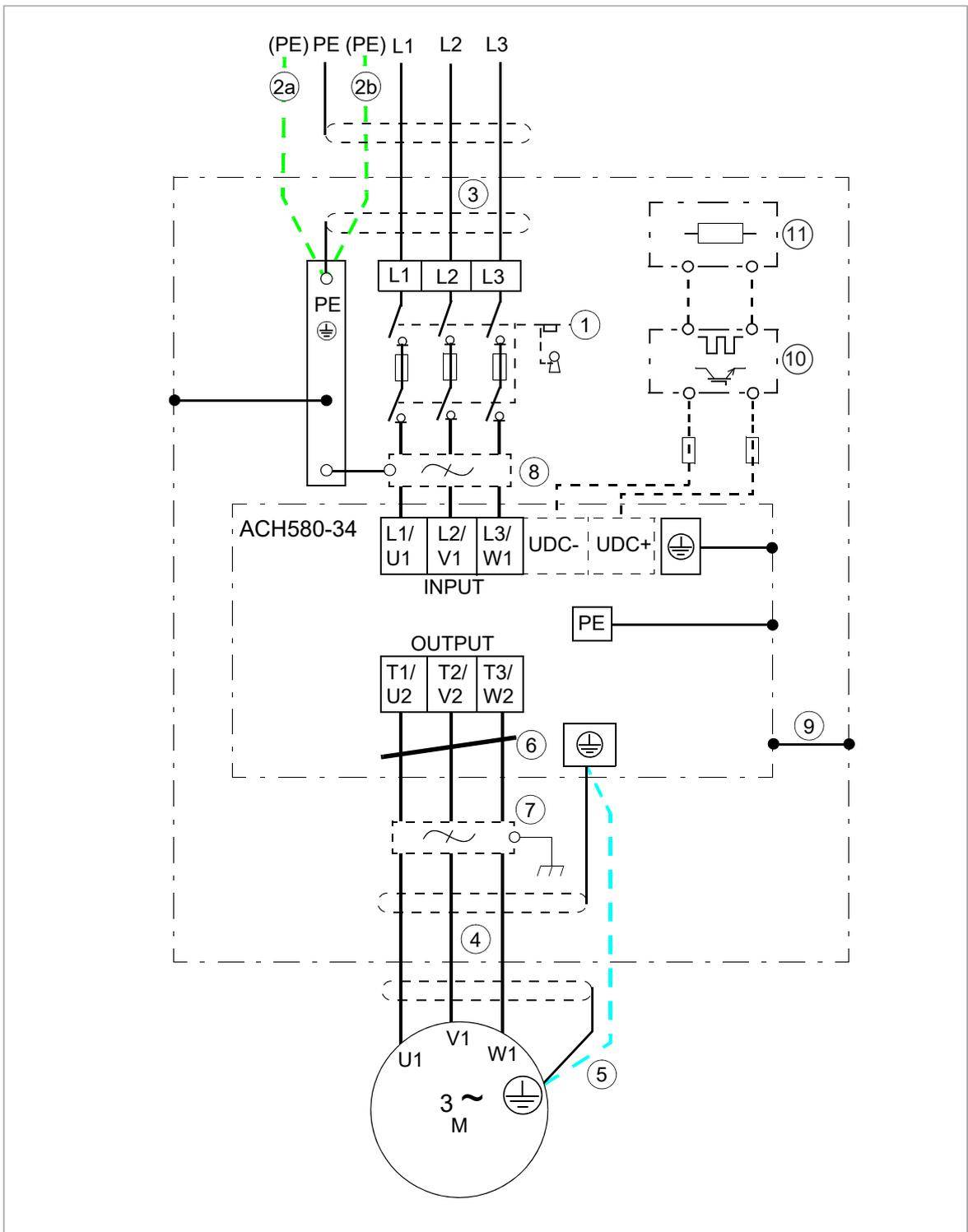
## Ligação dos cabos de potência



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

### ■ Diagrama de conexão do cabo de força



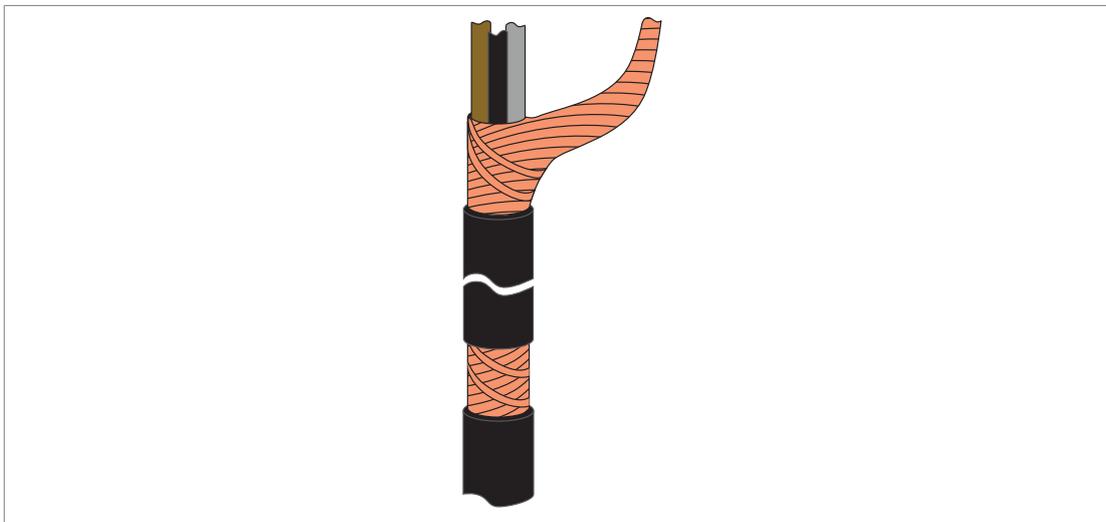
1	Para alternativas, consulte <a href="#">Instruções para planeamento da instalação elétrica ([Page] 75)</a> . No exemplo de instalação deste capítulo, o dispositivo de desconexão não está no mesmo compartimento do módulo do inversor de frequência.
2	Se usar um cabo blindado (não exigido, mas recomendado) e a condutividade da blindagem for inferior a 50% da condutividade do condutor da fase, use um cabo PE separado (2a) ou um cabo com um condutor de aterramento (2b)
3	A ABB recomenda aterramento em 360° na entrada do gabinete se um cabo blindado for usado. Aterre a outra extremidade da blindagem do cabo de entrada ou condutor PE no quadro de distribuição.
4	A ABB recomenda aterramento em 360° na entrada do gabinete
5	Use um cabo de aterramento separado se a condutividade da blindagem do cabo for inferior a 50% da condutividade do condutor de fase e caso não exista condutor de aterramento simétrico no cabo (consulte <a href="#">Instruções para planeamento da instalação elétrica ([Page] 75)</a> ).
6	Filtro de modo comum
7	filtro $du/dt$ (opção)
8	Filtro EMC
9	O quadro do módulo do inversor de frequência deve estar conectado à estrutura do gabinete. Consulte <a href="#">Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [em inglês])</a> e a <a href="#">seção Como aterrar o módulo do inversor de frequência e o módulo de filtro LCL ([Page] 72)</a> .
10	Chopper de frenagem
11	Resistências de travamento

**Observação:** Se existir um condutor de ligação à terra simetricamente construído no cabo do motor, além da blindagem condutora, ligue o condutor de ligação à terra ao terminal de ligação à terra nos lados do motor e do inversor de frequência.

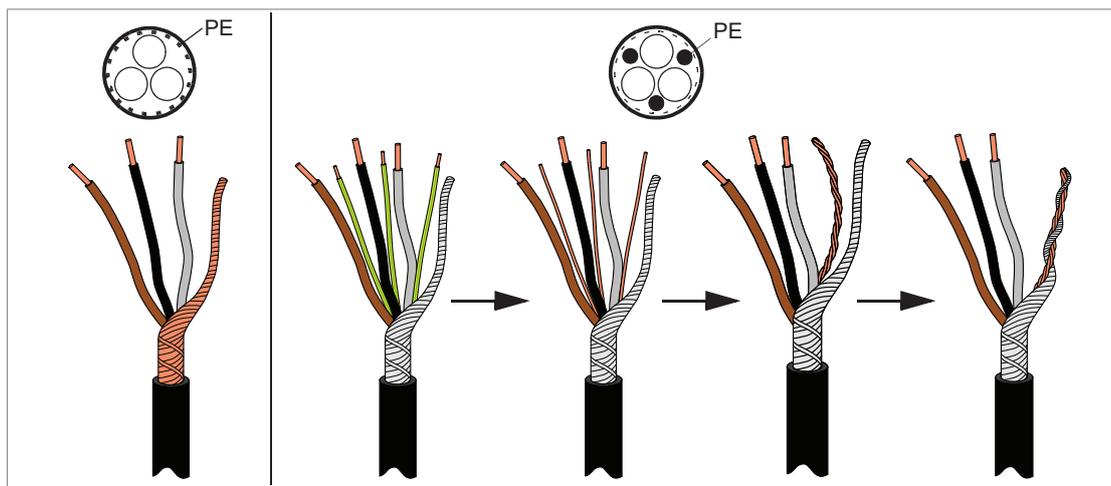
Não utilize um cabo de motor construído assimetricamente. Conectar o quarto condutor na extremidade do motor aumenta as correntes de resistência e causa desgaste excessivo.

### ■ Preparação das extremidades do cabo e aterramento 360° na entrada do cabo

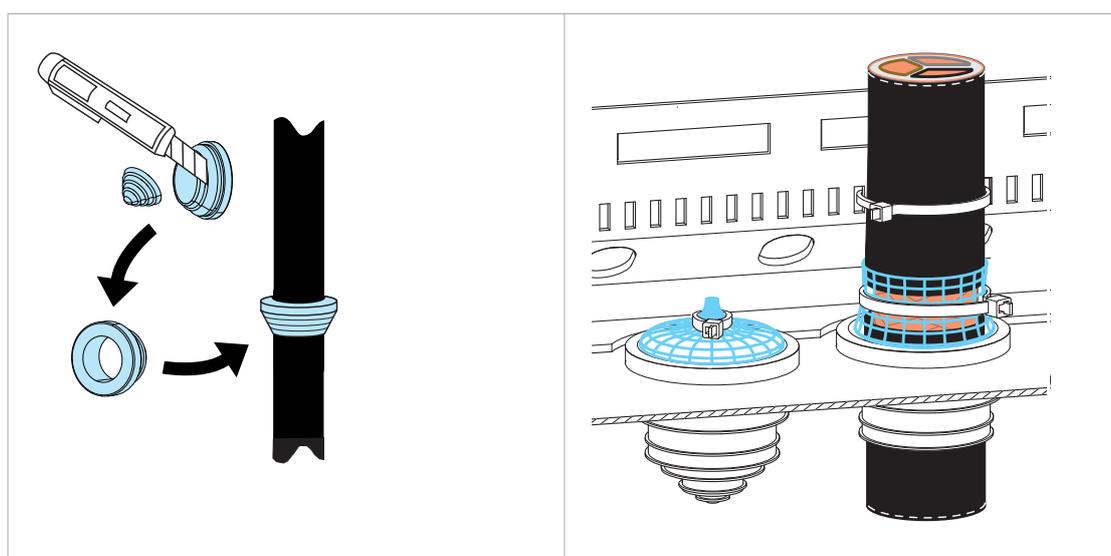
1. Desencape de 3 a 5 cm (1 1/4 a 2 pol.) do isolamento exterior dos cabos nas entradas de cabo com mangas condutoras para ligação à terra a 360° a alta frequência.



2. Prepare as pontas dos cabos.



3. Passe os cabos através da placa de entrada. Se os orifícios de entrada tiverem anéis de borracha, use um anel para cada cabo. Corte um orifício adequado no anel e passe o cabo pelo anel dentro do gabinete.
4. Conecte as luvas condutoras às blindagens de cabo com braçadeiras de cabo. Prenda as luvas condutoras não usadas com braçadeiras de cabo. Um exemplo de entrada inferior é mostrado abaixo. Para entrada superior, coloque o anel voltado para cima.



### ■ Procedimento de conexão do cabo de força



#### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

1. Use os cabos do motor para o gabinete. Aterre as blindagens do cabo em 360° na placa de entrada.
2. Torça as blindagens dos cabos do motor em conjuntos e conecte-os aos condutores de aterramento separados ou conecte os cabos ao terminal de aterramento do módulo do inversor de frequência ou à barra de aterramento do gabinete.

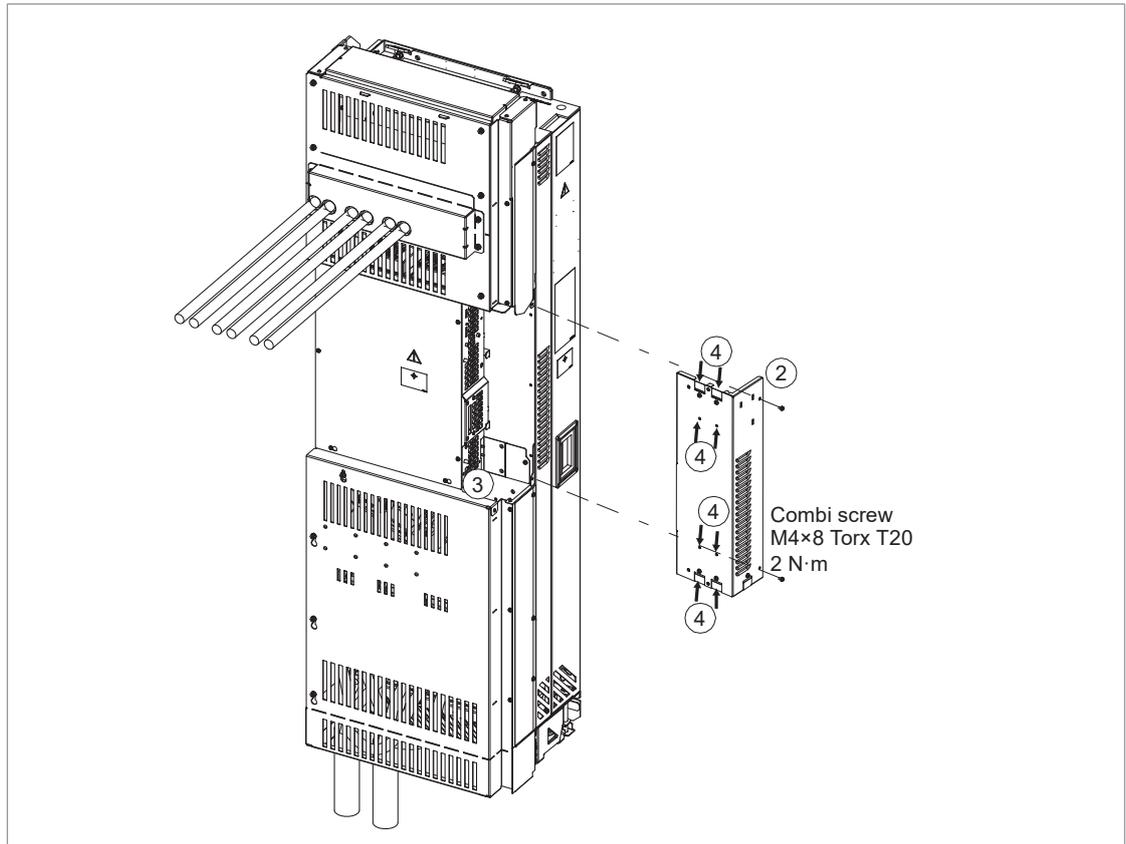
3. Conecte os condutores de fase dos cabos do motor aos terminais T1/U2, T2/V2 e T3/W2 do módulo do inversor de frequência. Para ver os torques de aperto, consulte os dados técnicos.
4. Certifique-se de que toda a energia esteja desconectada e que não seja possível a reconexão. Siga os procedimentos de desconexão de segurança corretos de acordo com os códigos locais.
5. Use os cabos de entrada da fonte de alimentação para o gabinete. Aterre as blindagens do cabo em 360° na placa de entrada.
6. Torça as blindagens dos cabos de entrada em conjuntos e conecte-os aos condutores de aterramento separados ou conecte os cabos ao terminal de aterramento do módulo de inversor de frequência ou ao barramento PE do gabinete.
7. Conecte os condutores de fase dos cabos de entrada aos terminais L1/U1, L2/V1 e L3/W1 do módulo do inversor de frequência. Para ver os torques de aperto, consulte os dados técnicos.
8. Opção de chopper de frenagem: Passe os cabos de força do chopper de frenagem para o gabinete. Aterre a blindagem do cabo em (se houver) em 360° na placa de entrada. Conecte os condutores aos terminais UDC+ e UDC-. Para ver os torques de aperto, consulte os dados técnicos.

## Como conectar os cabos de controle à unidade de controle integrada

Consulte o capítulo [Unidade de controle](#) ([Page] 115) para as conexões de E/S padrão do programa de controle do inversor de frequência. As conexões de E/S padrão podem ser diferentes, com algumas opções de hardware, consulte os diagramas de circuito entregues com o inversor de frequência para a fiação real.

1. Aterre as blindagens do cabo de controle externo em 360° na placa de entrada do gabinete (recomendado).
2. Remova a tampa frontal do meio do módulo do inversor de frequência.
3. Fixe os módulos opcionais, se já não tiverem sido afixados.
4. Remova a placa de cobertura da placa de entrada do cabo de controle e coloque o anel de borracha no seu lugar. Passe os cabos do controlador pelo anel. Use os orifícios M4 na placa esquerda como pontos de montagem para prender os cabos.

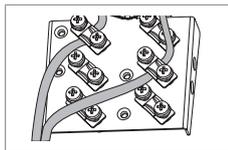
**Observação:** Módulo do inversor de frequência com capas IP20 (opção +B051): Se você passar os cabos de controle pela parte superior ou lateral, precisará fazer furos nas capas plásticas transparentes para as placas de entrada.



Capas IP20 (opção +B051) inclusas no desenho.

5. Aterre as blindagens externas dos cabos de controle na placa de conexão. As blindagens devem ser contínuas o mais próximo possível da unidade de controle. Apenas remova o revestimento externo do cabo no grampo do cabo, para que ele seja pressionado contra a parte lisa da placa. A blindagem (especialmente no caso de várias blindagens) também pode ser terminada com um borne (gancho) e apertada com um parafuso na placa de fixação. Deixe a outra extremidade da blindagem não conectada ou aterrada indiretamente por meio de alguns capacitores de nanofarads de alta frequência, por exemplo, 3,3 nF/630 V. A blindagem também pode ser aterrada diretamente em ambas as extremidades se elas estiverem na mesma linha de aterramento sem queda significativa da tensão entre as pontas. Aperte os parafusos para firmar a conexão. Use torque de 1,5 N·m (13 lbf·pol.).

Faça também o aterramento das blindagens de cabo de par e fio terra no terminal SCR.



6. Conecte os condutores aos terminais adequados da unidade de controle; consulte o capítulo **Unidade de controle** ([Page] 115). Use anel de borracha ou fita isolante para conter fios soltos. Aperte os parafusos para firmar a conexão.

**Observação:** Mantenha todos os pares de fios de sinal o mais próximo possível dos terminais. Torcer o fio com seu fio de retorno reduz os distúrbios causados por acoplamento indutivo.

7. Instale a tampa de cobertura dianteira intermediária de volta.

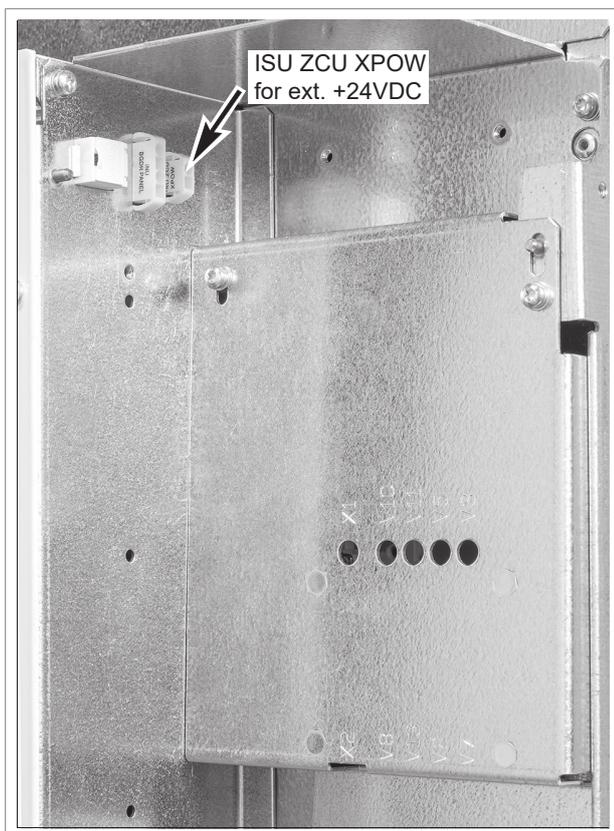
### ■ Como conectar os fios da fonte de alimentação externa às unidades de controle

A fonte de alimentação externa é usada para manter a unidade de controle do inversor de frequência (CCU) e a unidade de controle do conversor (ZCU) no lado da linha ligadas quando a energia principal está desligada.

Quando for usada fonte de alimentação externa, ambas as unidades de controle devem ser conectadas à fonte de alimentação externa.

1. Para conectar a CCU à alimentação externa: Conecte os cabos da fonte de alimentação externa aos terminais 40 e 41 na unidade de controle CCU.
2. Para conectar a ZCU à alimentação externa: Conecte o chicote elétrico fornecido do conector de plugue "ISU ZCU XPOW" aos terminais da CCU 40 e 41 ou diretamente a uma fonte de alimentação externa.

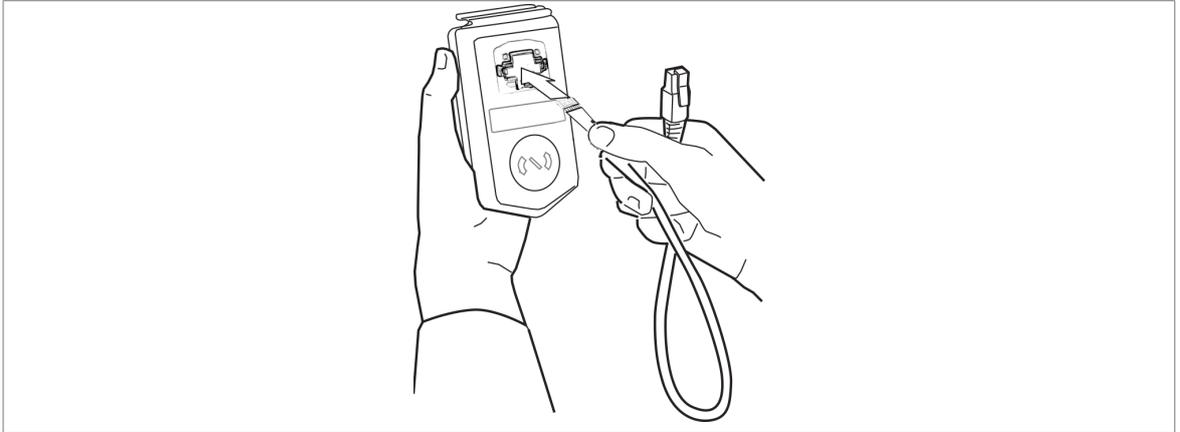
Fio VERMELHO = (+) e fio PRETO = (-)



## Conexão de um painel de controle

Com a plataforma de montagem de porta do painel de controle, conecte o painel de controle como segue:

1. Conecte um cabo Ethernet ao conector RJ-45 do painel de controle.
2. Conecte a outra extremidade do cabo à porta do painel (X12) da unidade de controle.



**Observação:** Quando um PC estiver conectado ao painel de controle, o teclado do painel de controle estará desativado. Nesse caso, o painel de controle funciona como um adaptador USB-RS485.

## Conexão do painel remoto ou encadeamento de um painel a vários inversores de frequência

É possível conectar um painel de controle remoto ACH-AP-H ao inversor de frequência ou encadear o painel de controle ou um PC a vários inversores de frequência em um barramento de painel com um módulo adaptador de comunicação CDPI-01. Consulte CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual (3AXD50000009929 [em inglês]).

## Conexão de um PC

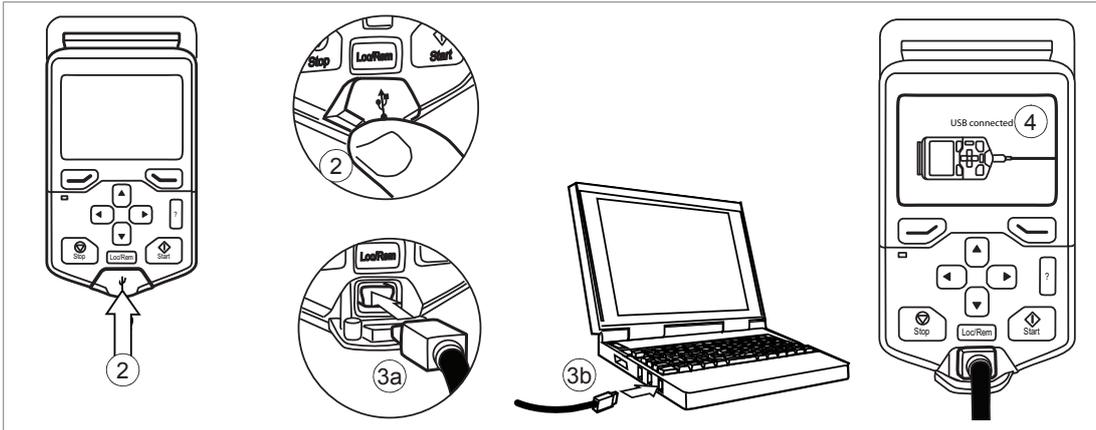


### ADVERTÊNCIA!

Não conecte o PC diretamente ao conector do painel de controle da unidade de controle, pois isso pode provocar danos.

Um PC (com, por exemplo, a ferramenta de PC Drive Composer) pode ser conectado desta forma:

1. Para conectar um painel de controle à unidade,
  - insira o painel de controle no suporte ou na plataforma do painel ou
  - use um cabo de rede Ethernet (exemplo, Cat 5e).
2. Retire a tampa do conector USB na parte da frente da consola de programação.
3. Ligue um cabo USB (Tipo A para Tipo Mini-B) entre o conector USB na consola de programação (3a) e uma porta USB livre no PC (3b).
4. A consola de programação apresentará uma indicação sempre que a conexão estiver ativa.
5. Consulte a documentação da ferramenta para PC para instruções de ajuste.



## Instalação de módulos opcionais



### ADVERTÊNCIA!

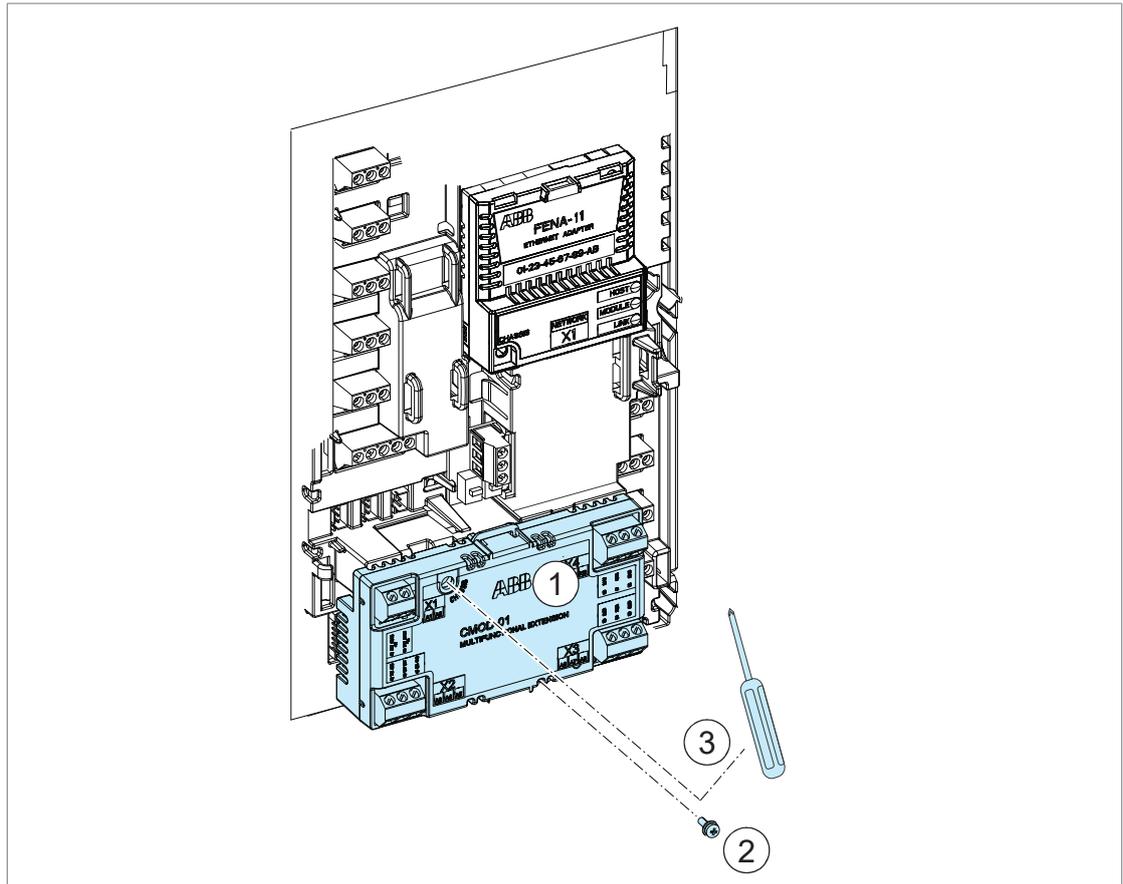
Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.



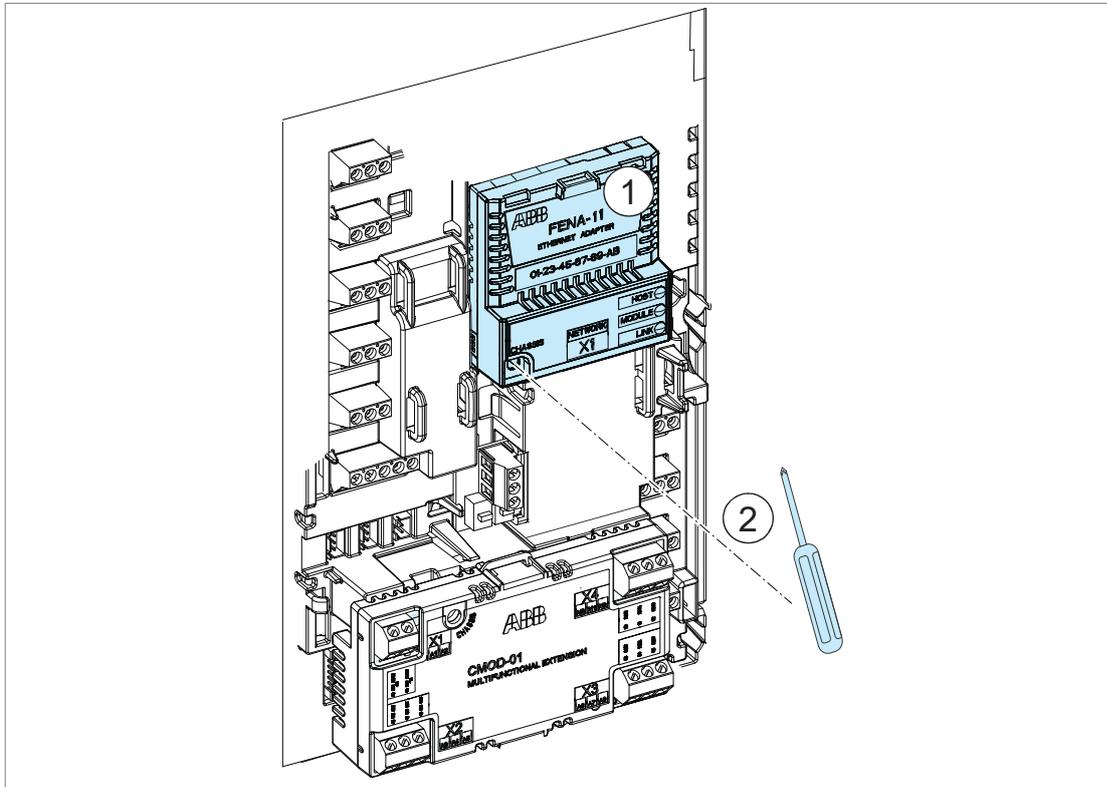
### ■ Slot opcional 2 (módulos de extensão de E/S)

1. Coloque o módulo cuidadosamente na sua posição na unidade de controle.
2. Aperte o parafuso de montagem.
3. Aperte o parafuso de aterramento (CHASSI) a 0,8 N·m. Os parafusos aterram o módulo. Isso é necessário para cumprir os requisitos de EMC e para a operação correta do módulo.



### ■ Slot opcional 1 (módulos adaptadores de fieldbus)

1. Coloque o módulo cuidadosamente na sua posição na unidade de controle.
2. Aperte os parafusos de montagem (CHASSI) a 0,8 N·m. O parafuso aperta as conexões e aterra o módulo. Isso é necessário para cumprir os requisitos de EMC e para a operação correta do módulo.



### ■ Ligação de módulos opcionais

Veja o manual do módulo opcional adequado ou, para as opções de E/S, o capítulo adequado deste manual.

# 10

## Unidade de controle

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém o esquema de ligações de E/S de fábrica, descrições dos terminais e dos dados técnicos da unidade de controle do inversor de frequência (CCU-24).

---

## Esquema

O esquema dos terminais de conexão do controle externo na unidade de controle do módulo do inversor de frequência é apresentado abaixo.

<b>SLOT 1</b>	
Slot opcional 1 (módulos adaptadores de fieldbus)	
<b>ENTRADA/SAÍDA ANALÓGICA</b>	
1...3	Entrada analógica 1
4...6	Entrada analógica 2
7...9	Saídas analógicas
10...12	Saída de tensão auxiliar, entrada digital comum
<b>ENTRADA DIGITAL</b>	
13...18	Entradas digitais
<b>STO</b>	
34...38	Conexão de Safe torque off.
TEMP ENT AR	Conexão do sensor NTC da temperatura do ar interno
FAN2	Conexão do ventilador interno 2
FAN1	Conexão do ventilador interno 1
X12	Porta do painel (conexão do painel de controle, ligada no painel de controle na fábrica)
X15	Reservado para uso interno.
<b>EFB</b>	
Conector de fieldbus EIA/RS-485	
POLARIZAÇÃO	Interruptor do resistor de polarização
TERM	Interruptor de terminação final
29...31	Terminais de conexão
<b>SLOT 2</b>	
Slot opcional 2 (módulos de extensão de E/S)	
40, 41	Entrada de alimentação externa de 24 VCA/CC
<b>RO1 ... RO3</b>	
19...21	Saída de relé 1 (RO1)
22...24	Saída de relé 2 (RO2)
25...27	Saída de relé 3 (RO3)

## Diagrama de conexão de E/S padrão

Conexões de controle padrão para HVAC padrão são apresentadas abaixo.

Conexão	Termo	Descrição	
<b>X1 Entradas e saídas analógicas e tensão de referência</b>			
	1	SCR	Blindagem do cabo de sinal (tela)
	2	AI1	<b>Referência de velocidade/frequência de saída: 0...10 V<sup>1)</sup></b>
	3	AGND	Circuito de entrada analógica comum
	4	+10V	Tensão de referência 10 V CC
	5	AI2	<b>Feedback real: 0...20 mA<sup>1)</sup></b>
	6	AGND	Circuito de entrada analógica comum
	7	AO1	<b>Frequência de saída: 0...10 V</b>
	8	AO2	<b>Corrente do motor: 0...20 mA</b>
	9	AGND	Circuito de saída analógica comum
<b>X2 e X3 Entradas digitais programáveis e saída de tensão auxiliar</b>			
	10	+24 V	Saída de tensão auxiliar +24 VCC, máx. 250 mA <sup>2)</sup>
	11	DGND	Saída de tensão auxiliar comum
	12	DCOM	Entrada digital comum para todos
	13	DI1	<b>Parar (0)/Iniciar (1)</b>
	14	DI2	Não configurado
	15	DI3	<b>Seleção de frequência/velocidade constante<sup>3)</sup></b>
	16	DI4	<b>Intertravamento de partida 1 (1 = permite a partida)</b>
	17	DI5	Não configurado
	18	DI6	Não configurado
<b>X6, X7, X8 Saídas de relé</b>			
	19	RO1C	<b>Controle Damper</b> 250 VCA/30 VCC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	<b>Em funcionamento</b> 250 VCA/30 VCC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	<b>Falha (-1)</b> 250 VCA/30 VCC 2 A
26	RO3A		
27	RO3B		
<b>X5 Fieldbus integrado</b>			
	29	B+	Fieldbus integrado, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Interruptor de terminação
	S5	POLARIZAÇÃO	Interruptor de resistores de polarização

Conexão	Termo	Descrição	
<b>X4 Safe torque off</b>			
	34	OUT1	Safe torque off. Conexão de fábrica. Ambos os circuitos devem ser fechados para o inversor de frequência dar partida. Consulte A Função de Binário seguro off ([Page] 209).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
<b>X10 24 VCA/CC</b>			
	40	Entrada de 24VCA/CC+	Entrada de 24 VCA/CC externa para ligar a unidade de controle quando a fonte principal estiver desconectada. 7)
	41	Entrada de 24VCA/CC-	

Capacidade total de carga para a saída de tensão auxiliar +24 V (X2:10) é 6,0 W (250 mA/24 VCC).

As entradas digitais DI1...DI5 também têm suporte para 10...24 VCA.

Tamanhos de terminal (todos os terminais): 0,14...2,5 mm<sup>2</sup> (26...14 AWG)

Torques de aperto: 0,5...0,6 Nm (4,4...5,3 lbf-pol.)

Comprimento de desencapamento do fio 7...8 mm (0,3 pol.)

### Notas:

- 1) Corrente [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \text{ ohm}$ ] ou tensão [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ kohm}$ ]. A alteração da configuração requer alterar o parâmetro correspondente.
- 2) A capacidade total de carga da saída de tensão auxiliar +24 V (X2:10) é 6,0 W (250 mA/24 V) menos a potência capturada pelos módulos opcionais instalados na placa.
- 3) No controle escalar: Consulte **Menu > Ajustes primários > Part, par, ref > Velocidades constantes/frequências constantes** ou grupo de parâmetros 28 Corrente referência freq.  
No controle vetorial: Consulte **Menu > Ajustes primários > Part, par, ref > Velocidades constantes/frequências constantes** ou grupo de parâmetros 22 Seleção ref velocidade.

D13	Operação/parâmetro	
	Controle escalar (padrão)	Controle vetorial
0	Defina a frequência por meio de AI1	Defina a frequência por meio de AI1
1	28.26 Frequência constante 1	22.26 Velocidade constante 1

- 4) Conectado com jumpers na fábrica.
- 5) Use o cabo de pares torcidos blindados para sinais digitais.
- 6) Ligue à terra a blindagem exterior dos cabos 360° na entrada do gabinete.

- 7) **ADVERTÊNCIA!** Conecte uma fonte de alimentação CA externa (24 VCA) apenas a conectores da unidade de controle 40 e 41. Se você a conectar ao conector AGND, DGND ou SGND, poderão ocorrer danos à fonte de alimentação ou unidade de controle.

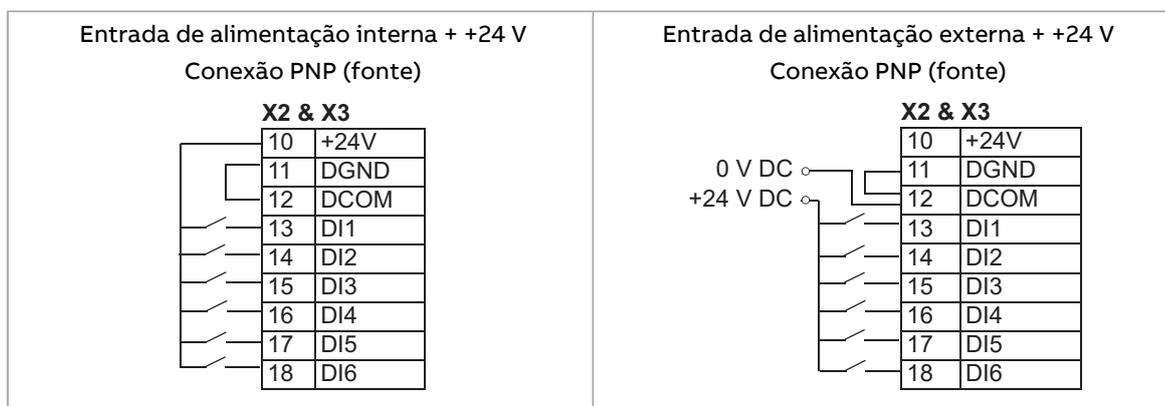


## ■ Como conectar os sensores de temperatura do motor ao inversor de frequência

O IEC/EN 60664 requer isolamento duplo ou reforçado entre a unidade de controle e as peças energizadas do motor. Para isso, use um módulo de extensão de E/S CMOD-02 ou módulo de proteção de termistor com certificação ATEX CPTC-02. Consulte a seção Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor e o capítulo Módulo de extensão multifuncional CMOD-02 (externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada) ([Page] 259).

## ■ Configuração PNP para entradas digitais (X2 & X3)

As conexões internas e externas da fonte de alimentação de +24 V para a configuração PNP são apresentadas na figura abaixo.

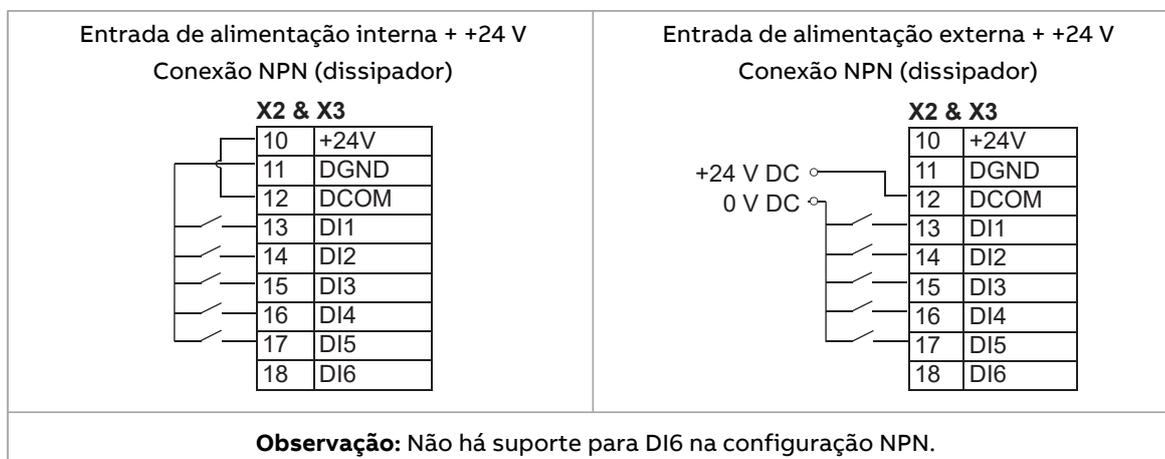


### ADVERTÊNCIA!

Não ligar o cabo +24 V CA à terra da unidade de controle quando esta é ligada de uma alimentação 24 V CA externa.

## ■ Configuração NPN para entradas digitais (X2 e X3)

As conexões da fonte de alimentação interna e externa de +24 V para a configuração NPN são mostradas na figura abaixo.

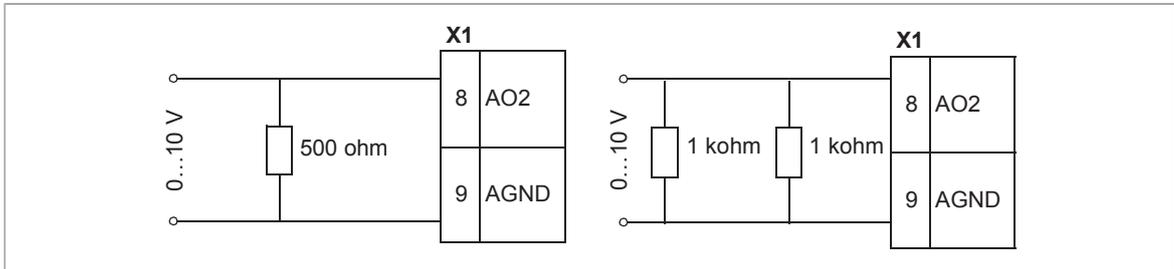


### ADVERTÊNCIA!

Não ligar o cabo +24 V CA à terra da unidade de controle quando esta é ligada de uma alimentação 24 V CA externa.

### ■ Conexão para obter 0...10 V da saída analógica 2 (AO2)

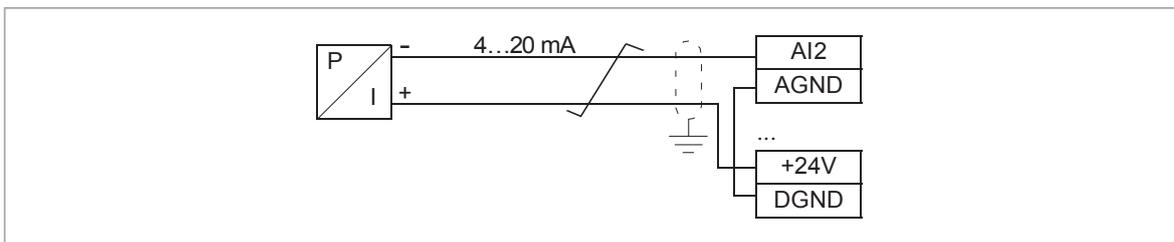
Para obter 0... 10 V da saída analógica AO2, ligar uma resistência 500 ohm (ou dois resistores a 1 kohm em paralelo) entre a saída analógica SA2 e a terra analógica comum AGND.



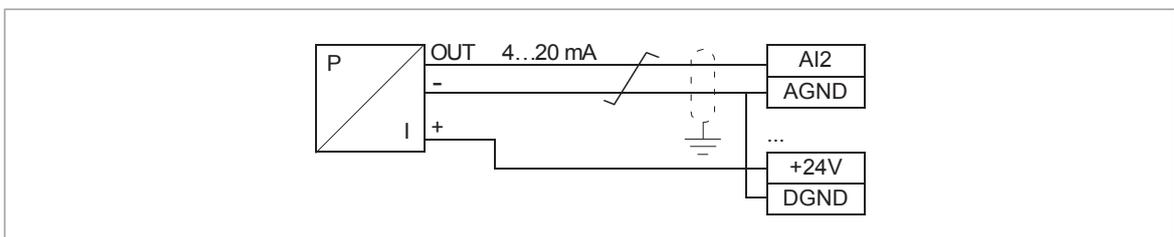
### ■ Exemplos de conexão de sensores de dois-fios e três-fios à entrada analógica (AI2)

**Observação:** A capacidade máxima da saída de tensão auxiliar (24 V CC [250 mA]) não deve ser excedida.

Um exemplo em um sensor/transmissor de dois fios fornecido pela saída de tensão auxiliar do inversor de frequência é mostrado abaixo. Defina o sinal de entrada como 4...20 mA, não 0...20 mA.



Um exemplo em um sensor/transmissor de três fios fornecido pela saída de tensão auxiliar do inversor de frequência é mostrado abaixo. O sensor é fornecido por meio da sua saída de corrente e o inversor de frequência fornece a tensão de alimentação (+24 VCC). Assim, o sinal de saída deve ser de 4...20 mA, não de 0...20 mA.



### ■ DI5 como entrada de frequência

Para configurar os parâmetros para a entrada de frequência digital, consulte o manual do firmware.

### ■ Safe torque off (X4)

Para a inicialização do inversor de frequência, ambas as conexões (+24 VCC para IN1 e +24 VCC para IN2) devem estar fechadas. Por padrão, o bloco de terminais possui jumpers para fechar o circuito.

Remova os jumpers antes de conectar um conjunto de circuitos externos de Safe torque off ao inversor de frequência. Consulte também o capítulo A Função de Binário seguro off ([Page] 209).

**Observação:** Apenas 24 VCC podem ser usados para STO. Apenas a configuração de entrada PNP pode ser usada.

## Dados técnicos

Fonte de alimentação externa Term. 40, 41	Potência máxima: 36 W, 1,50 A a 24 VCA/CC $\pm 10\%$ como padrão Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)
Saída +24 V CC (Term. 10)	A capacidade total de carga dessas saídas é 6,0 W (250 mA/24 V) menos a potência tomada pelos módulos opcionais instalados na placa. Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)
Entradas digitais DI1...DI6 (Term. 13...18)	<p>Tipo de entrada: NPN/PNP Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)</p> <p><u>DI1...DI4 (Term.13...16)</u> Níveis lógicos 12/24 VCC: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V <math>R_{pol}</math>: 3 kohm Filtragem do equipamento: 0,04 ms, filtragem digital: Amostragem de 2 ms</p> <p><u>DI5 (Term.17)</u> Pode ser usado como entrada digital ou de frequência. Níveis lógicos 12/24 VCC: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V <math>R_{pol}</math>: 3 kohm Frequência máxima: 16 kHz Sinal simétrico (ciclo de serviço D = 0,50)</p> <p><u>DI6 (Term.18)</u> Pode ser usado como uma saída digital ou PTC. Níveis lógicos 12/24 VCC: "0" &lt; 3 V, "1" &gt; 8 V <math>R_{pol}</math>: 3 kohm Frequência máxima: 16 kHz Sinal simétrico (ciclo de serviço D = 0,50) Filtragem do equipamento: 0,04 ms, filtragem digital: Amostragem de 2 ms</p> <p><b>Observação:</b> Não há suporte para DI6 na configuração NPN. Modo PTC – o termistor PTC pode ser conectado entre DI6 e +24 VCC: &lt; 1,5 kohm = "1" (baixa temperatura), &gt; 4 kohm = "0" (alta temperatura), circuito aberto = "0" (alta temperatura). DI6 não é uma entrada com isolamento duplo/reforçada. Conectar o sensor PTC do motor a essa entrada exige o uso de um sensor PTC com isolamento duplo ou reforçado dentro do motor</p>
Saídas de relé RO1...RO3 (Term. 19...27)	250 VCA/30 VCC, 2 A. Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG) Consulte a seção Áreas de isolamento ([Page] 124).
Entradas analógicas AI1 e AI2 (Term. 2 e 5)	<p>Modo de entrada de corrente/tensão selecionado com um parâmetro, consulte Como conectar os sensores de temperatura do motor ao inversor de frequência ([Page] 120).</p> <p>Entrada de corrente: 0(4)...20 mA, <math>R_{entrada}</math>: 100 ohm Entrada de tensão: 0(2)...10 V, <math>R_{entrada}</math>: &gt; 200 kohm Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (26 ... 14 AWG) Imprecisão: típica <math>\pm 1\%</math>, max. <math>\pm 1,5\%</math> de escala completa Imprecisão para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)</p>

Saídas analógicas AO1 e AO2 (Term. 7 e 8)	<p>Modo de saída de corrente/tensão para AO1 selecionado com um parâmetro, consulte <a href="#">Conexão</a> para obter 0...10 V da saída analógica 2 (AO2) ([Page] 121).</p> <p>Saída de corrente: 0...20 mA, <math>R_{carga} &lt; 500 \text{ ohm}</math>  Entrada de tensão: 0...10 V, <math>R_{carga} &gt; 100 \text{ kohm}</math> (apenas AO1)  Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)  Imprecisão: <math>\pm 1\%</math> da escala total (nos modos de tensão e corrente)</p>
Saída de tensão de referência para entradas analógicas +10 VCC (Term. 4)	<p>Saída máx. de 20 mA  Imprecisão: <math>\pm 1\%</math></p>
Entradas IN1 e IN2 com função Safe torque off (STO) (Term. 37 e 38)	<p>Níveis lógicos 24 VCC: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 13 V  <math>R_{pol}: 2,47 \text{ kohm}</math>  Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)</p>
Fieldbus integrado (X5)	<p>Passo do conector de 5 mm, tamanho máximo do fio de 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)  Camada física: EIA-485  Tipo de cabo: Cabo de par torcido blindado com par torcido para dados e um fio ou par para aterramento do sinal, impedância nominal de 100...165 ohms, por exemplo, Belden 9842  Taxa de transmissão: 9,6...115,2 kbit/s  Terminação por interruptor</p>
Painel de controle – conexão do inversor de frequência	EIA-485, conector macho RJ-45, comprimento máx. cabo 100 m (328 ft)
Painel de controle – conexão do PC	USB Tipo Mini-B, comprimento máx. do cabo 2 m (6,5 ft)

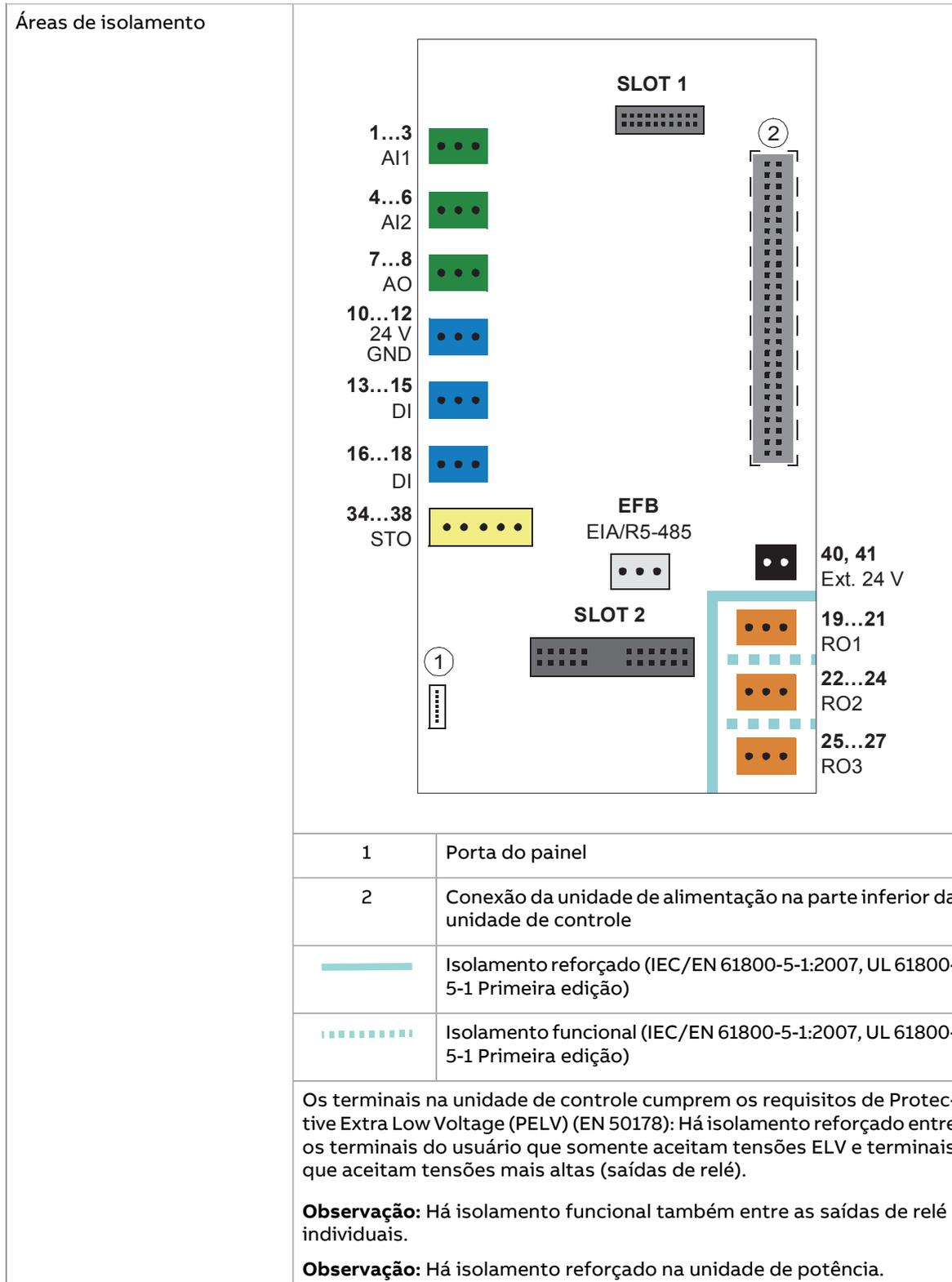
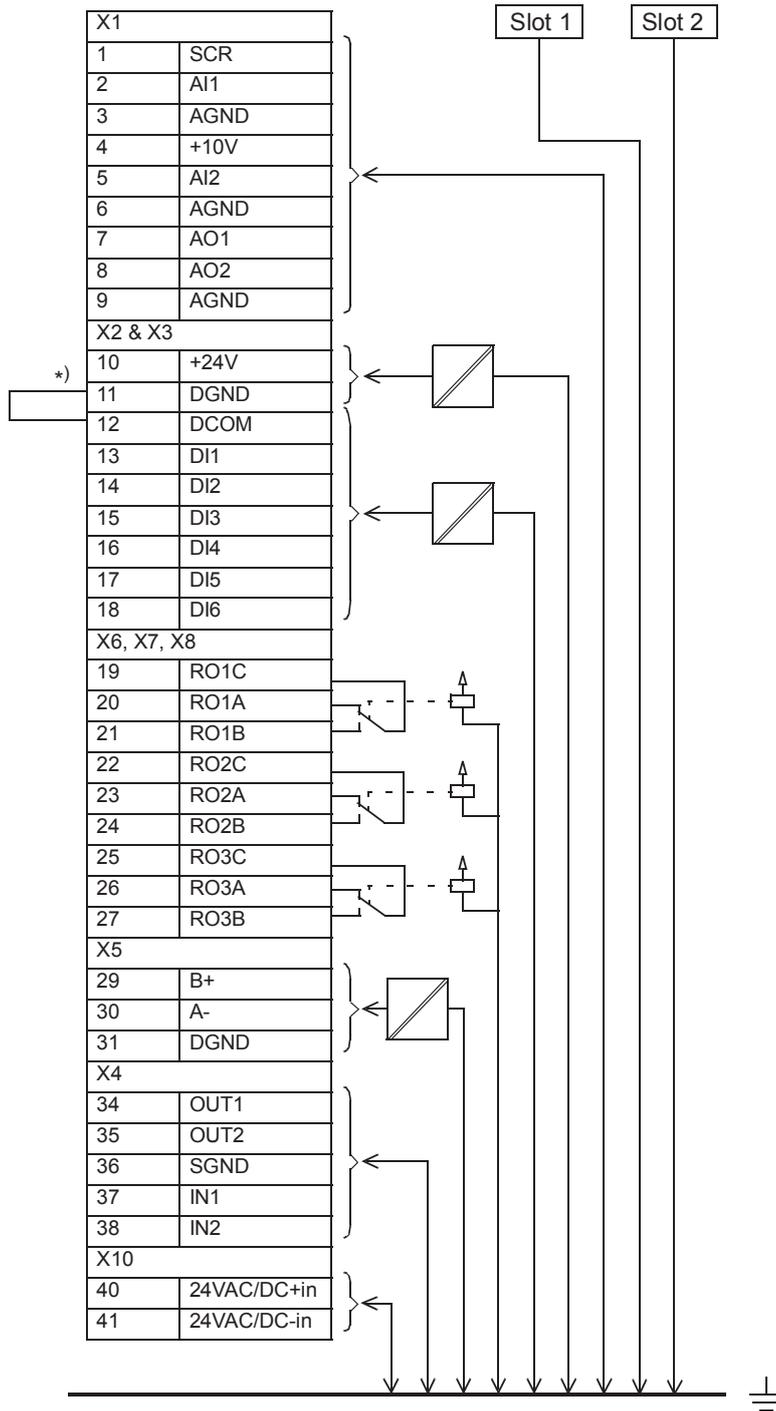


Diagrama de isolamento de terra



\*) Jumper instalado na fábrica



# 11

## Unidade de controle externa (opção +P906)

---

### Conteúdo deste capítulo

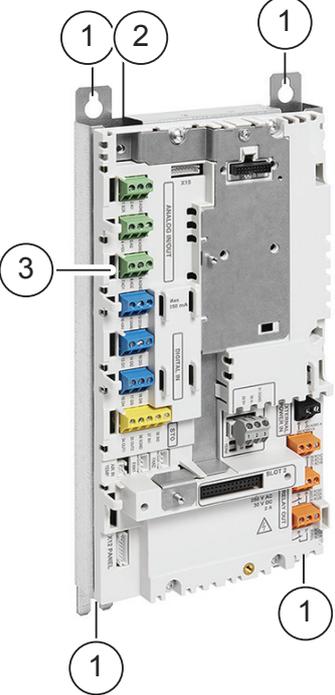
Este capítulo descreve a opção de unidade de controle externa +P906 e sua instalação. O desenho de dimensão é incluso.

### Visão geral do produto

A opção +P906 permite que a unidade de controle do inversor de frequência CCU-24 seja instalada separadamente do módulo do inversor de frequência principal, por exemplo, em um compartimento separado. A unidade de controle externa facilita a remoção do inversor de frequência, pois o cabeamento de controle do cliente pode ficar no lugar enquanto o módulo é removido.

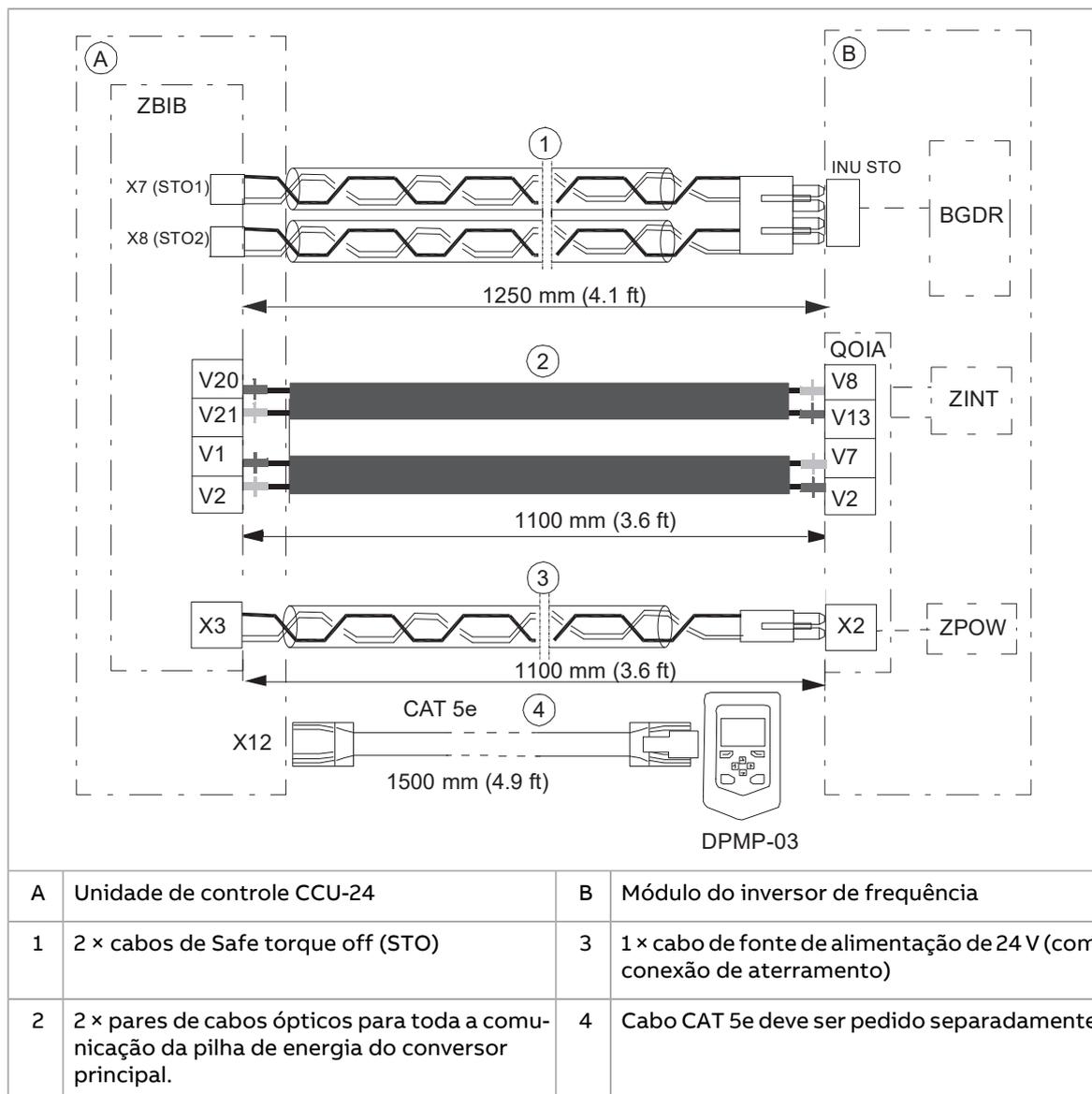
---

■ **Esquema**

	<p>1 Pontos de conexão</p> <p>2 Duto para cabos do módulo de inversor de frequência a ser conectado à placa ZBIB na parte de trás da unidade de controle.</p> <p>3 Conectores. Para descrições, consulte o capítulo Unidade de controle ([Page] 115).</p>
	<p>Cabos para conectar a unidade controle externo ao módulo do inversor de frequência.</p>

■ **Cabos**

Esses cabos se conectam à unidade de controle e ao inversor de frequência. Eles são fornecidos com o módulo e vêm com plugues e soquetes que permitem a desconexão em qualquer extremidade.



## Desembalando a entrega

A unidade de controle externa é entregue em uma caixa de papelão dentro do pacote do módulo do inversor de frequência principal.

Desembale o pacote da unidade de controle externa. Verifique se ele contém estes itens:

- Unidade de controle CCU-24
- modelo de montagem.

O modelo de montagem contém um padrão de montagem para uma unidade de controle CCU-24 em um lado e um padrão de montagem para uma unidade de controle ZCU-14 do outro.

## Como instalar a unidade de controle

Determine onde a unidade de controle deve estar localizada. Leve em conta os comprimentos de cabo, as dimensões físicas e os pontos de montagem do conjunto

da unidade de controle (consulte a seção **Desenho dimensional** ([Page] 136)). Instale a unidade dentro de um alojamento para proteção.

### ■ Procedimento de instalação

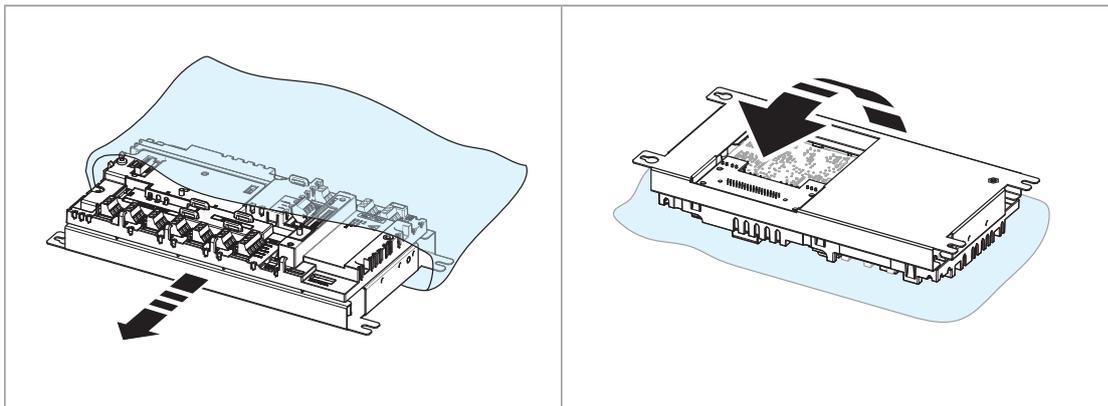


#### **ADVERTÊNCIA!**

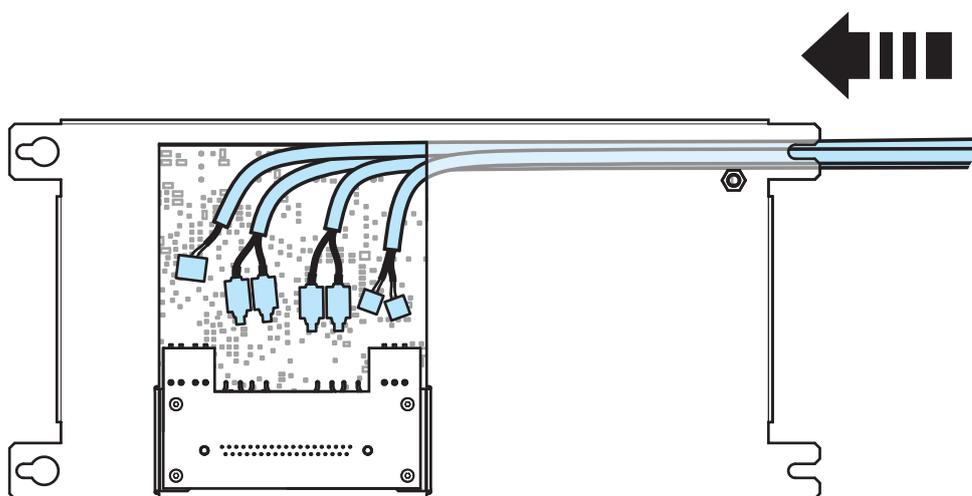
Cumpra estas instruções. Se você ignorá-las, pode ocorrer o mau funcionamento do equipamento, além de danos aos cabos de fibra óptica.

- Manuseie os cabos de fibra óptica com cuidado.
- Quando desconectar os cabos, sempre puxe pelo conector, não pelo cabo.
- Não toque nas extremidades das fibras sem proteção nas mãos, pois as extremidades são extremamente sensíveis à sujeira.
- Não deixe os cabos de fibra óptica muito apertados ao dobrá-los. O raio de curvatura mínimo permitido é 35 mm (1,4 pol.).

1. Remova a unidade de controle do saco antiestático. Coloque a unidade de controle no saco antiestático com as conexões traseiras para cima.



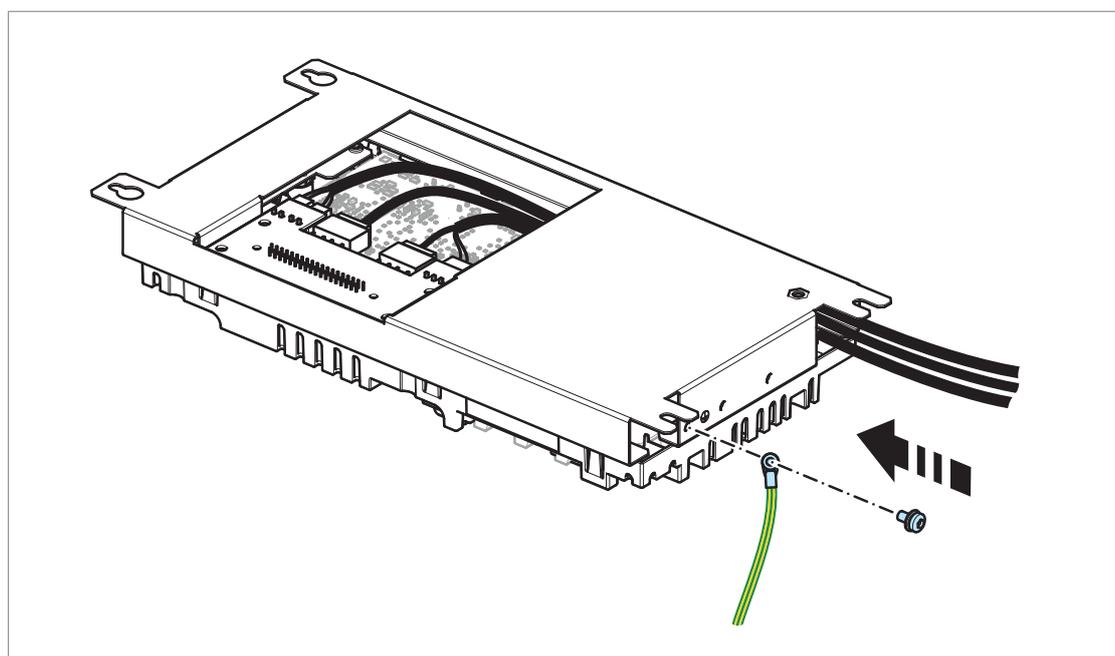
2. Identifique as extremidades corretas dos cabos de controle a serem conectadas à unidade de controle.
3. Puxe os cabos pela montagem da unidade de controle de modo que eles apareçam na abertura na parte traseira da unidade de controle. Não puxe o condutor de aterramento; deixe-o dentro do alojamento. Garanta que os cabos não estejam posicionados contra bordas afiadas ou peças ativas desencapadas.



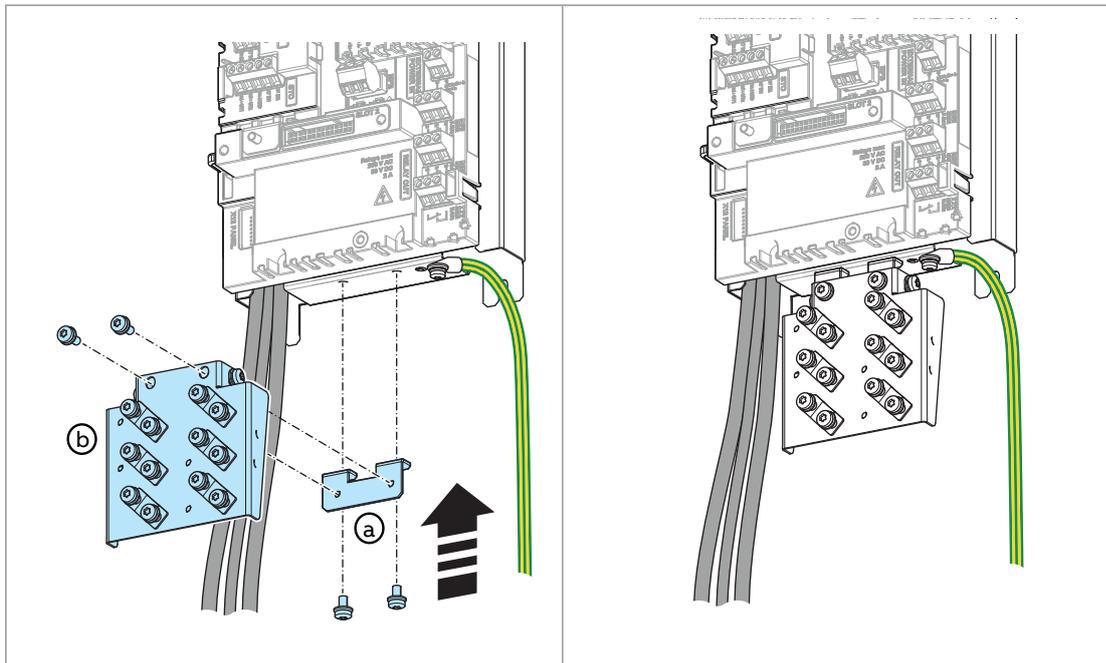
4. Conecte os cabos aos respectivos conectores na placa ZBIB.

Visualização de ZBIB	Conectores ZBIB	Cabo de QOIA
	X7 (STO 1)	INU STO
	X8 (STO 2)	INU STO
	V20	V8
	V21	V13
	V1	V7
	V2	V2
	X3	X2

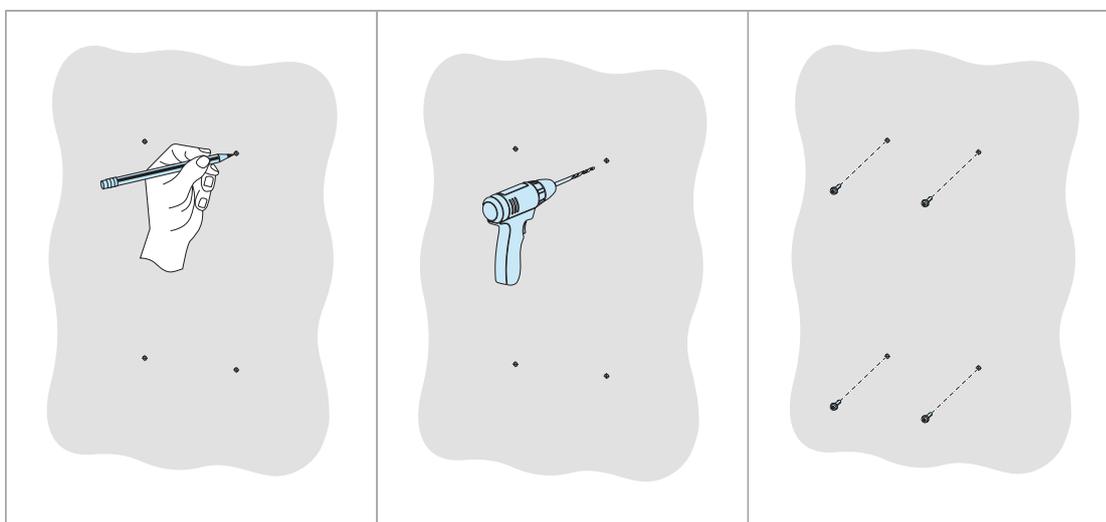
5. Conecte o fio de aterramento.



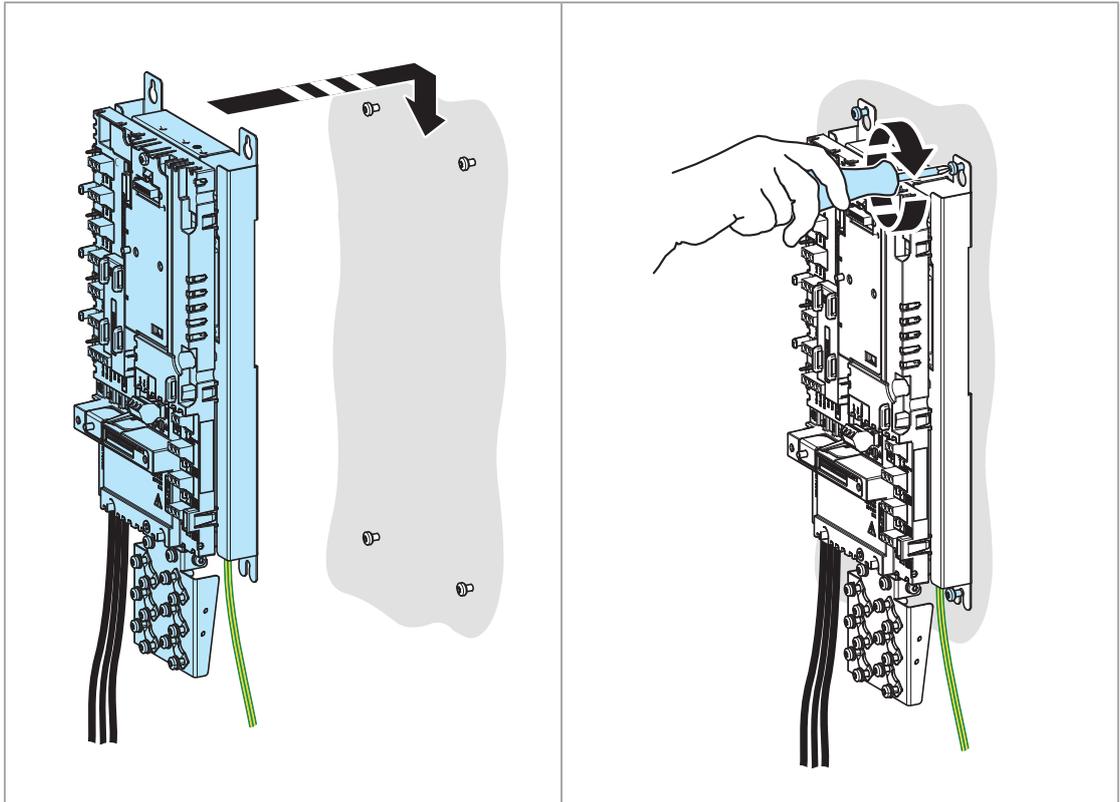
6. O kit inclui uma placa para as telas de cabo do cliente. Conecte primeiro os suportes pequenos (a) e depois a placa de fixação completa (b).



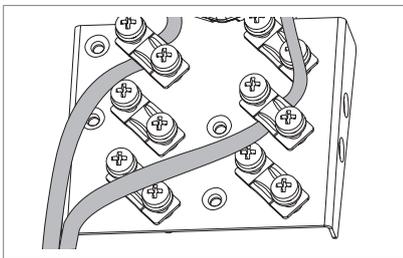
7. Use o modelo de montagem e uma caneta para fazer marcações na superfície de instalação. Então perfure os orifícios e instale os parafusos de montagem. Não permita a entrada de detritos gerados pela perfuração na unidade de controle ou no inversor de frequência.



8. Levante a unidade de controle sobre os parafusos de montagem. Aperte os parafusos.



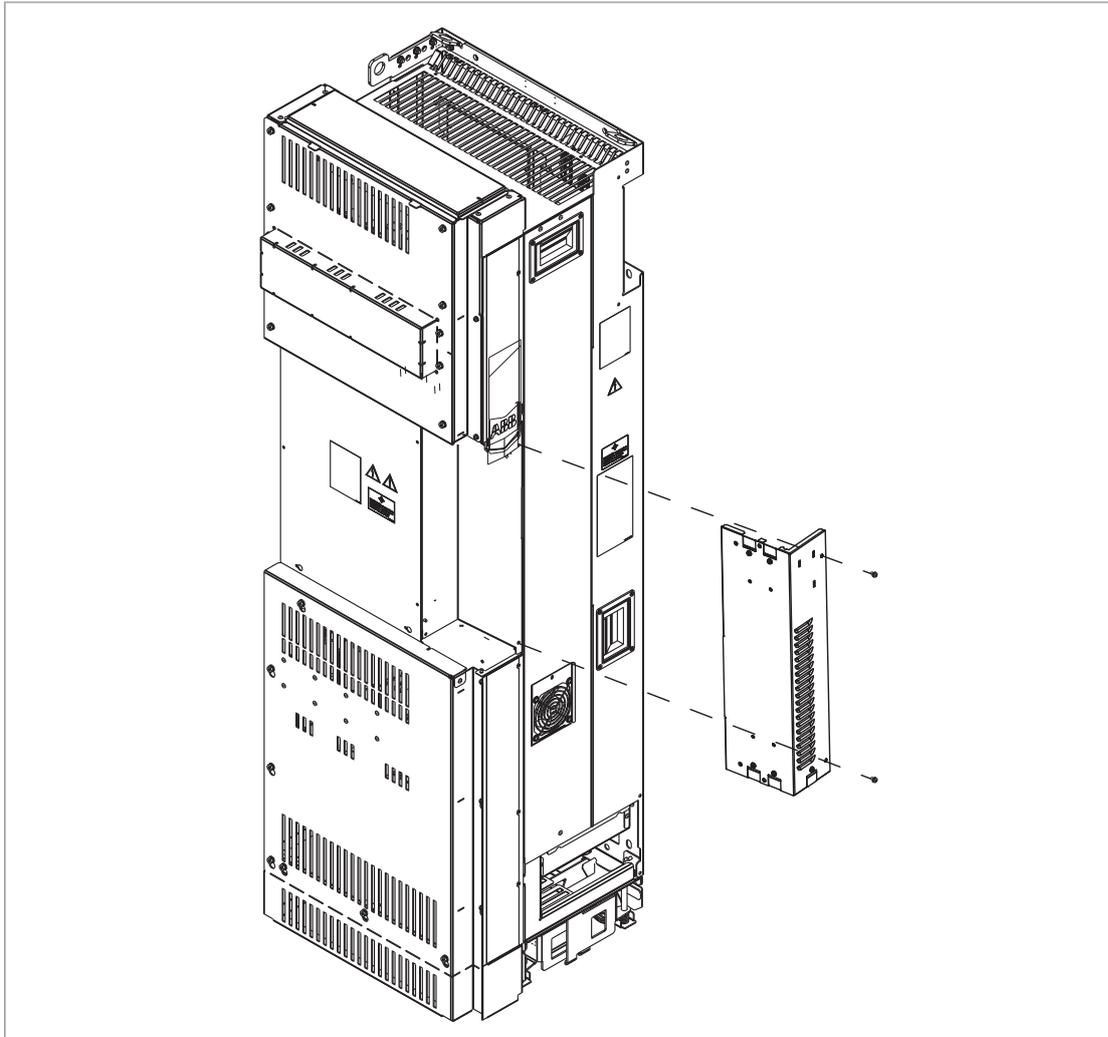
9. Conecte os módulos opcionais.
10. Aterre as blindagens dos cabos de controle na placa de conexão. As blindagens devem ser contínuas o mais próximo possível da unidade de controle. Apenas remova o revestimento externo do cabo no grampo do cabo, para que ele seja pressionado contra a parte lisa da placa. A blindagem (especialmente no caso de várias blindagens) também pode ser terminada com um borne (gancho) e apertada com um parafuso na placa de fixação. Deixe a outra extremidade da blindagem não conectada ou aterrada indiretamente por meio de alguns capacitores de nanofarads de alta frequência, por exemplo, 3,3 nF/630 V. A blindagem também poderá ser aterrada diretamente em ambas as extremidades se elas estiverem na mesma linha de aterramento sem queda significativa da tensão entre as pontas. Aperte os parafusos para firmar a conexão.



11. Conecte os condutores aos terminais destacáveis adequados da unidade de controle. Consulte o diagrama de E/S padrão no capítulo [Unidade de controle](#) ([Page] 115). Use anel de borracha ou fita isolante para conter fios soltos. Aperte os parafusos para firmar a conexão.
- Mantenha todos os pares de fios de sinal o mais próximo possível dos terminais. Torcer o fio com seu fio de retorno reduz os distúrbios causados por acoplamento indutivo.

■ **Conectar a unidade de controle ao módulo do inversor de frequência**

1. Remova a tampa frontal intermediária do módulo do inversor de frequência. Uma visão do módulo do inversor de frequência com capas plásticas transparentes opcionais é mostrada abaixo.
2. Remova a placa de cobertura da entrada de cabo de controle e coloque o anel de borracha no lugar. Passe os cabos do controlador pelo anel.



3. Conecte os cabos de controle ao módulo do inversor de frequência. Garanta que os cabos não estejam posicionados contra bordas afiadas ou peças ativas desencapadas. Use os orifícios nas partes superior e inferior da capa para prender os cabos de controle usando braçadeiras do cabo.



**ADVERTÊNCIA!**

Cumpra estas instruções. Se você ignorá-las, pode ocorrer o mau funcionamento do equipamento, além de danos aos cabos de fibra óptica.

- Manuseie os cabos de fibra óptica com cuidado.
- Quando desconectar os cabos, sempre puxe pelo conector, não pelo cabo.
- Não toque nas extremidades das fibras sem proteção nas mãos, pois as extremidades são extremamente sensíveis à sujeira.
- Não deixe os cabos de fibra óptica muito apertados ao dobrá-los. O raio de curvatura mínimo permitido é 35 mm (1,4 pol.).

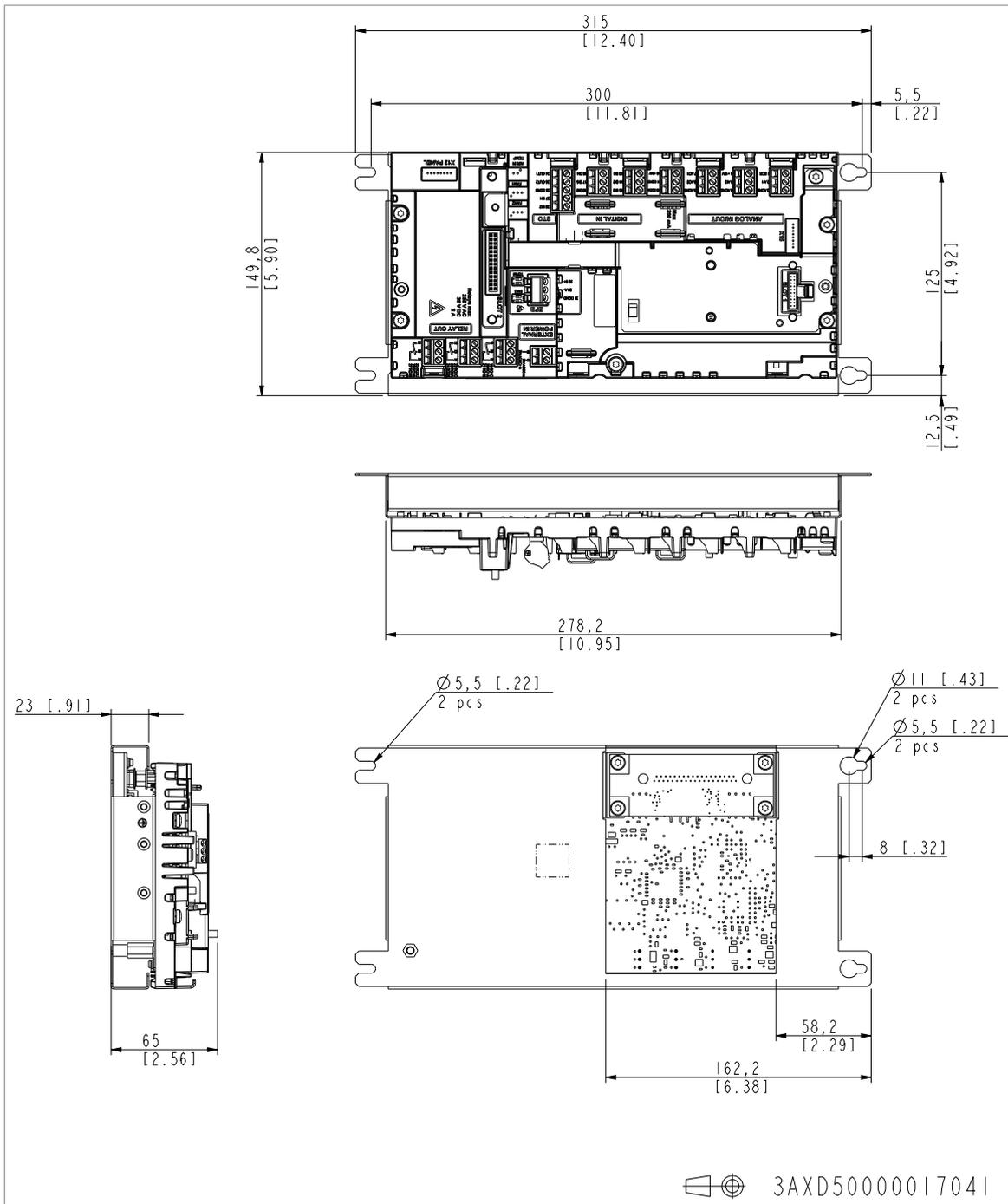
QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V20
V13	V21

**Observação:** O conector de 24 V CC externo ISU fornecerá 24 V CC externo à unidade de controle do conversor no lado da linha, se necessário. Conector de painel ISU é para conectar o painel de controle à unidade de controle do conversor no lado da linha, se necessário.

4. Conecte a conexão de aterramento na extremidade do módulo de inversor de frequência.

## Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].



# 12

## Instalação em um alojamento Rittal VX25

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo apresenta um exemplo de instalação do módulo do inversor de frequência em um alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura com peças Rittal, peças ABB alternativas e peças sob medida necessárias. Para isolamento do cabo de controle, consulte o capítulo *Instalação elétrica* ([Page] 99).

Este capítulo também inclui referências sobre como instalar o módulo do inversor de frequência, com kits de instalação ABB prontos para uso, em um alojamento ABB a Rittal VX25.

### Limitação da responsabilidade

A instalação deve ser sempre projetada e executada de acordo com as leis e regulamentos locais aplicáveis. A ABB não assume qualquer responsabilidade em instalações que não cumpram a lei local e/ou outros regulamentos. Além disso, se as instruções fornecidas pela ABB não forem cumpridas, podem ocorrer problemas ao acionamento que não são abrangidos pela garantia.

#### ■ América do Norte

As instalações devem estar em conformidade com NFPA 70 (NEC)<sup>1)</sup> e/ou Canadian Electrical Code (CE), além das leis estaduais e municipais do local e do aplicativo.

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

---

## Instalação em um alojamento Rittal VX25 com kits de instalação ABB prontos para uso

Um suplemento a este manual, ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement (3AXD50000815838 [em inglês]), dá instruções sobre como instalar o módulo de inversor de frequência e os equipamentos adicionais em um alojamento Rittal VX25 de 400 mm + 800 mm de largura. A instalação usa kits de instalação ABB prontos para uso. O suplemento contém desenhos dimensionais, códigos de pedido e um conjunto de exemplo dos diagramas de circuito. Os kits incluem os respectivos desenhos de instalação.

ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure animation (3AXD50000883707 [em inglês]) mostra um exemplo de instalação em detalhes.

### Segurança

---



#### **ADVERTÊNCIA!**

Siga as instruções de segurança do inversor de frequência. Se você as ignorar, poderão ocorrer danos ao equipamento, lesões ou morte. Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação, comissionamento ou manutenção.

---

## Peças necessárias

Peças padrão do módulo do inversor de frequência		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Módulo do inversor de frequência e módulo de filtro LCL</li> <li>Suportes de fixação (2 peças)</li> <li>Placas de guia do pedestal (2 peças)</li> <li>Rampa de extração/instalação telescópica</li> <li>Parafusos de fixação e isoladores em uma sacola plástica</li> </ul>		
Peças da Rittal/peças da ABB alternativas		
Código das peças do Rittal	Qtd. (peças)	Descrição
8806.000	1	Alojamento sem placas inferiores e painéis laterais. Inclui suportes para instalar defletores de ar.
7967.000 (um conjunto = quatro peças)	1	Espaçadores para placas de teto/teto ABB
8100.743	1	Seção perfurada com flange de montagem, nível de montagem exterior para 800 mm na horizontal
Entre em contato com a ABB para o filtro adequado	4	Filtro de ar. Remova as mantas de filtragem.
Peças da ABB alternativas às peças da Rittal		
Kit de entrada de ar da ABB de 800 mm 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	Consulte a seção Kits de entrada de ar ([Page] 170)
Kit de saída de ar ABB de 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Consulte a seção Kits de saída de ar ([Page] 172)
Peças feitas pelo cliente (produtos que não são da ABB ou da Rittal)		
Defletores de ar	4	Consulte a seção Defletores de ar ([Page] 206)
Placa inferior	1	Consulte a seção Placa inferior ([Page] 205)

## Ferramentas necessárias

- Conjunto de chaves de fenda (Torx e Pozidriv)
- Conjunto de soquetes hexagonais com ponta magnética métrica
- Chave de torque
- Broca do passo para perfurar os furos na capa plástica transparente para cabos de alimentação de entrada (opção +B051)

## Fluxograma geral do processo de instalação

Etapa	Tarefa	Para obter instruções, consulte
1	Instale as peças da Rittal, a placa-guia inferior do inversor de frequência e as opções avulsas do inversor de frequência no compartimento do módulo do inversor de frequência	Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento ([Page] 140)

Etapa	Tarefa	Para obter instruções, consulte
2	Instale os componentes auxiliares (como placas de montagem, comutadores, barramentos etc.)	Instruções do fabricante do componente Evitar a recirculação de ar quente ([Page] 60)
3	Fixe o módulo de inversor de frequência e o módulo de filtro LCL ao alojamento	Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento ([Page] 140)
4	Conecte os cabos de alimentação e as capas plásticas transparentes no módulo do inversor de frequência. Conecte o cabo da fonte de alimentação ao ventilador de resfriamento do filtro LCL.	Como conectar os cabos do motor e instalar as capas (opção +B051) ([Page] 142) Como conectar cabos de entrada e instalar as capas (opção +B051) ([Page] 142) Ligação dos cabos de potência ([Page] 105)
5	Instale as peças restantes, como defletores de ar, portas do gabinete, placas laterais etc.	Instruções do fabricante do componente

## Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento

Consulte [Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento Rittal VX25 \(\[Page\] 266\)](#).

Etapa	Tarefas
<b>Acessórios mecânicos</b>	
1	Fixe o plinto ao piso.
2	Fixe a estrutura do alojamento ao plinto.
3	Faça a placa inferior com entradas de aterramento de 360 graus para cabos de força. Conecte a placa inferior ao quadro do alojamento.
4	Fixe a seção perfurada na parte traseira do quadro do alojamento.
5	Fixe os suportes de montagem à seção perfurada.
<b>Módulo de filtro LCL</b>	
6	Instale o pedestal no módulo de filtro LCL.
7	Instale o ventilador de resfriamento no módulo de filtro LCL.
8	Fixe a placa de guia do pedestal do módulo de filtro LCL à placa inferior do alojamento.
9	Fixe a placa de guia do pedestal do módulo do inversor de frequência à placa inferior do alojamento.
10	Fixe a rampa de extração/instalação à placa de guia do pedestal do módulo de filtro LCL.
11	Para evitar a queda do módulo de filtro LCL, fixe seus olhais de elevação com as correntes no quadro do alojamento.

12	<p>Empurre o módulo de filtro LCL com cuidado para dentro do alojamento ao longo da rampa de extração/installação. Trabalhe preferencialmente com o auxílio de outra pessoa, como mostrado abaixo. Mantenha pressão constante com um pé na base do módulo para evitar que o módulo caia para trás.</p> 
13	<p>Solte a rampa de extração/installação e conecte o módulo de filtro LCL à placa inferior.</p>
<p><b>Módulo do inversor de frequência</b></p>	
14	<p>Fixe a rampa de extração/installação à placa de guia do pedestal do módulo de inversor de frequência.</p>
15	<p>Remova a laminação das capas plásticas transparentes (opção +B051) do módulo de inversor de frequência de ambos os lados.</p>
16	<p>Instale a capa metálica superior no módulo do inversor de frequência.</p>
17	<p>Instale as capas traseiras no módulo do inversor de frequência.</p>
18	<p>Para evitar a queda do módulo do inversor de frequência, fixe seus olhais de elevação com as correntes no quadro do alojamento.</p>
19	<p>Empurre o módulo do inversor de frequência com cuidado para dentro do alojamento ao longo da rampa de extração/installação. Trabalhe preferencialmente com o auxílio de outra pessoa, como mostrado acima. Mantenha pressão constante com um pé na base do módulo para evitar que o módulo caia para trás.</p>
20	<p>Solte a rampa de extração/installação e conecte o módulo de inversor de frequência à placa inferior.</p>
<p><b>Módulo do filtro LCL e anexos do módulo do inversor de frequência e conexões elétricas intermediárias</b></p>	
21	<p>Fixe o módulo de filtro LCL e o módulo de inversor de frequência à seção perfurada.</p>
22	<p>Fixe o módulo de filtro LCL à lateral do módulo de inversor de frequência do topo. Reinstale a cobertura.</p>
23	<p>Fixe o módulo de inversor de frequência e o filtro LCL à placa inferior.</p>
24	<p>Conecte os barramentos de filtro LCL aos barramentos do módulo do inversor de frequência com os barramentos de conexão.</p>
25	<p>Fixe o módulo de filtro LCL ao lado do módulo de inversor de frequência por baixo.</p>
26	<p>Conecte o cabo da fonte de alimentação do ventilador do filtro LCL ao conector FAN3:LCL.</p>
<p><b>Defletores de ar</b></p>	
-	<p>Depois de concluir a instalação elétrica, instale os defletores de ar. Veja instruções na seção Instale os defletores de ar ([Page] 144).</p>

## Como conectar os cabos do motor e instalar as capas (opção +B051)

Consulte [Conexão dos cabos do motor e instalação das capas \(\[Page\] 271\)](#).

Etapa	Tarefas (cabos do motor)
1	Instale o terminal de aterramento na base do módulo do inversor de frequência.
2	Passe os cabos do motor para o alojamento. Aterre as capas do cabo em 360° na entrada do alojamento.
3	Conecte as blindagens torcidas dos cabos do motor no terminal de aterramento.
4	Aparafuse e aperte os isoladores no módulo do inversor de frequência com as mãos. Instale o terminal de conexão T3/W2 nos isoladores.   <b>ADVERTÊNCIA!</b> Não use parafusos ou torques de aperto maiores do que os especificados no desenho da instalação. Eles podem danificar o isolador e causar tensões perigosas na carcaça do módulo.
5	Conecte os condutores de fase T3/W2 ao terminal T3/W2.
6	Instale o terminal de conexão T2/V2 nos isoladores. Consulte o aviso na etapa 4.
7	Conecte os condutores de fase T2/V2 ao terminal de conexão T2/V2.
8	Instale o terminal de conexão T1/U2 nos isoladores. Consulte o aviso na etapa 4.
9	Conecte os condutores de fase T1/U2 ao terminal T1/U2.
10	Remova a lâmina de plástico da capa plástica transparente do cabo do motor (opção +B051) de ambos os lados.
11	Instale a capa (opção+B051) nas conexões de cabo do lado do motor.
12	Instale a tampa frontal inferior no módulo do inversor de frequência.
13	Faça furos nos cabos do motor para as capas plásticas transparentes inferiores.
14	Remova a lâmina de plástico das capas plásticas transparentes inferiores.
15	Instale a primeira capa inferior na entrada de cabo do motor.
16	Instale a segunda capa na entrada do cabo do motor.

## Como conectar cabos de entrada e instalar as capas (opção +B051)

Consulte [Conexão dos cabos de alimentação de entrada e instalação das capas \(\[Page\] 274\)](#).

Etapa	Tarefas (cabos de entrada)
1	Aterre as capas do cabo de entrada (se presentes) em 360° na entrada do gabinete.
2	Conecte as blindagens torcidas dos cabos de entrada e o cabo de aterramento separado (se presente) ao barramento de aterramento do alojamento.
3	Use a broca para fazer furos grandes o suficiente para a capa plástica transparente de entrada para os cabos a serem conectados. Alinhe os furos no sentido vertical de acordo com os furos de alinhamento na capa. Deixe as extremidades do furo uniformes. Remova a chapa de plástico de ambos os lados da capa. Fixe os cabos firmemente na carcaça do alojamento para evitar a fricção contra as extremidades do furo.
4	Coloque os condutores dos cabos de entrada nos furos na capa plástica transparente.

5	<u>Para os módulos do inversor de frequência sem a opção +H370:</u> Conecte os condutores do cabo de entrada no módulo do inversor de frequência L1/U1, L2/V1 e nos barramentos de conexão L3/W1. Vá para a etapa 12.
6	<b>Tarefas com opção +H370: Execute as etapas 6 a 11.</b>
7	Aparafuse e aperte os isoladores no módulo do inversor de frequência com as mãos. Instale o terminal de conexão L1/U1 nos isoladores.   <b>ADVERTÊNCIA!</b> Não use parafusos ou torques de aperto maiores do que os especificados no desenho da instalação. Eles podem danificar o isolador e causar tensões perigosas na carcaça do módulo.
8	Conecte os condutores L1/U1 ao terminal de conexão L1/U1.
9	Instale o terminal de conexão L2/V1 nos isoladores. Consulte o aviso na etapa 5.
10	Conecte os condutores L2/V1 ao terminal de conexão L2/V1.
11	Instale o terminal de conexão L3/W1 nos isoladores. Consulte o aviso na etapa 5.
12	Conecte os condutores L3/W1 ao terminal de conexão L3/W1.
13	Instale a capa plástica transparente lateral e a capa frontal superior do módulo de inversor de frequência.
14	Instale a capa plástica transparente de entrada (opção +B051) e capa do cabo do motor (opção +B051).
15	Instale a capa plástica transparente superior (opção +B051) no módulo do inversor de frequência.

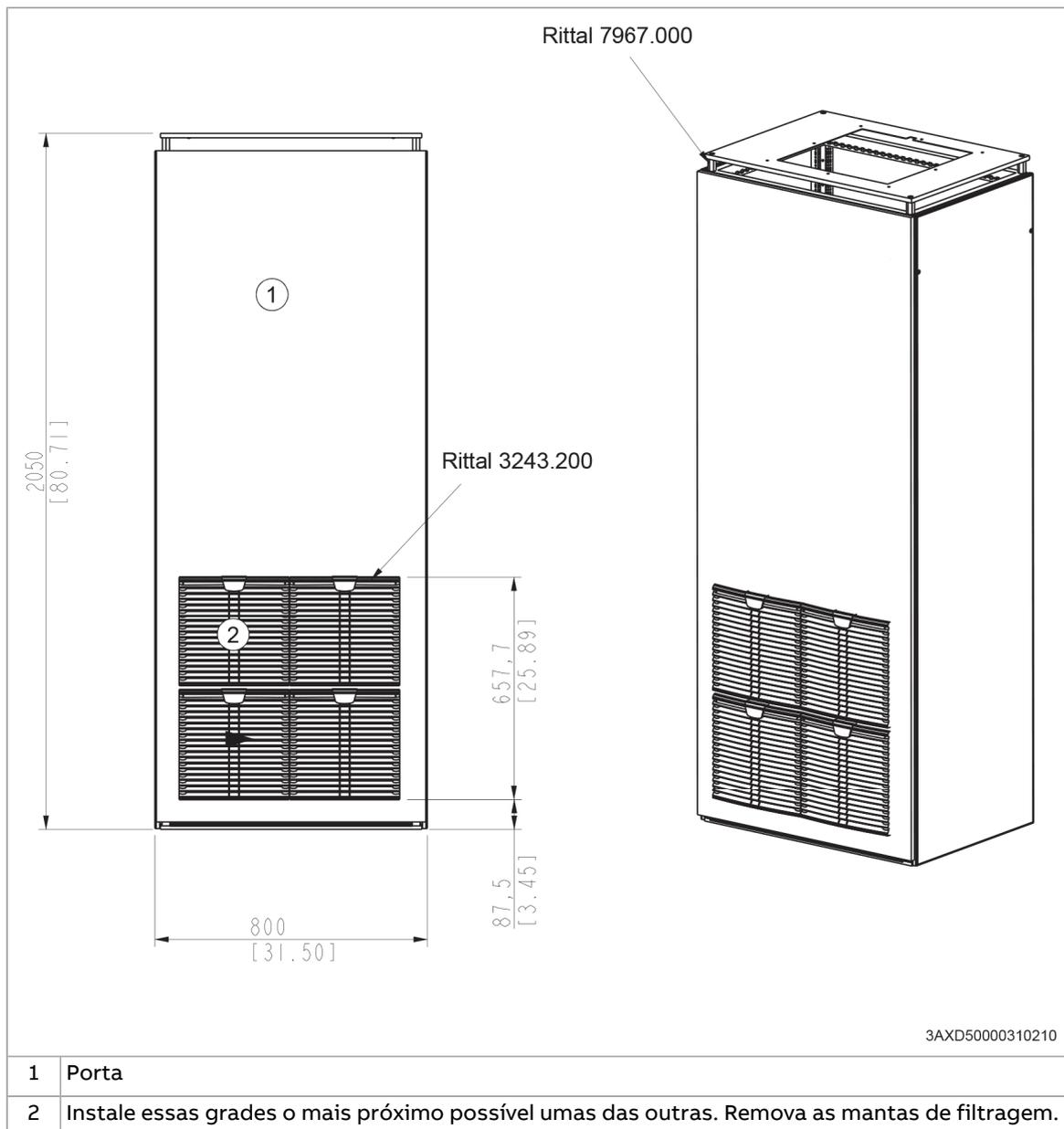
## Instale os defletores de ar

Consulte:

- Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura ([Page] 265)
- Defletores de ar ([Page] 206).

## Como instalar o teto e a porta (peças Rittal)

Esse desenho mostra um layout testado pela ABB.



## Como remover a cobertura protetora da saída de ar do módulo do inversor de frequência e do módulo de filtro LCL



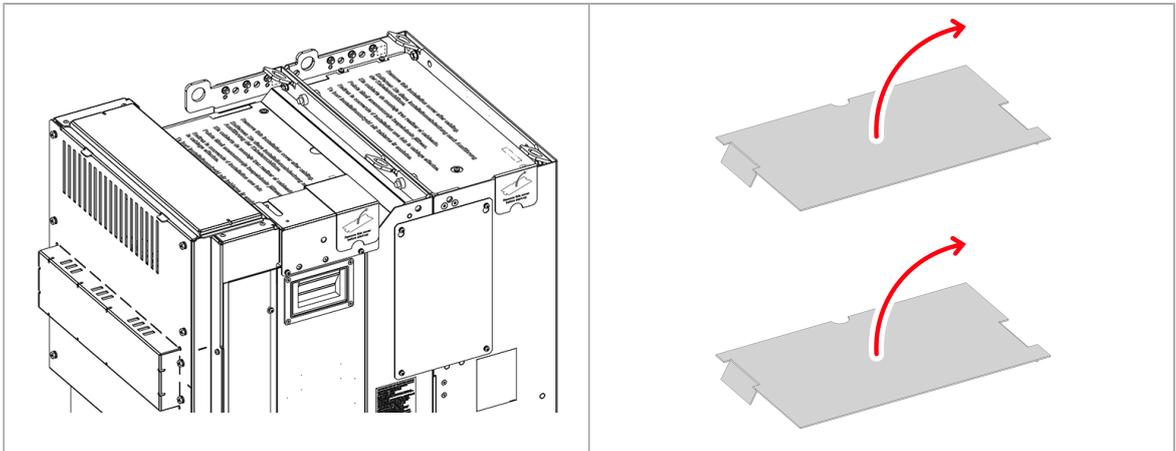
### ADVERTÊNCIA!

Remova a tampa de proteção da parte superior do módulo do inversor de frequência após a instalação. Se a tampa não for removida, o ar de resfriamento não poderá fluir livremente pelo módulo e o inversor de frequência sofrerá superaquecimento.



### ADVERTÊNCIA!

Remova a cobertura protetora da parte superior do módulo do filtro LCL após a instalação. Se a cobertura não for removida, o ar de resfriamento não poderá fluir livremente pelo módulo, que sofrerá superaquecimento.





# 13

## Lista de verificação da instalação

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém uma lista de verificação da instalação mecânica e elétrica do inversor de frequência.

### Lista de verificação

Verifique a instalação mecânica e elétrica do acionamento antes do arranque. Percorra a lista de verificação em conjunto com outra pessoa.



#### ADVERTÊNCIA!

Siga as instruções de segurança do inversor de frequência. Se você as ignorar, poderão ocorrer danos ao equipamento, lesões ou morte. Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação, comissionamento ou manutenção.



#### ADVERTÊNCIA!

Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção Precauções de segurança elétrica ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.

<b>Certifique-se de que...</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
As condições ambiente de operação cumprem a especificação das condições do ambiente do inversor de frequência e a classificação do gabinete (código IP).	<input type="checkbox"/>
A tensão de alimentação corresponde à tensão de entrada do acionamento. Consulte a etiqueta de designação de tipo.	<input type="checkbox"/>
A resistência de isolamento do cabo de alimentação de entrada, cabo do motor e motor é medida de acordo com os regulamentos locais e os manuais do inversor de frequência.	<input type="checkbox"/>
O gabinete do inversor de frequência é fixado no chão e, se necessário, devido à vibração etc., também pela parte superior na parede ou no teto.	<input type="checkbox"/>

148 Lista de verificação da instalação

<b>Certifique-se de que...</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
O módulo do inversor de frequência está fixado adequadamente no alojamento.	<input type="checkbox"/>
O ar de refrigeração pode fluir livremente para dentro e para fora do inversor de frequência. A recirculação do ar dentro do armário não é possível (placas defletoras de ar são instaladas ou há outra solução de orientação de ar).	<input type="checkbox"/>
<u>Se o inversor de frequência for conectado a uma rede que não seja um sistema TN-S aterrado simetricamente:</u> Você fez todas as modificações necessárias (por exemplo, pode ser necessário desconectar o filtro EMC ou o varistor terra-fase). Consulte as instruções de instalação elétrica.	<input type="checkbox"/>
Os alojamentos do equipamento no gabinete possuem conexão galvânica adequada com o barramento de proteção terra (aterramento) do gabinete. As superfícies de conexão nos pontos de fixação são nuas (sem pintura) e as conexões estão apertadas, ou então houve a instalação de condutores de aterramento separados.	<input type="checkbox"/>
As conexões de circuito principal dentro do gabinete do inversor de frequência correspondem aos diagramas de circuito.	<input type="checkbox"/>
A unidade de controle foi conectada. Consulte os diagramas de circuito.	<input type="checkbox"/>
Estão instalados fusíveis CA e dispositivo de desconexão principal adequados.	<input type="checkbox"/>
Há um condutor de aterramento de proteção (aterramento) dimensionado adequadamente entre o inversor de frequência e o quadro geral, o condutor está conectado ao terminal correto e o terminal está apertado com o torque correto. O aterramento também foi medido de acordo com as regulamentações.	<input type="checkbox"/>
O cabo de entrada de energia está conectado aos terminais corretos, a ordem das fases está correta e os terminais estão apertados com o torque correto.	<input type="checkbox"/>
Há um condutor de aterramento de proteção de tamanho adequado entre o motor e o inversor de frequência. Os cabos de controle estão conectados aos terminais corretos e os terminais estão apertados com o torque correto. O aterramento também foi medido de acordo com as regulamentações.	<input type="checkbox"/>
O cabo do motor está conectado aos terminais corretos, a ordem das fases está correta e os terminais estão apertados com o torque correto.	<input type="checkbox"/>
O cabo do motor está distante de outros cabos.	<input type="checkbox"/>
Não há capacitores de compensação do fator de potência conectados ao cabo do motor.	<input type="checkbox"/>
Os cabos de controle estão conectados aos terminais corretos e os terminais estão apertados com o torque correto.	<input type="checkbox"/>
<u>Caso seja usada uma conexão de derivação:</u> O contator direto em linha do motor e o contator de saída do inversor de frequência estão intertravados mecânica ou eletricamente, ou seja, não podem ser fechados ao mesmo tempo. Um dispositivo de sobrecarga térmica deve ser usado para proteção ao ignorar o inversor de frequência. Consulte os códigos e regulamentos locais.	<input type="checkbox"/>
Não há ferramentas, objetos estranhos ou pó resultante de perfurações dentro do inversor de frequência.	<input type="checkbox"/>
A área em frente do acionamento está limpa: a ventoinha de refrigeração do acionamento não consegue puxar poeira ou sujidade para o interior.	<input type="checkbox"/>
A tampa da caixa de terminal do motor está no lugar. As capas do gabinete estão no lugar e as portas estão fechadas.	<input type="checkbox"/>
O motor e o equipamento acionado estão prontos para a partida.	<input type="checkbox"/>

# 14

## Partida

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve o procedimento de inicialização do inversor de frequência.

### Beneficiação dos condensadores

Os capacitores devem ser reformados se o inversor de frequência não tiver sido ligado (esteja armazenado ou sem uso) por um ano ou mais. A data de fabricação está no rótulo de designação do tipo. Para obter informações sobre reforma de capacitores, consulte [Capacitor reforming instructions \(3BFE64059629 \[inglês\]\)](#).

### Procedimento de inicialização

1. Somente eletricitistas qualificados têm permissão de inicializar o inversor de frequência.
2. Certifique-se de que a instalação do módulo do inversor de frequência tenha sido verificada de acordo com a lista de verificação no capítulo Lista de verificação da instalação e que o motor e os equipamentos acionados estejam prontos para iniciar.
3. Realize as tarefas de inicialização indicadas no instalador do gabinete do módulo do inversor de frequência.
4. Ligue a energia, configure o programa de controle do inversor de frequência e realize a primeira inicialização do inversor de frequência e do motor. Consulte [ACH580 quick installation and start-up guide \(3AXD50000047658 \[em inglês\]\)](#) ou [ACH580 HVAC control program firmware manual \(3AXD50000027537 \[em inglês\]\)](#). Se você precisar de mais informações sobre o uso do painel de controle, consulte



ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [em inglês]).

5. Para os módulos do inversor de frequência em que a função Safe torque off estiver sendo utilizada: Teste e valide a operação da função Safe torque off. Consulte Procedimento do teste de validação ([Page] 217).



# 15

## Rastreamento de falha

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve as possibilidades de detecção de falhas do inversor de frequência.

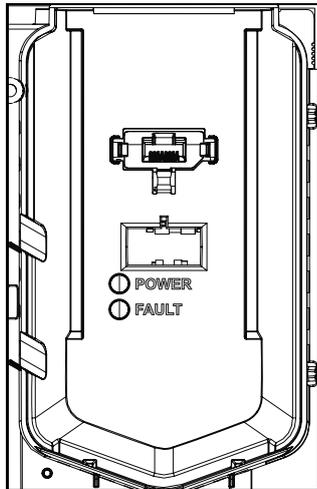
### LEDs

- **LEDs do inversor de frequência**

Há um LED verde de POWER e um vermelho de FAULT quando o painel de controle é removido. Se um painel de controle estiver conectado ao inversor de frequência, alterne para controle remoto (caso contrário, será gerada uma falha) e, em seguida, remova o painel para poder ver os LEDs.

---

A tabela abaixo descreve as indicações de LED do inversor de frequência.



LEDs apagados	LED aceso e contínuo		LED piscando	
	Sem energia	Verde (POWER)	A fonte de alimentação da unidade está ligada	Verde (POWER)
	Vermelho (FAULT)	Falha ativa no inversor de frequência. Para restaurar a falha, pressione RESTAURAR no painel de controle ou desligue a energia do inversor de frequência.	Vermelho (FAULT)	Falha ativa no inversor de frequência. Para restaurar a falha, desligue a energia do inversor de frequência.

### ■ LEDs do painel de controle

O painel de controle assistente tem um LED. Para o significado das indicações de LED, consulte ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [em inglês]).

## Mensagens de aviso e de falha

Consulte o guia rápido de instalação e inicialização ou o manual do firmware para ver as descrições, as causas e as correções das mensagens de falha e advertências do programa de controle.

# 16

## Manutenção

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém instruções sobre manutenção dos módulos do inversor de frequência.

### Intervalos de manutenção

As tabelas abaixo mostram as tarefas de manutenção que podem ser feitas pelo usuário final. O cronograma de manutenção completo está disponível na Internet ([new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance](http://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance)). Para obter mais informações, consulte seu representante local de serviços da ABB ([www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels)).

Os intervalos de manutenção e de substituição de componentes são baseados na suposição de que o equipamento seja operado dentro das classificações e condições ambientais especificadas. A ABB recomenda inspeções anuais do inversor de frequência para assegurar a mais alta confiabilidade e o desempenho ideal.

**Observação:** A operação a longo prazo próxima das gamas especificadas ou das condições ambiente máximas pode requerer intervalos de manutenção mais curtos para determinados componentes. Consulte o representante local da ABB Service para recomendações adicionais.

#### ■ Descrições dos símbolos

Ação	Descrição
I	Inspeção (inspeção visual e ação de manutenção, se necessário)
P	Desempenho do trabalho no local/fora do local (comissionamento, testes, medições ou outros trabalhos)
R	Substituição

---

### ■ Ações de manutenção anuais pelo usuário recomendadas

A ABB recomenda essas inspeções anuais para assegurar a mais alta confiabilidade e o desempenho ideal.

Ações anuais recomendadas pelo usuário	Anual-mente
<b>Conexões e ambiente</b>	
Qualidade da tensão de alimentação	P
<b>Peças de reposição</b>	
Peças de reposição	I
Reforma dos condensadores do circuito CC (módulos sobresselentes e condensadores de reserva)	P
<b>Inspeções feitas pelo usuário</b>	
Aperto de terminais	I
Poeira, corrosão e temperatura	I
Limpeza do dissipador de calor	I

### ■ Intervalos de manutenção recomendados após a inicialização

Componente	Anos desde a inicialização						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Refrigeração</b>							
<b>Ventilador de refrigeração principal</b>							
Ventilador de refrigeração principal			R			R	
<b>Ventilador de refrigeração auxiliar</b>							
Ventiladores de resfriamento do compartimento da placa do circuito LONG-LIFE			R			R	
Ventiladores de resfriamento IP55			R			R	
<b>Envelhecimento</b>							
Bateria da unidade de controle da ZCU (relógio de tempo real)		R		R		R	
Bateria da consola de programação (relógio de tempo real)			R			R	
4FPS10000239703							

### ■ Ações de segurança funcional recomendadas

Ações de segurança funcional	
Intervalo de teste da função de segurança	I
Expiração do componente de segurança (Tempo de missão $T_M$ ) 20 anos	R

## Limpeza do interior do gabinete

---



### **ADVERTÊNCIA!**

Siga as instruções de segurança do inversor de frequência. Se você as ignorar, poderão ocorrer danos ao equipamento, lesões ou morte. Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação, comissionamento ou manutenção.

---



### **ADVERTÊNCIA!**

Use um aspirador de pó com mangueira e bico antiestáticos e use uma pulseira de aterramento. Usar um aspirador de pó normal cria descargas eletrostáticas, o que pode danificar as placas de circuito.

---

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica* ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
  2. Abra a porta do armário.
  3. Limpeza do interior do gabinete. Use um aspirador de pó e uma escova macia.
  4. Limpe as entradas de ar das ventoinhas e as saídas de ar dos módulos (topo).
  5. Limpe as grades de entrada de ar (se houver) na porta.
  6. Feche a porta.
-

## Limpeza do interior do dissipador de calor

As aletas do dissipador de calor do módulo juntam poeira do ar de resfriamento. O acionamento terá avisos e falhas por superaquecimento caso o dissipador de calor não esteja limpo.



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.



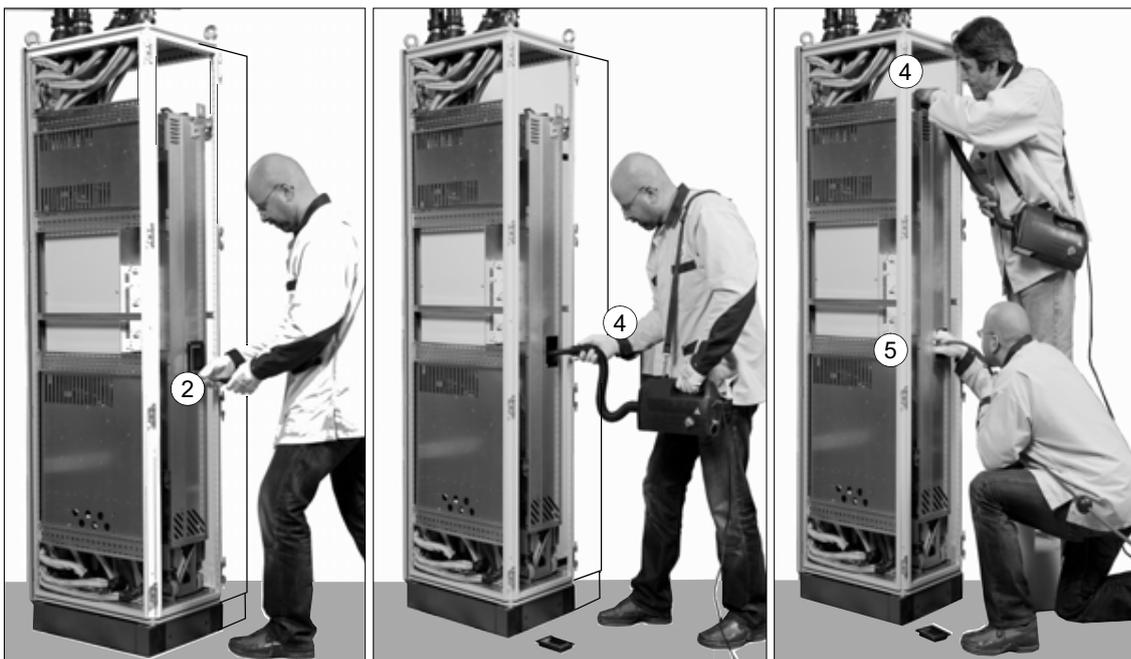
### ADVERTÊNCIA!

Use um aspirador de pó com mangueira e bico antiestáticos e use uma pulseira de aterramento. Usar um aspirador de pó normal cria descargas eletrostáticas, o que pode danificar as placas de circuito.

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica* ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Certifique-se de que o inversor de frequência esteja desconectado da linha de alimentação e que todas as outras precauções descritas em *Aterramento* ([Page] 23) tenham sido tomadas.
3. Desaperte os parafusos de fixação da placa do manípulo do módulo do inversor de frequência.
4. Remova a placa do manípulo.
5. Aspire o interior do dissipador de calor a partir da abertura.
6. Sopre ar comprimido limpo (não úmido ou oleoso) para cima a partir da abertura e, ao mesmo tempo, aspire da parte superior do módulo do inversor de frequência.

**Observação:** Se existir risco da poeira entrar no equipamento adjacente, faça a limpeza em outro local.

7. Reinstale a placa de manípulo.



## **Como limpar o interior do filtro LCL**

Limpe o interior do filtro LCL do mesmo modo que o dissipador de calor na seção Limpeza do interior do dissipador de calor ([Page] 156).

## **Ventoinhas**

A vida útil dos ventiladores de resfriamento do inversor de frequência depende do tempo de execução, da temperatura ambiente e da concentração de poeira. Consulte o manual de firmware para saber o sinal real que indica o tempo de execução do ventilador de resfriamento. Redefina o sinal de tempo de execução após a substituição do ventilador.

Ventiladores sobressalentes são disponibilizados pela ABB. Não use outras peças de reposição que não forem as especificadas pela ABB.

---

## ■ Substituição dos ventiladores de resfriamento auxiliares do módulo do inversor de frequência

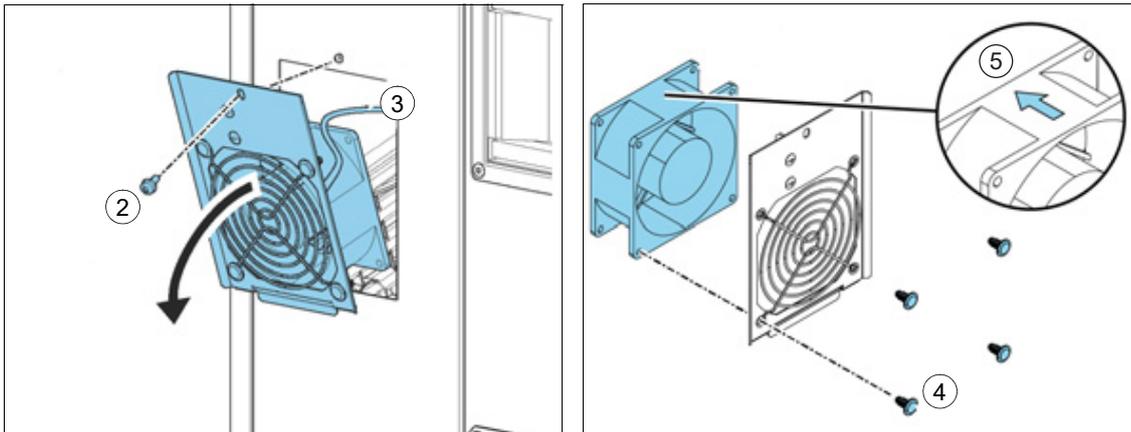


### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

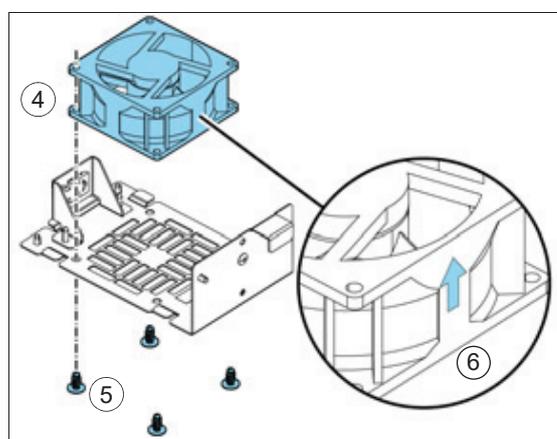
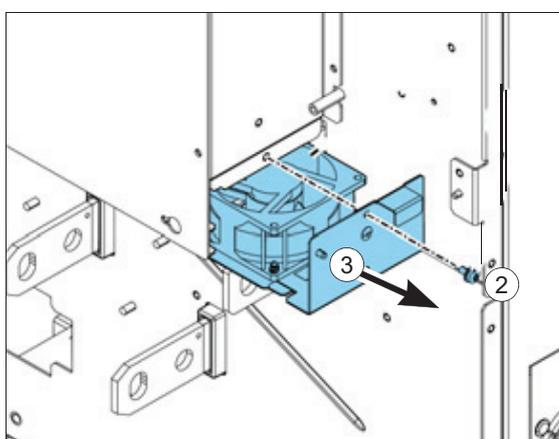
### Ventilador no painel frontal:

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Desaperte o parafuso de montagem do cassete do ventilador.
3. Desconecte o cabo de alimentação do ventilador.
4. Solte os parafusos de montagem do ventilador.
5. Instale a nova ventoinha pela ordem inversa. A seta do ventilador deve apontar para módulo do inversor de frequência.
6. Redefina o contador (se usado) no grupo 5 no programa de controle do inversor de frequência.



Ventilador na parte inferior do compartimento da placa de circuito:

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção Precauções de segurança ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Desaperte o parafuso de montagem do cassete do ventilador.
3. Puxe o cassete do ventilador para fora.
4. Desconecte o cabo de alimentação do ventilador.
5. Solte os parafusos de montagem do ventilador.
6. Instale a nova ventoinha pela ordem inversa. A seta no ventilador deve apontar para cima.
7. Redefina o contador (se usado) no grupo 5 no programa de controle do inversor de frequência.



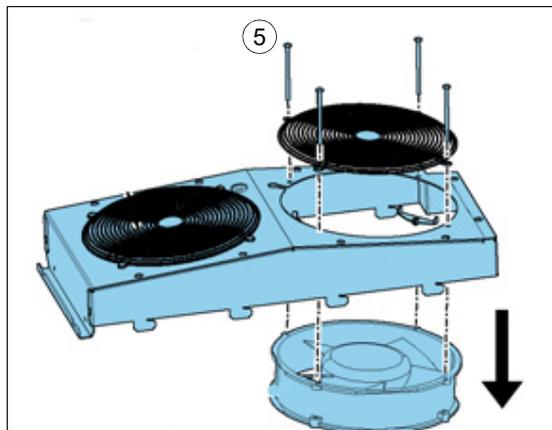
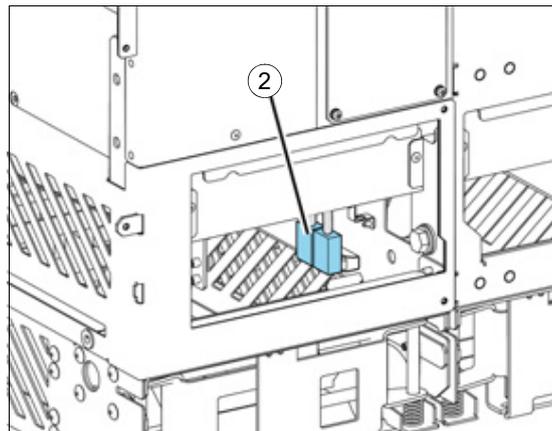
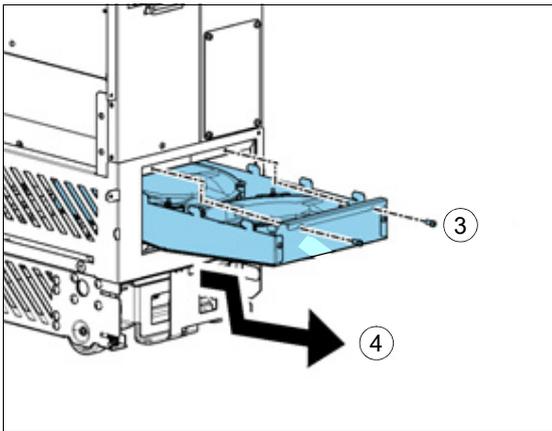
## ■ Como substituir os ventiladores de resfriamento principais do módulo do inversor de frequência



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica* ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Desconecte os fios da fonte de alimentação dos ventiladores do conector. FAN1:PWR1 e FAN2:PWR2.
3. Desaperte os parafusos de montagem do cassete do ventilador.
4. Puxe o cassete do ventilador para fora.
5. Desaperte os parafusos de montagem dos ventiladores.
6. Instale os novos ventiladores na ordem inversa.
7. Redefina o contador (se usado) no grupo 5 no programa de controle do inversor de frequência.



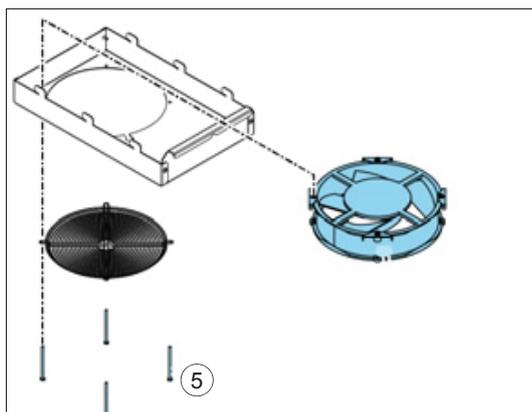
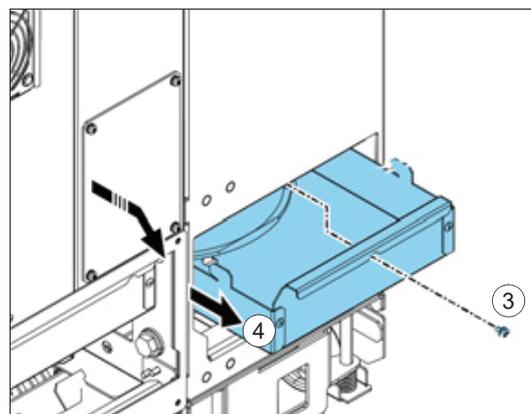
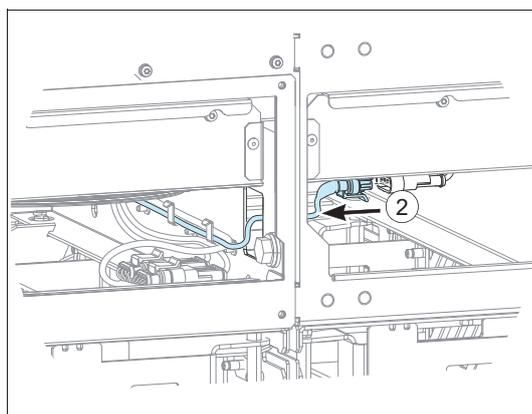
## ■ Substituição do ventilador de resfriamento do módulo de filtro LCL



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção Precauções de segurança elétrica ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Desconecte o fio da fonte de alimentação do ventilador do conector FAN3:LCL.
3. Desaperte o parafuso de fixação do cassete do ventilador.
4. Puxe o cassete do ventilador para fora.
5. Desaperte os parafusos de montagem da ventoinha. A proteção para dedos do ventilador é anexada pelos mesmos parafusos e removida ao mesmo tempo. Guarde a proteção para dedos para reutilização.
6. Instale a nova ventoinha pela ordem inversa. A seta no ventilador deve apontar para cima.



## Como substituir do módulo padrão do inversor de frequência

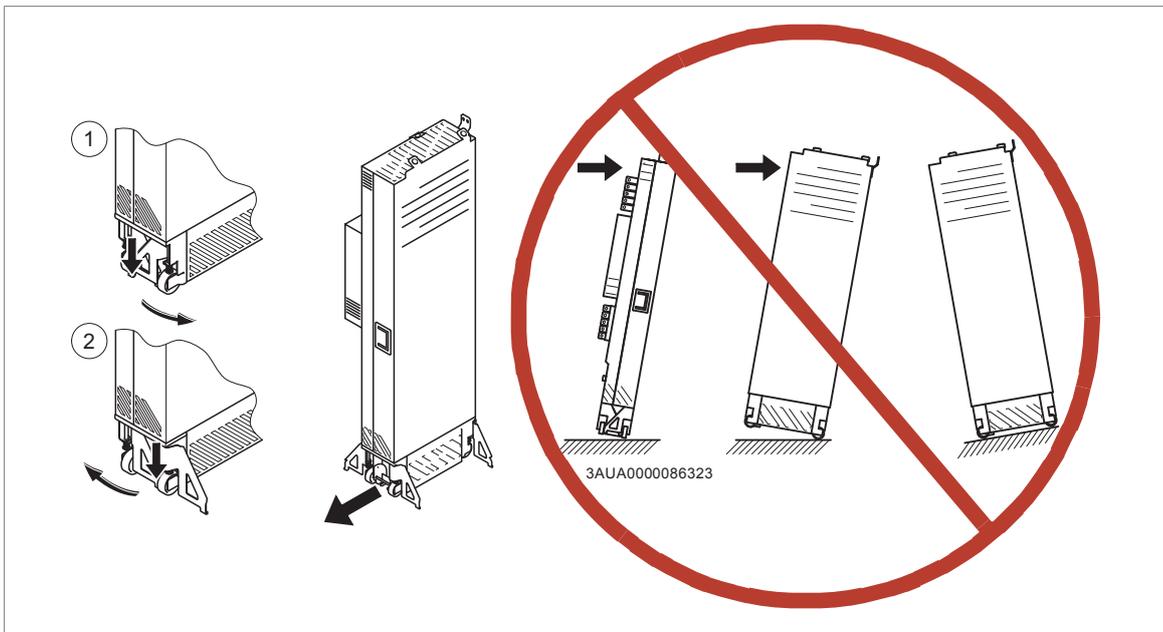


### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

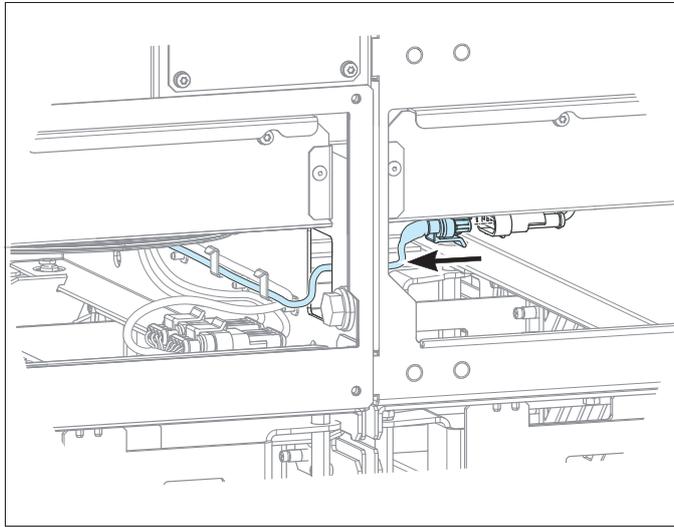
Manuseie o módulo de inversor de frequência com cuidado:

- Use sapatos de segurança com ponta metálica para evitar lesão nos pés.
- Levante o módulo de inversor de frequência apenas pelos olhais de elevação.
- O módulo não deve tombar quando você o mover pelo chão. Para abrir as pernas de suporte, pressione um pouco cada perna para baixo e gire-a para o lado (1, 2). Sempre que possível, prenda o módulo também com correntes.
- Não incline o módulo do inversor de frequência. Ele é pesado e seu centro de gravidade é alto. O módulo tomba com uma inclinação lateral de 5°. Não deixe o módulo sem assistência em um solo inclinado.

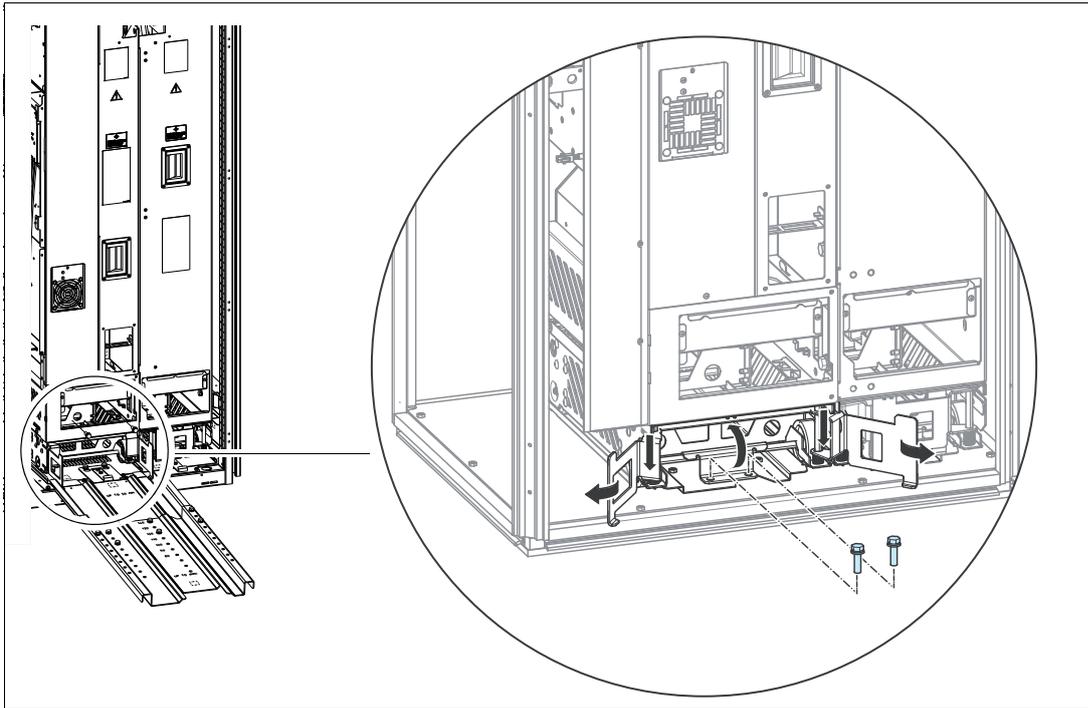


1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova as capas plásticas transparentes nos cabos de alimentação e as peças na parte da frente do módulo do inversor de frequência (se houver).
3. Desconecte os cabos de alimentação.
4. Desconecte os cabos de controle externos conectados à unidade de controle.

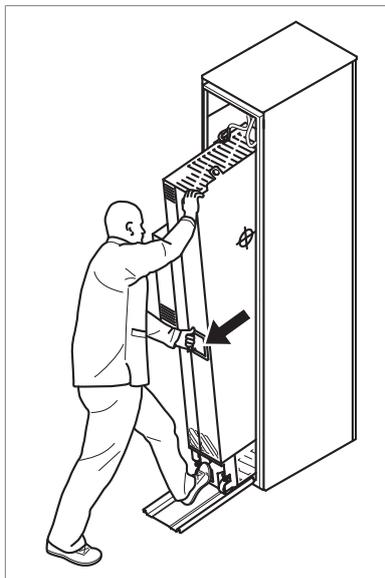
5. Desconecte o cabo da fonte de alimentação do ventilador de resfriamento do módulo de filtro LCL. Puxe os cabos para dentro do módulo do inversor de frequência.



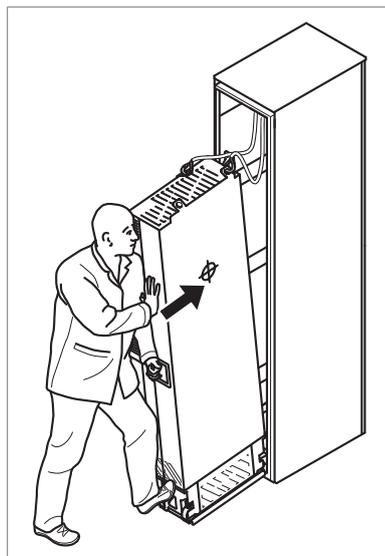
6. Remova os parafusos que prendem o módulo do inversor de frequência ao gabinete na parte superior e traseira frontal das pernas de suporte.
  7. Remova os parafusos que conectam o módulo do inversor de frequência ao módulo de filtro LCL pela parte superior e lateral.
  8. Para evitar a queda do módulo do inversor de frequência, fixe seus olhais de elevação superiores com as correntes no quadro do gabinete.
  9. Para abrir as pernas de suporte em 90°, pressione cada perna um pouco para baixo e gire-a para o lado.
  10. Ajuste a rampa de extração/installação na altura correta e fixe-a à base do gabinete com os dois parafusos de montagem.
-



11. Puxe o módulo de inversor de frequência com cuidado para fora do armário, de preferência com a ajuda de outra pessoa.



12. Instale o novo módulo pela ordem inversa.
-



## Substituição do módulo de filtro LCL

Substituição do módulo de filtro LCL do mesmo modo que o módulo do inversor de frequência.

## Capacitores

O circuito CC intermediário do inversor de frequência contém diversos capacitores eletrolíticos. A temperatura ambiente, a carga e o tempo operacional impactam a vida útil dos capacitores. A vida útil do capacitor pode ser prolongada ao diminuir a temperatura ambiente.

Falha do capacitor geralmente é seguida por danos à unidade e uma falha do fusível do cabo de entrada ou um desarme de falha. Se você acreditar que qualquer capacitor no inversor de frequência falhou, entre em contato com a ABB.

### ■ Beneficiação dos condensadores

Os capacitores devem ser reformados se o inversor de frequência não tiver sido ligado (esteja armazenado ou sem uso) por um ano ou mais. A data de fabricação está no rótulo de designação do tipo. Para obter informações sobre reforma de capacitores, consulte [Capacitor reforming instructions \(3BFE64059629 \[inglês\]\)](#).

## Painel de controle

Consulte [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[em inglês\]\)](#).

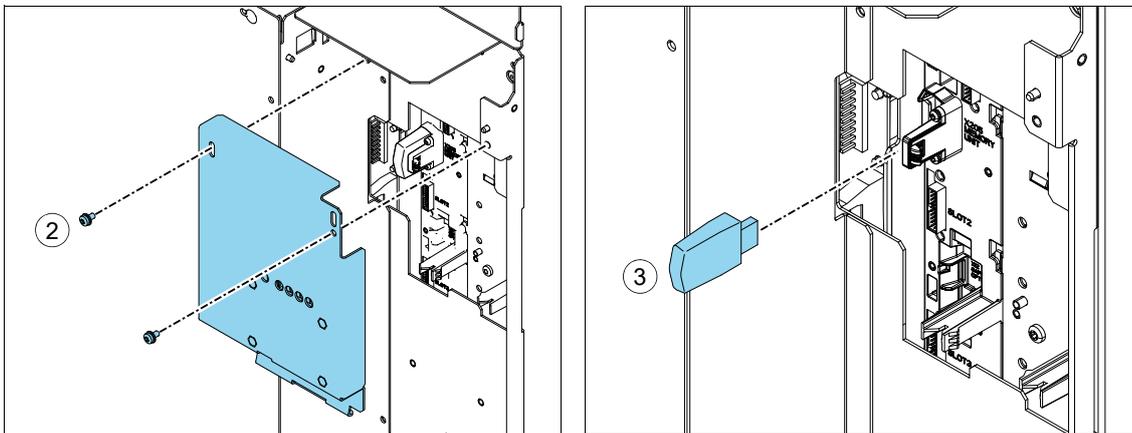
---

## Substituição da bateria da unidade de controle ZCU-12

A unidade de controle ZCU-12 em quadros R11 produzidos após a semana 13 de 2022 não inclui uma bateria. Para revisões anteriores da unidade de controle, entre em contato com a central de serviço da ABB para instruções sobre como substituir a bateria de controle.

## Substituição da unidade de memória da unidade de controle do conversor do lado da linha (ZCU-12)

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a tampa da unidade de memória.
3. Puxe a unidade de memória para fora.
4. Instale a nova unidade de memória na ordem inversa.



## Componentes de segurança funcional

O tempo de missão dos componentes de segurança funcional é de 20 anos, o que equivale ao tempo em que as taxas de falha dos componentes eletrônicos permanecem constantes. Isso se aplica aos componentes do circuito padrão de Safe torque off, a qualquer módulo, relés e normalmente qualquer componente que faça parte de circuitos de segurança funcional.

O tempo de expiração da missão encerra a certificação e a classificação SIL/PL da função de segurança. Existem as seguintes opções:

- Renovação de todo o inversor de frequência e todos os módulos e componentes de segurança funcional opcionais.
- Renovação dos componentes no circuito de função de segurança. Na prática, isso só é econômico com inversores de frequência maiores que têm placas de circuito substituíveis e outros componentes, como relés.

Observe que alguns componentes podem já ter sido renovados antes, reiniciando o tempo de missão. Porém, o tempo de missão restante do circuito como um todo é determinado pelo componente mais antigo.

Entre em contato com o representante de serviços da ABB local para obter mais informações.





# 17

## Informações de pedidos

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo fornece informações sobre pedidos de componentes adicionais disponíveis na ABB para a instalação do módulo do inversor de frequência.

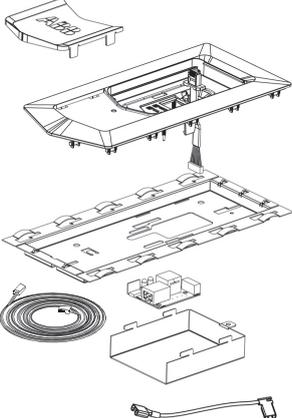
**Observação:** Este capítulo lista apenas os acessórios de instalação disponíveis pela ABB. Todas as outras peças devem ser adquiridas de terceiros pelo integrador de sistema.

### Opções do painel de controle

O painel de controle pode ser montado na porta do gabinete com a ajuda de um kit de montagem de porta.

Para obter mais informações sobre o painel de controle, consulte ACX-API, -S, -W e ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [em inglês]).

Tipo	Descrição	Código de pedido	Ilustração
ACH-AP-W	Painel de controle com Bluetooth e lógica de operação Manual-Desligado-Automático	3AXD50000030360	
ACS-AP-W	Painel de controle com Bluetooth e lógica de operação de Iniciar/Parar, Local/Remoto	3AXD50000025965	

Tipo	Descrição	Código de pedido	Ilustração
DPMP-01	Kit de montagem em porta para montagem embutida. Inclui uma plataforma de montagem do painel de controle, uma cobertura IP54 e um cabo de conexão de painel de 3 metros.	3AUA0000108878	

## Choppers de frenagem e resistores

Consulte o capítulo Frenagem por resistor ([Page] 229).

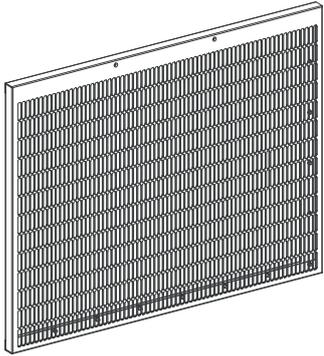
## Filtros de saída (du/dt)

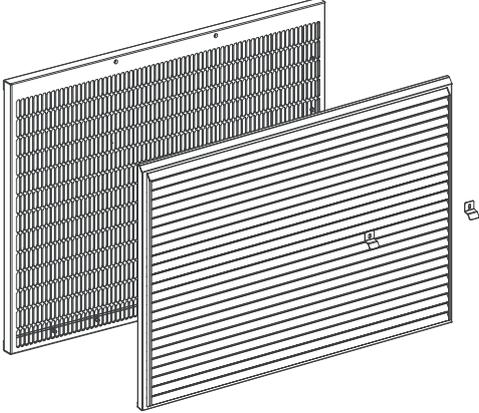
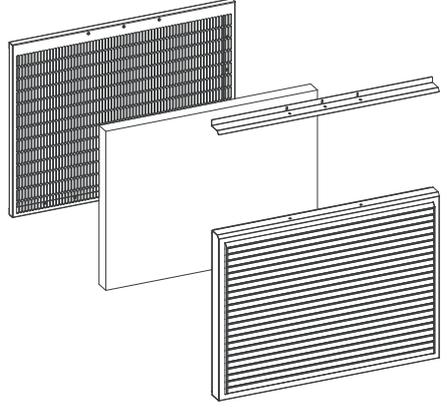
Consulte a seção Filtros du/dt ([Page] 239).

## Ventilação do gabinete

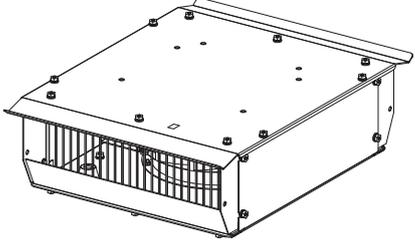
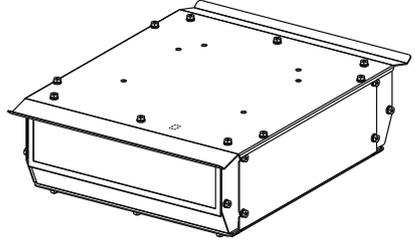
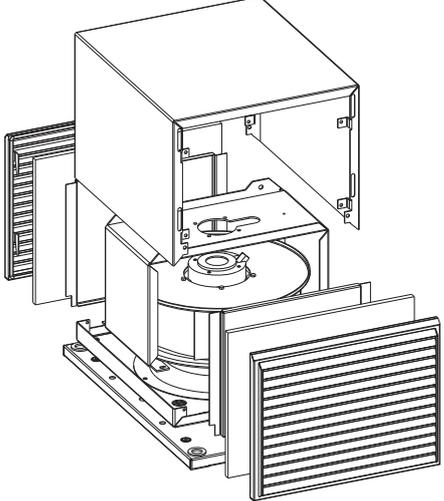
### ■ Kits de entrada de ar

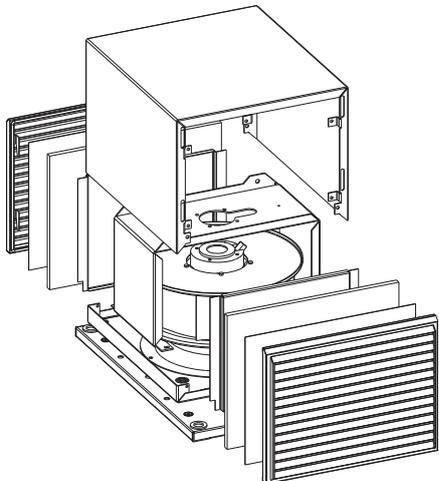
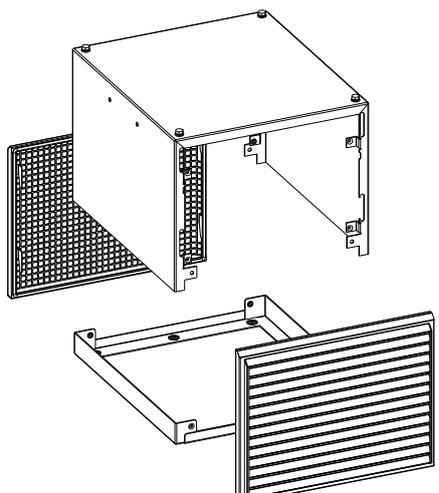
Parafusos de montagem inclusos.

Largura do alojamento/ Grau de proteção	Código do kit	Código de pedido	Ilustração
800 mm/IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 <p data-bbox="815 1749 1257 1776">Código de instrução: 3AUA0000116887</p>

Largura do alojamento/ Grau de proteção	Código do kit	Código de pedido	Ilustração
800 mm/IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 <p data-bbox="965 786 1412 815">Código de instrução: 3AUA0000116875</p>
800 mm/IP54	A-8-X-029	3AXD5000009186	 <p data-bbox="957 1272 1420 1301">Código de instrução: 3AXD50000010001</p>

■ Kits de saída de ar

Largura do alojamento/ Grau de proteção	Qtd	Código do kit	Código de pedido	Ilustração
800 mm/IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 <p>Código de instrução: 3AXD5000001982 <b>Observação:</b> Ventilador a ser pedido separadamente</p>
800 mm/IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 <p>Código de instrução: 3AUA0000115290 <b>Observação:</b> Ventilador a ser pedido separadamente</p>
800 mm/IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 <p>Código de instrução: 3AXD50000010284 <b>Observação:</b> Ventilador a ser pedido separadamente</p>

Largura do alojamento/ Grau de proteção	Qtd	Código do kit	Código de pedido	Ilustração
800 mm/IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 <p>Código de instrução: 3AXD50000010284 <b>Observação:</b> Ventilador a ser pedido separadamente</p>
800 mm / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 <p>Código de instrução: 3AXD50000944712 <b>Observação:</b> Nenhum ventilador disponível para este kit</p>

## Ventiladores de resfriamento

Dois ventiladores de resfriamento devem ser instalados dentro do compartimento de saída para garantir resfriamento suficiente do gabinete.

Largura do alojamento/ Grau de proteção	Componente		Qtd	Código de pedido
	Nome	Dados		
800 mm/IP20, IP42	Ventilador	R2E225-RA92-17 (230 V)	2	3AXD50000000514
	Capacitor	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Conector	SPB2,5/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12 AWG)	2	3AXD50000000723
	Conector	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12 AWG)	2	3AXD50000000724

## 174 Informações de pedidos

Largura do alojamento/ Grau de proteção	Componente		Qty	Código de pedido
	Nome	Dados		
800 mm/IP54	Ventilador	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Capacitor	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Conector	SPB2,5/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12 AWG)	2	3AXD50000000723
	Conector	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12 AWG)	2	3AXD50000000724

## Plataformas de montagem do painel de controle

Kit	Código de pedido
Plataforma de montagem do painel de controle DPMP-04	3AXD50000217717
Plataforma de montagem do painel de controle DPMP-05	3AXD50000240319

## Kits de acessório de reforma

Kit	Código da opção	Código de pedido
Kit de filtro de modo comum (incluso como padrão)	+E208	3AXD50000026145
Terminais de conexão de cabo de tamanho integral para cabos de força de entrada	+H370	3AXD50000019542

## 18

## Dados técnicos

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém as especificações técnicas do inversor de frequência, por exemplo, as classificações, os tamanhos e requisitos técnicos, as disposições para cumprimento dos requisitos CE e outras marcações.

### Classificações elétricas

#### ■ Classificações IEC

ACH580-34-...	Tamanho	Classificação de entrada <sup>1)</sup>	Corrente máxima	Potências nominais de saída					
				Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesado	
				$I_1$	$I_{máx}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
Trifásico $U_n = 400$ V									
246A-4	R11	212	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R11	257	418	293	160	278	160	246	132
365A-4	R11	321	498	365	200	347	200	293	160
442A-4	R11	401	621	442	250	420	250	365	200
505A-4	R11	401	631	505	250	480	250	365	200
585A-4	R11	505	751	585	315	556	315	442	250
650A-4	R11	569	859	650	355	618	355	505	250
Trifásico $U_n = 480$ V									
246A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
293A-4	R11	233	418	260	200	260	200	240	200
365A-4	R11	307	498	361	300	361	300	302	250

ACH580-34-...	Tamanho	Classificação de entrada <sup>1)</sup>	Corrente máxima	Potências nominais de saída					
				Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesado	
				$I_1$	$I_{máx}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
442A-4	R11	363	621	414	350	414	350	361	300
505A-4	R11	363	631	414	350	414	350	361	300
585A-4	R11	389	751	430	350	430	350	414	350
650A-4	R11	441	859	483	400	483	400	430	350

## ■ Classificações UL (NEC)

ACH580-34-...	Tamanho	Classificação de entrada <sup>1)</sup>	Corrente máxima	Potências nominais de saída					
				Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesado	
				$I_1$	$I_{máx}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
Trifásico $U_n = 480$ V									
240A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
302A-4	R11	258	498	302	250	302	250	240	200
361A-4	R11	307	542	361	300	361	300	302	250
414A-4	R11	363	614	414	350	414	350	361	300
477A-4	R11	418	704	477	400	477	400	414	350

<sup>1)</sup> Quando a tensão CC é reforçada, o inversor de frequência pode puxar mais corrente de entrada do que o mostrado no rótulo de designação de tipo. Isso acontece quando o motor está operando de modo contínuo dentro ou perto da área de enfraquecimento de campo e quando o inversor de frequência está operando à carga nominal ou perto dela. Isso pode ser o resultado de determinadas combinações de níveis de reforço de tensão CC e curvas de redução específicas do tipo de inversor de frequência.

A elevação na corrente de entrada pode aquecer o cabo e os fusíveis de entrada. Para evitar aquecimento, selecione um cabo de entrada e fusíveis conforme a corrente de entrada maior causada pelo reforço de tensão CC. Para mais informações, consulte a Nota do produto de inversores de frequência ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 e ACQ580-34 sobre o reforço de tensão CC (3AXD50000769407 [inglês]).

<sup>1)</sup> Quando a tensão CC é reforçada, o inversor de frequência pode puxar mais corrente de entrada do que o mostrado no rótulo de designação de tipo. Isso acontece quando o motor está operando de modo contínuo dentro ou perto da área de enfraquecimento de campo e quando o inversor de frequência está operando à carga nominal ou perto dela. Isso pode ser o resultado de determinadas combinações de níveis de reforço de tensão CC e curvas de redução específicas do tipo de inversor de frequência.

A elevação na corrente de entrada pode aquecer o cabo e os fusíveis de entrada. Para evitar aquecimento, selecione um cabo de entrada e fusíveis conforme a corrente de entrada maior causada pelo reforço de tensão CC. Para mais informações, consulte a Nota do produto de inversores de frequência ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 e ACQ580-34 sobre o reforço de tensão CC (3AXD50000769407 [inglês]).

## ■ Definições

$U_n$	Tensão nominal do inversor de frequência
$I_1$	Corrente de entrada nominal (rms) a 40 °C (104 °F)

$I_{m\acute{a}x}$	Corrente de saída máxima. Disponível por 2 segundos durante o arranque ou pelo tempo máximo permitido pela temperatura do inversor de frequência. 140% a 200% de $I_{Hd}$ , dependendo da classificação de potência.
$I_2$	Corrente de saída rms contínua. Sem capacidade de sobrecarga a 40 °C (104 °F).
$P_n$	Potência típica do motor em uso sem sobrecarga. As classificações em quilowatts se aplicam à maioria dos motores de 4 polos IEC. As classificações de potência aplicam-se à maioria dos motores quadripolares NEMA.
$I_{Ld}$	Corrente de saída rms contínua permitindo sobrecarga de 10% por 1 minuto a cada 10 minutos quando o parâmetro 97.02 Minimum switching frequency é definido como 2 kHz ou menos.
$P_{Ld}$	Potência típica do motor em uso leve. As classificações em quilowatts se aplicam à maioria dos motores de 4 polos IEC. As classificações de potência aplicam-se à maioria dos motores quadripolares NEMA.
$I_{Hd}$	Corrente de saída rms contínua permitindo sobrecarga de 50% por 1 minuto a cada 10 minutos quando o parâmetro 97.02 Minimum switching frequency é definido como 2 kHz ou menos.
$P_{Hd}$	Potência típica do motor em uso pesado. As classificações em quilowatts se aplicam à maioria dos motores de 4 polos IEC. As classificações de potência aplicam-se à maioria dos motores quadripolares NEMA.
<p><b>Observação:</b> Para alcançar a potência nominal do motor fornecida na tabela, a corrente nominal do inversor de frequência deve ser maior ou igual à corrente nominal do motor. As potências nominais aplicam-se à maioria dos motores IEC 34 na tensão nominal do inversor de frequência.</p> <p>A ABB recomenda selecionar o inversor de frequência, motor e combinação de engrenagens para o perfil de movimento exigido com a ferramenta de dimensionamento DriveSize disponível na ABB.</p>	

## ■ Dimensionamento

O dimensionamento do inversor de frequência é baseado na corrente e na potência nominais do motor. Para alcançar a potência nominal do motor fornecida na tabela, a corrente nominal da unidade deve ser maior ou igual à corrente nominal do motor. Ainda, a potência nominal do inversor de frequência deve ser maior ou igual à potência nominal do motor. As classificações de potência são as mesmas, não importa a tensão alimentação dentro de uma faixa de voltagem.

**Observação:** A ABB recomenda a ferramenta de dimensionamento DriveSize (disponível em (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>)) para selecionar o inversor de frequência, o motor e a combinação de engrenagens.

## ■ Reduções

### Quando é necessária a redução de taxa

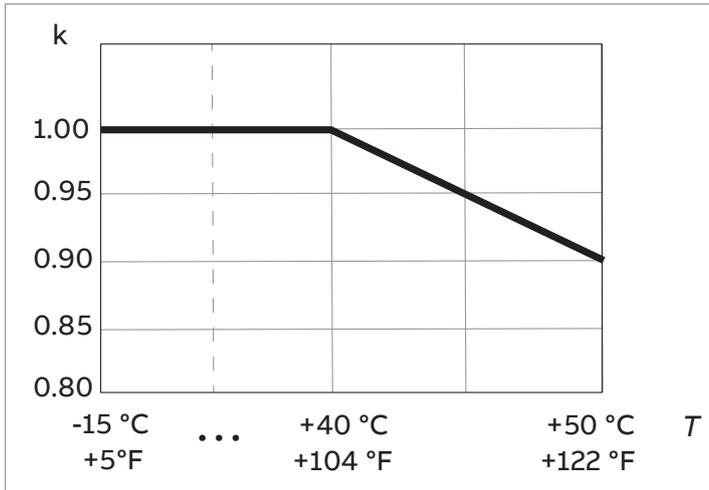
Reduza a corrente de saída contínua do inversor de frequência se

- a temperatura ambiente exceder +40 °C (+104 °F) ou
- o inversor de frequência é instalado a mais de 1000 m (3.280 pés) acima do nível do mar
- os requisitos mínimos de comprimento do cabo do motor não são cumpridos (consulte Filtros ([Page] 239)).

**Observação:** O fator de redução de potência final é uma multiplicação de todos os fatores de redução de potência aplicáveis.

### Redução da classificação da temperatura do ar no entorno

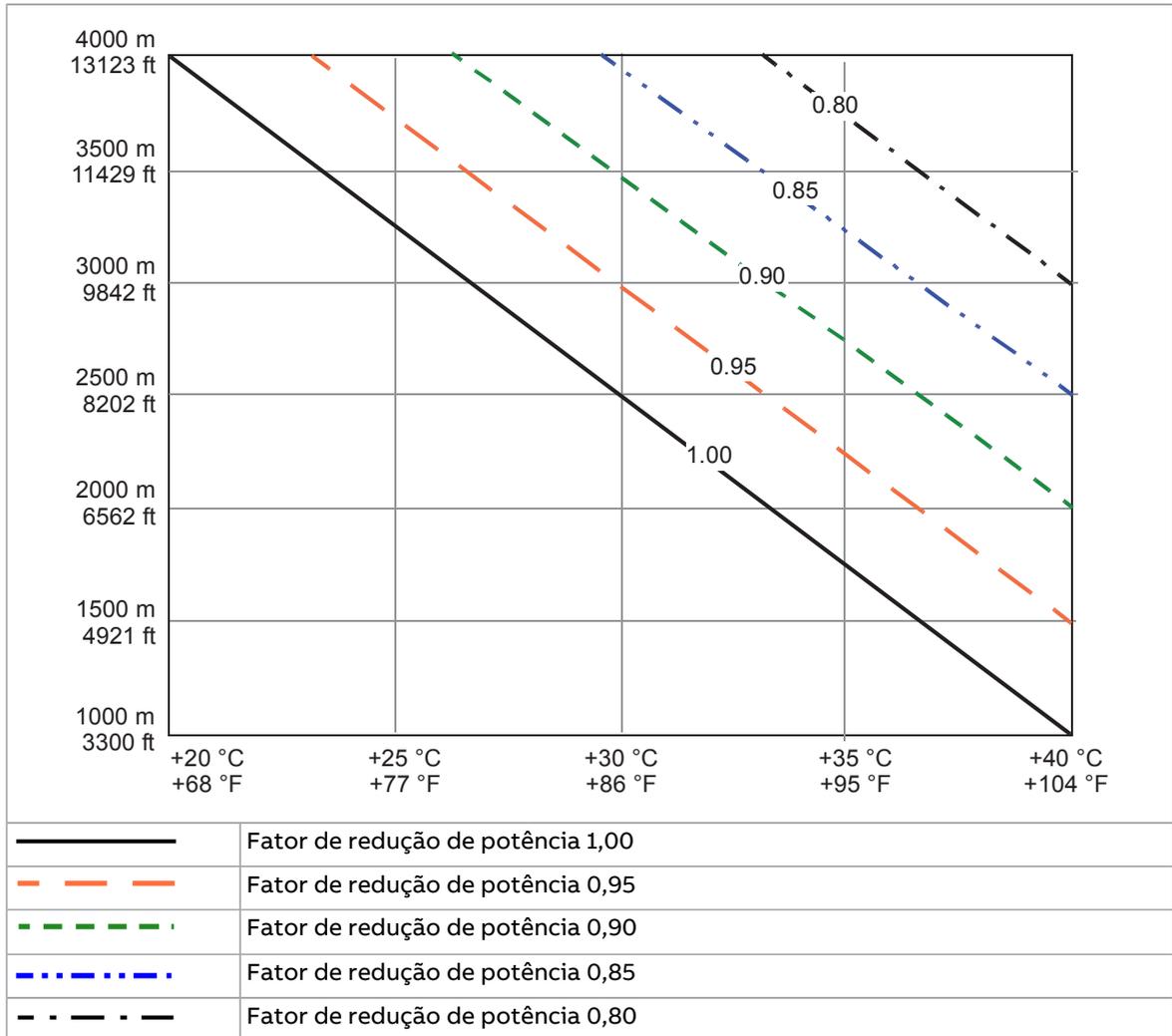
Na faixa de temperatura +40...50 °C (+104...122 °F), reduza 1% para cada 1 °C (1,8 °F): Calcule a saída multiplicando a corrente informada em uma tabela de classificação pelo fator de redução (k no diagrama abaixo).



### Desclassificação por altitude

Em altitudes superiores a 1000 m (3281 pés) acima do nível do mar, a redução de classificação de corrente de saída é 1 ponto percentual para cada 100 m (328 pés) adicionados. Por exemplo, o fator de redução para 1500 m (4.921 pés) é de 0,95. A altitude máxima de instalação permitida é apresentada nos dados técnicos.

Se a temperatura ambiente for inferior a +40 °C (104 °F), a redução poderá ser diminuída em 1,5 ponto percentual para cada 1 °C (1,8 °F) de redução na temperatura. Algumas curvas de redução de altitude são mostradas abaixo.



Para obter uma redução mais precisa, utilize a ferramenta DriveSize PC.

Para calcular a corrente de saída, multiplique a corrente informada na tabela de classificação pelo fator de redução de classificação  $k$  que, para  $x$  metros e pés, é:

$$k = 1 - \frac{x - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} \qquad k = 1 - \frac{x - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}}$$

### Desclassificação da frequência de comutação

Para calcular a corrente de saída, multiplique a corrente informada em uma tabela de classificação pelo fator de redução de potência apresentado na tabela abaixo.

**Observação:** Se você alterar a frequência de comutação mínima com o parâmetro 97.02 Freq min comutação, reduza a potência de acordo com a tabela abaixo. Alterar o parâmetro 97.01 Referência de frequência de comutação não exige redução.

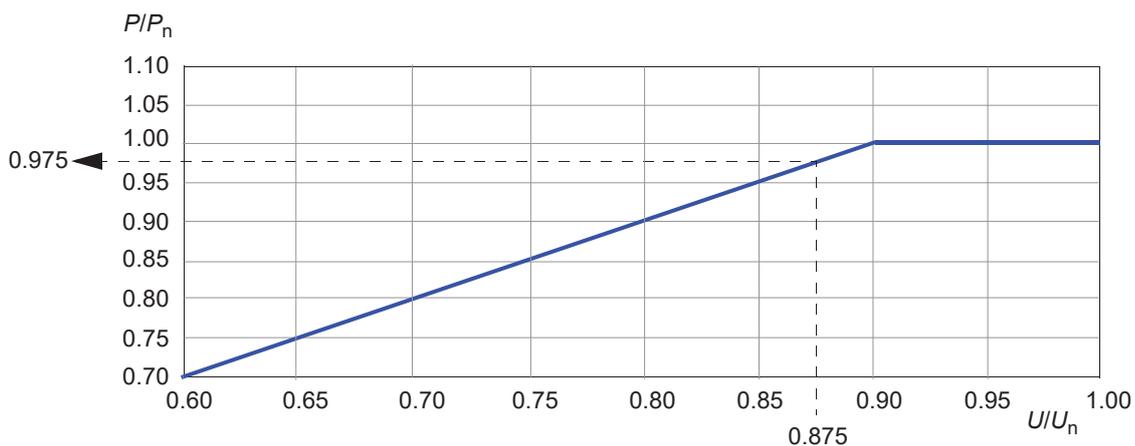
Classificações de IEC					
ACH580-34-...	Fator de redução de potência (k) para as frequências de comutação mínimas				Tamanho
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Trifásico $U_n = 400 \text{ V}$					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

Classificações de IEC					
ACH580-34-...	Fator de redução de potência (k) para as frequências de comutação mínimas				Tamanho
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
293A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
Trifásico $U_n = 480$ V					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0.53	R11

### Redução de reforço de tensão de saída

O inversor de frequência pode gerar uma tensão de motor maior do que a tensão de alimentação. Isso pode exigir a redução da potência de saída do inversor de frequência dependendo da diferença entre a tensão de alimentação e a tensão de saída do motor para operação contínua.

Este gráfico mostra a redução exigida para os tipos de inversores de frequência de 400 V e 480 V.



$U$	Tensão de entrada do inversor de frequência
$U_n$	Tensão nominal de alimentação do inversor de frequência
$P$	Potência de saída reduzida do inversor de frequência
$P_n$	Redução da potência nominal do inversor de frequência

### Exemplo 1

Para ACH580-34-650A-4, a tensão de entrada ( $U$ ) é 350 V, a tensão de alimentação nominal ( $U_n$ ) é 400 V e a classificação de potência nominal ( $P_n$ ) é 355 kW.

Calcule a taxa entre a tensão de entrada e a tensão de alimentação nominal como segue:  $U/U_n = 350 \text{ V}/400 \text{ V} = 0,875$ . No gráfico, podemos ver que  $P/P_n = 0,975$ .

Calcule a potência de saída reduzida ( $P$ ) como segue:  $0,975 \times 355 \text{ kW} = 346 \text{ kW}$ .

Para aumentar a tensão de saída para que corresponda à tensão de alimentação nominal ( $U_n$ ) de 400 V, aumente a tensão CC para  $400 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 582,6 \text{ V}$ .

### Exemplo 2

Para ACH580-34-505A-4, a tensão de entrada ( $U$ ) é 450 V, a tensão de alimentação nominal ( $U_n$ ) é 480 V e a classificação de potência nominal ( $P_n$ ) é 250 kW.

Calcule a taxa entre a tensão de entrada e a tensão de alimentação nominal como segue:  $U/U_n = 450 \text{ V}/480 \text{ V} = 0,937$ . No gráfico, podemos ver que  $P/P_n = 1,00$ .

Calcule a potência de saída reduzida ( $P$ ) como segue:  $1,00 \times 250 \text{ kW} = 250 \text{ kW}$ .

Para aumentar a tensão de saída para que corresponda à tensão de alimentação nominal ( $U_n$ ) de 480 V, aumente a tensão CC para  $480 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 699,2 \text{ V}$ .

---

## Fusíveis (IEC)

Fusíveis aR por Bussmann para proteção do inversor de frequência estão listados abaixo.

Tipo de inversor de frequência ACH580-34-	Entrada corrente (A)	Fusíveis ultrarrápidos (aR, semiconductor)					
		Corrente mín. de curto-circuito (A)	A	A <sup>2</sup> s	V	Tipo DIN 43653	Tamanho
<b>U<sub>n</sub> = 400 V, IEC</b>							
246A-4	212	1500	400	74000	690	170M5408	2
293A-4	257	2200	500	145000	690	170M5410	2
365A-4	321	2600	630	210000	690	170M6410	3
442A-4	401	3100	700	300000	690	170M6411	3
505A-4	401	4000	800	465000	690	170M6412	3
585A-4	505	5400	1000	945000	690	170M6414	3
650A-4	569	5400	1000	945000	690	170M6414	3
<b>U<sub>n</sub> = 480 V, IEC</b>							
246A-4	209	1100	315	42000	690	170M4410	1
293A-4	233	1500	400	74000	690	170M5408	2
365A-4	307	2200	500	145000	690	170M5410	2
442A-4	363	2600	630	210000	690	170M6410	3
505A-4	363	3100	700	300000	690	170M6411	3
585A-4	389	3100	700	300000	690	170M6411	3
650A-4	441	4000	800	465000	690	170M6412	3

### Observação:

- Veja também as secções:
  - Proteger o inversor de frequência e o cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos ([Page] 92)
  - Proteger o inversor de frequência contra sobrecarga térmica ([Page] 93)
  - Proteger o cabo de força de entrada contra sobrecarga térmica ([Page] 93).
- Em instalações de múltiplos cabos, instale somente um fusível por fase (e não um fusível por condutor).
- Fusíveis com corrente nominal superior à recomendada não devem ser usados. Os fusíveis com classificação de corrente mais baixa podem ser usados.
- Os fusíveis de outros fabricantes poderão ser usados se cumprirem as mesmas características e se a curva de fusão do fusível não exceder a curva de fusão do fusível mencionado na tabela.

### ■ Cálculo da corrente de curto-circuito da instalação

Garanta que a corrente de curto-circuito da instalação tenha um valor pelo menos igual ao informado na tabela de fusíveis.

A corrente de curto-circuito da instalação pode ser calculada da seguinte maneira:

$$I_{k2-ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

onde

$I_{k2-ph}$	Corrente de curto-circuito em curto-circuito simétrico de duas fases
$U$	Tensão linha a linha da rede (V)
$R_c$	Resistência do cabo (ohm)
$Z_k$	$Z_k = z_k \cdot U_n^2 / S_n =$ impedância do transformador (ohm)
$z_k$	Impedância do transformador (%)
$U_n$	Tensão nominal do transformador (V)
$S_n$	Potência nominal aparente do transformador (kVA)
$X_c$	Reatância do cabo (ohm)

---

## Fusíveis (UL)

Fusíveis reconhecidos pelo UL 248-13 para proteção do circuito de derivação conforme NEC estão listados a seguir. Os fusíveis são exigidos como parte da instalação. Os fusíveis não estão incluídos na configuração do inversor de frequência de base e devem ser fornecidos por terceiros. Siga os regulamentos locais.

Tipo de inversor de frequência ACH580-34-	Corrente de entrada (A)	Fusíveis ultrarrápidos (aR, semicondutor)						
		Corrente de curto-circuito mín. (A)	A	V	Extremidade do tipo embutida	Tipo DIN 43653	Tipo Estilo dos EUA	Tipo Estilo francês
$U_n = 480 \text{ V}$								
240A-4	209	1100	400	690	170M5408	170M5008	170M5608	170M5308
302A-4	258	1500	500	690	170M5410	170M5010	170M5610	170M5310
361A-4	307	2200	630	690	170M6410	170M6010	170M6610	170M6310
414A-4	363	2600	700	690	170M6411	170M6011	170M6611	170M6311
477A-4	414	3100	800	690	170M6412	170M6012	170M6612	170M6312

### Observação:

- Veja também as secções:
  - Proteger o inversor de frequência e o cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos ([Page] 92)
  - Proteger o inversor de frequência contra sobrecarga térmica ([Page] 93)
  - Proteger o cabo de força de entrada contra sobrecarga térmica ([Page] 93).
- Em instalações de múltiplos cabos, instale somente um fusível por fase (e não um fusível por condutor).
- Fusíveis com corrente nominal superior à recomendada não devem ser usados. Os fusíveis com classificação de corrente mais baixa podem ser usados.
- Fusíveis alternativos podem ser usados se tiverem determinadas características. Para fusíveis aceitáveis, consulte o suplemento do manual (3AXD50000645015).

## Dimensões, pesos e requisitos de espaço livre

Configuração do módulo do inversor de frequência padrão (módulo de inversor de frequência + módulo de filtro LCL)								
Tamanho	Altura		Largura		Profundidade		Peso	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	kg	lb
R11	1726	67.93	648	25,50	508	20,00	435	959

Seleção de opção +B051 e +H370 (módulos de inversor de frequência + módulo de filtro LCL)								
Tamanho	Altura		Largura		Profundidade		Peso	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	kg	lb
R11	1741	68.54	713	28,07	512	20,16	443	977

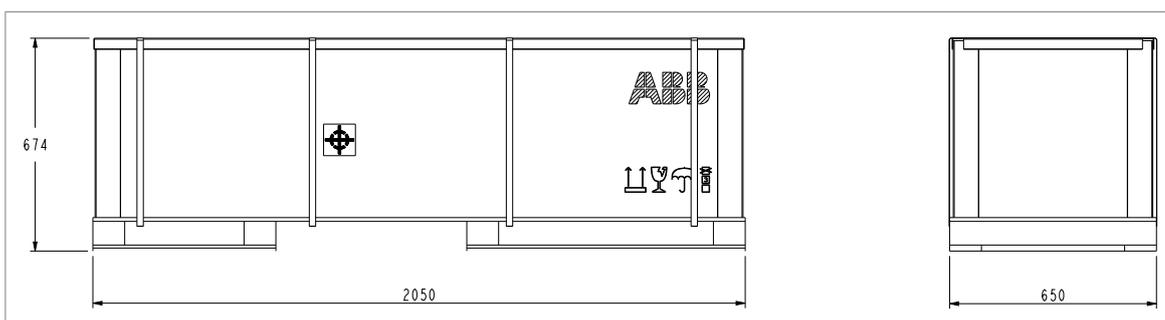
Módulo do inversor de frequência								
Tamanho	Altura		Largura		Profundidade		Peso	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	kg	lb
R11	1726	67.93	404	15,92	508	20,00	191	421

Módulo de filtro LCL								
Tamanho	Altura		Largura		Profundidade		Peso	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	kg	lb
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	397

Para ver os requisitos de espaço livre ao redor do módulo do inversor de frequência, consulte Espaço livre necessário ([Page] 64).

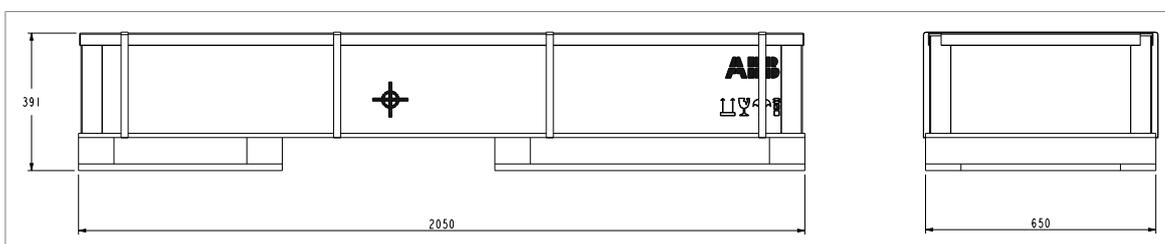
### ■ Embalagem

#### Pacote do inversor de frequência



Peso: 36 kg (79 lb).

#### Pacote do módulo do filtro LCL



Peso: 32 kg (71 lb).

## Perdas, dados de resfriamento e ruído

A direção do fluxo de ar é de baixo para cima.

Esta tabela mostra os valores de perda de calor típicos, o fluxo de ar exigido e o ruído nas classificações nominais do inversor de frequência. Os valores de perda de calor podem variar conforme tensão, condições do cabo, eficiência do motor e fator de potência. Para obter valores mais precisos para dadas condições, use a ferramenta ABB DriveSize (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

Tipo de inversor de frequência ACH580-34-	Tamanho	Fluxo de ar		Dissipação de calor	Ruído
		m <sup>3</sup> /h	pés <sup>3</sup> /min	W	dB(A)
<b>U<sub>n</sub> = 400 V, IEC</b>					
246A-4	R11	2100	1236	5280	72
293A-4	R11	2100	1236	6400	72
365A-4	R11	2100	1236	8000	72
442A-4	R11	2100	1236	10000	72
505A-4	R11	2100	1236	10000	72
585A-4	R11	2100	1236	12600	72
650A-4	R11	2100	1236	14200	72
<b>U<sub>n</sub> = 480 V, IEC</b>					
246A-4	R11	2100	1236	5220	72
293A-4	R11	2100	1236	5220	72
365A-4	R11	2100	1236	7830	72
442A-4	R11	2100	1236	9135	72
505A-4	R11	2100	1236	9135	72
585A-4	R11	2100	1236	9135	72
650A-4	R11	2100	1236	10440	72
<b>U<sub>n</sub> = 480 V, UL (NEC)</b>					
240A-4	R11	2100	1236	5280	72
302A-4	R11	2100	1236	6525	72
361A-4	R11	2100	1236	7830	72
414A-4	R11	2100	1236	9135	72
477A-4	R11	2100	1236	10440	72

Essas perdas não são calculadas conforme a IEC 61800-9-2.

A temperatura do ar de resfriamento aumentará 30 °C quando passar pelo módulo do inversor de frequência se a temperatura do ar de resfriamento de entrada for de 40 °C e o inversor de frequência estiver operando com a carga nominal.

## Dados de terminal e de entrada para os cabos de potência

O tamanho máximo do cabo aceito é 4 × (3 × 240) mm<sup>2</sup> ou 4 × (3 × 500 MCM). Tamanho dos parafusos para barramentos de conexão com os barramentos de entrada e saída

do módulo do inversor de frequência: M12, torque de aperto 50...75 N·m (37...55 lbf·pés).

## Cabos de alimentação típicos

A tabela abaixo apresenta os tipos de cabo de cobre e alumínio típicos com blindagem de cobre concêntrica para os inversores de frequência com corrente nominal. O valor separado pelo sinal de mais significa o diâmetro do condutor PE. Consulte também a seção Dados de terminal e de entrada para os cabos de potência ([Page] 186).

Tipo de inversor de frequência	IEC <sup>1)</sup>		UL (NEC) <sup>2)</sup>
	Cabo tipo Cu	Cabo tipo Al	Cabo tipo Cu
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil
ACH580-34-			
$U_n = 400 \text{ V}, 480 \text{ V (IEC)}$			
246A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
293A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 120)	2 × 3/0
365A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
442A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 400 MCM
505A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM ou 3 × 250 MCM
585A-4	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 185)	2 × 600 MCM ou 3 × 300 MCM
650A-4	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 240)	2 × 700 MCM ou 3 × 350 MCM
$U_n = 480 \text{ V}, \text{UL (NEC)}$			
240A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
302A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 150)	2 × 4/0
361A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
414A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 350 MCM
477A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM ou 3 × 250 MCM

1) A seleção do cabo é baseada em no máximo 9 cabos posicionados em uma escada de cabos lado a lado, três bandejas do tipo escada uma em cima da outra, temperatura ambiente de 30 °C (86 °F), isolamento PVC, temperatura da superfície de 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 e IEC 60364-5-52). Para outras condições, selecione os cabos de acordo com os regulamentos locais de segurança, a tensão de entrada correta e a corrente de carga do inversor de frequência.

2) A seleção dos cabos é baseada na Tabela 310-16 NEC para fios de cobre com isolamento de fios de 75 °C (167 °F) em temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). No máximo três condutores de corrente em uma pista, cabo ou terra (diretamente enterrados). Para outras condições, o tamanho dos cabos deve estar de acordo com os regulamentos locais de segurança, a tensão de entrada correta e a corrente de carga do acionamento.

**Temperatura:** Para IEC, selecione um cabo com regime nominal para temperatura máxima permissível de 70 °C do condutor em uso contínuo. Para a América do Norte, os cabos de potência devem ser classificados para 75 °C (167 °F) ou mais.

**Tensão:** Cabo 600 VCA é aceito para até 500 VCA.

## Dados do terminal para os cabos de controle

Consulte a seção Dados técnicos ([Page] 122).

## Especificação da rede de energia elétrica

Tensão ( $U_1$ )	Módulos do inversor de frequência ACH580-34-xxxx-4: 380...480 V CA trifásico +10%...-15%. Indicado na etiqueta de designação de tipo como níveis comuns de tensão de entrada 3~400/480 VCA.
Tipo de rede	Sistemas TN (aterrados) e IT (não aterrados)
Corrente de curto-circuito condicional nominal $I_{cc}$ (IEC 61800-5-1)	A corrente de curto circuito prospectiva máxima permitida é 100 kA quando há proteção por fusíveis descritos na tabela de fusíveis.
Classificação de corrente de curto-circuito prospectiva máxima (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 N° 274-17)	O inversor de frequência é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer um máximo de 100 kA rms em ampères simétricos a um máximo de 480 V quando protegido pelos fusíveis apresentados na tabela de fusíveis.
Frequência ( $f_1$ )	50/60 Hz. Variação de $\pm 5\%$ da frequência nominal.
Desequilíbrio	Máx. $\pm 3\%$ da tensão de entrada fase-para-fase nominal
Fator de potência fundamental ( $\cos \phi_1$ )	1,0 (na carga nominal)

Distorção harmônica	<p>As harmônicas estão abaixo dos limites definidos na norma IEEE 519-2014 e G5/4. O inversor de frequência cumpre as normas IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 e IEC 61000-3-12.</p> <p>A tabela abaixo mostra os valores típicos do inversor de frequência para a relação de curto-circuito (<math>I_{sc}/I_1</math>) de 20 a 100. Os valores serão cumpridos se a tensão da rede de alimentação não for distorcida por outras cargas e quando o inversor de frequência operar à carga nominal.</p>		
	<b>Tensão do barramento nominal V a PCC</b>	<b>THDi (%)</b>	<b>THDv (%)</b>
	V ≤ 690 V	3*	< 3**
	<p><b>PCC</b> Ponto em um sistema de fonte de alimentação público, eletricamente mais próximo de uma carga em particular, ao qual outras cargas estão ou podem estar conectadas. O PCC é um ponto localizado a montante da instalação considerada.</p> <p><b>THDi</b> Indica a distorção da corrente harmônica total da forma de onda. Esse valor é definido como a relação (em %) da corrente harmônica para a corrente fundamental (não harmônica) medida no ponto de carga no momento particular em que a medição é feita:</p> $THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$ <p><b>THDv</b> Indica a magnitude total da distorção de tensão. Esse valor é definido como a relação (em %) da tensão harmônica para a tensão fundamental (não harmônica):</p> $THDv = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$ <p><math>I_{sc}/I_1</math> Relação de curto-circuito  <math>I_{sc}</math> Corrente de curto-circuito máxima a PCC  <math>I_1</math> Corrente de entrada RMS contínua do inversor de frequência  <math>I_n</math> Amplitude da harmônica de corrente n  <math>U_1</math> Tensão de alimentação  <math>U_n</math> Amplitude da harmônica de tensão n</p> <p>* A relação de curto-circuito pode influenciar o valor de THDi                  ** Outras cargas podem influenciar o valor de THDv</p>		

## Dados de ligação do motor

<b>Tipos de motor</b>	Motores de indução de CA assíncronos, motores magnéticos permanentes e motores de relutância sincronizados da ABB (motores SynRM)
<b>Tensão (<math>U_2</math>)</b>	0 a $U_1$ nominal, pode ser ampliada, mas requer redução de taxa. Entre em contato com a ABB para mais informações.
<b>Frequência (<math>f_2</math>)</b>	0...500 Hz  <b>Observação:</b> Operação acima de 150 Hz pode exibir redução de taxa específica do tipo. Para mais informações, entre em contato com seu representante ABB local. Para inversores de frequência com filtro $du/dt$ : 0...120 Hz Para inversores de frequência com filtro de seno: 0...120 Hz

<b>Resolução da frequência</b>	0,01 Hz
<b>Corrente</b>	Consulte a seção <i>Classificações</i>
<b>Frequência de comutação</b>	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz (depende da das configurações de parâmetro)
<b>Comprimento máximo recomendado do cabo do motor</b>	<p><u>Controle escalar</u>: 300 m (984 pés)</p> <p><b>Observação:</b> Para restrições devido à compatibilidade com EMC, consulte a seção <i>Conformidade de EMC (IEC/EN 61800-3:2004)</i> ([Page] 194).</p> <p>Cabos mais longos do motor causam uma diminuição na tensão do motor, o que limita a potência do motor disponível. A diminuição depende do comprimento e das características do cabo do motor. Entre em contato com a ABB para mais informações. O uso de um filtro senoidal (opcional) na saída do inversor de frequência também pode reduzir a tensão.</p>

## Tipo de painel de controle

Painel de controle do assistente ACH-AP-H

## Eficiência

Aproximadamente 96,5% do nível de potência nominal.

A eficiência não é calculada conforme a IEC 61800-9-2.

## Dados de eficiência energética (ecodesign)

Os dados de eficiência energética não são fornecidos para o inversor de frequência. Os inversores de frequência de baixa harmônica estão isentos das exigências de ecodesign da UE (Regulamento UE/2019/1781, §2.3.d) e dos requisitos de ecodesign do Reino Unido (Regulamento SI 2021 N<sup>o</sup> 745).

## Classes de proteção para o módulo

Graus de proteção (IEC/EN 60529)	IP00 (padrão) IP20 (opção +B051)
Tipos de compartimento (UL 50/50E)	UL tipo aberto
Categoria de sobretensão (IEC/EN 60664-1)	III
Classe de proteção (IEC/EN 61800-5-1)	I

## Condições ambiente

Os limites ambientais do inversor de frequência são fornecidos abaixo. O inversor de frequência deve ser utilizado em um ambiente interno, aquecido e controlado.

### ■ Condições ambiente

	<b>Operação</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>Transporte</b>
	instalada para uso estacionário	na embalagem protetora	na embalagem protetora

<b>Altitude do local da instalação</b>	Para os sistemas de rede TN e TT aterrados em neutro e sistemas de rede IT não aterrados: 0...4000 m (0...13123 pés) acima do nível do mar. <u>Acima de 1000 m (3281 pés):</u> Consulte Desclassificação por altitude ([Page] 178)	-	-
<b>Temperatura ambiente</b>	-15 a +50 °C (5 a 122 °F). Não é permitido congelamento. <u>Acima de 40 °C:</u> Consulte Redução da classificação da temperatura do ar no entorno ([Page] 177)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
<b>Umidade relativa</b>	5...95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	Não é permitida condensação. A umidade relativa máxima permitida é de 60% na presença de gases corrosivos.		
<b>Contaminação</b>	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
<b>Gases químicos</b>	Classe 3C2	Classe 1C2	Classe 2C2
<b>Partículas sólidas</b>	Classe 3S2. Não é permitido pó condutor.	Classe 1S3. (a embalagem deve suportar isto, ou então 1S2)	Classe 2S2
<b>Grau de poluição</b>	2		
<b>Pressão atmosférica</b>	70...106 kPa 0,7 ... 1,05 atmosfera	70...106 kPa 0,7 ... 1,05 atmosfera	60...106 kPa 0,6 ... 1,05 atmosfera
<b>Vibração</b> IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	Máx. 0,1 mm (0,004 pol.) (10...57 Hz), máx. 10 m/s <sup>2</sup> (33 pés/s <sup>2</sup> ) (57...150 Hz) sinusoidal	Máx. 1 mm (0,04 pol.) (5 ... 13,2 Hz), máx. 7 m/s <sup>2</sup> (23 pés/s <sup>2</sup> ) (13,2 ... 100 Hz) sinusoidal	Máx. 3,5 mm (0,14 pol.) (2...9 Hz), máx. 15 m/s <sup>2</sup> (49 pés/s <sup>2</sup> ) (9...200 Hz) sinusoidal
<b>Choque</b> IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Não permitido	Com embalagem máx. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ), 11 ms	Com embalagem máx. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ), 11 ms
<b>Queda livre</b>	Não permitido	100 mm (4 pol.) para peso acima de 100 kg (220 lb)	100 mm (4 pol.) para peso acima de 100 kg (220 lb)

## Condições de armazenamento

Armazene o inversor de frequência em ambientes fechados com umidade controlada. Mantenha o inversor de frequência na embalagem.

## Cores

Alojamento do inversor de frequência: NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420 C).

## Materiais

### ■ Inversor de frequência

Consulte ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives *Recycling instructions and environmental information* (3AXD50000137688 [em inglês]).

### ■ Materiais de embalagem para produtos do módulo

Esta é uma lista completa de materiais de embalagem. Os materiais variam conforme o tamanho do quadro (os pacotes não contêm todos os materiais listados abaixo).

- Papelão (qualidade de serviço pesado com cola resistente à umidade em grandes módulos)
- Celulose moldada
- Compensado
- Madeira
- PP (amarração)
- EPP (espuma)
- PE (saco plástico e/ou filme VCI)
- Metal (parafusos e grampos de fixação).

### ■ Materiais de embalagem para opcionais, acessórios e peças sobressalentes

- Papelão
- Papel Kraft
- PP (amarracões)
- PE (filme, plástico-bolha)
- Compensado, madeira (apenas para componentes pesados).

Os materiais variam conforme o tipo, o tamanho e a forma do item. O pacote típico consiste em uma caixa de papelão com preenchimento em papel ou plástico-bolha. Os materiais de embalagem seguros para ESD são usados para imprimir placas de circuito e itens similares.

### ■ Materiais de manuais

Os manuais do produto impressos são feitos de papel reciclável. Manuais de produto estão disponíveis na Internet.

## Descarte

As partes principais do acionamento podem ser recicladas para preservar os recursos naturais e energia. As partes do produto e materiais devem ser desmontadas e separadas.

Geralmente todos os metais, como aços, alumínio, cobre e as suas ligas e os metais preciosos, podem ser reciclados como materiais. Plásticos, borracha, cartão e outros materiais de embalagem podem ser usados na recuperação energética. As cartas de circuito impresso e os grandes condensadores eletrolíticos necessitam de tratamento

---

seletivo de acordo com as instruções IEC 62635. Para ajudar na reciclagem as partes em plásticos estão assinaladas com um código de identificação apropriado.

Entre em contato com um distribuidor ABB local para obter mais informações sobre aspectos ambientais e instruções de reciclagem para recicladores profissionais. O tratamento do fim da vida útil deve seguir as regulamentações locais e internacionais.

## Normas aplicáveis

O inversor de frequência está em conformidade com estes padrões.

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + A1:2017+A11:2021	Sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável. Parte 5-1: Requisitos de segurança – elétrica, térmica e de energia
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Segurança de maquinário. Equipamento elétrico de máquinas. Parte 1: Requisitos gerais. Determinações para conformidade: O montador final da máquina é responsável pela instalação de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispositivo de parada de emergência</li> <li>• dispositivo de desconexão de alimentação</li> <li>• Módulo do inversor de frequência IP00 em um gabinete.</li> </ul>
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Graus de proteção fornecidos por alojamentos (código IP)
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável. Parte 3: Requisitos EMC e métodos de teste específicos
UL 61800-5-1 Primeira edição	Padrão UL para segurança, sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável – Parte 5-1: Requisitos de segurança – Elétrica, térmica e de energia
CSA C22.2 N° 0-10	Requisitos gerais – Código elétrico canadense, Parte II
CSA C22.2 N° 274-17	Inversores de frequência de velocidade ajustável

## Marcações

	<p>Marcação CE</p> <p>O produto está em conformidade com a legislação da União Europeia aplicável. Para cumprimento dos requisitos de compatibilidade EMC, consulte as informações adicionais relativas à conformidade com EMC do inversor de frequência (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Marca listada pela UL para EUA e Canadá</p> <p>O produto foi testado e avaliado contra as normas norte-americanas relevantes pela Underwriters Laboratories. Válido com tensões nominais de até 600 V.</p>
	<p>Marca UKCA (Conformidade do Reino Unido avaliada)</p> <p>O produto cumpre as leis aplicáveis do Reino Unido (Instrumentos estatutários). A marcação é obrigatória para produtos colocados no mercado na Grã-Bretanha (Inglaterra, País de Gales e Escócia).</p>

	<p>Marcação EAC (Conformidade Euro-asiática)</p> <p>O produto está em conformidade com os regulamentos técnicos da União Aduaneira da Eurásia. A marca EAC é necessária na Rússia, Bielorrússia e Cazaquistão.</p>
	<p>Marcação RCM</p> <p>O produto está em conformidade com os requisitos específicos da Austrália e da Nova Zelândia de EMC, telecomunicações e segurança elétrica. Para cumprimento dos requisitos de EMC, consulte as informações adicionais relativas à conformidade de EMC do inversor de frequência (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Símbolo de Produtos de informação eletrônica (EIP), incluindo um Período de uso sem prejuízo ambiental (EFUP).</p> <p>O produto cumpre a Norma da indústria eletrônica da República Popular da China (SJ/T 11364-2014) sobre substâncias perigosas. O EFUP é de 20 anos. A declaração de conformidade RoHS II da China está disponível em <a href="https://library.abb.com">https://library.abb.com</a>.</p>
	<p>Marca KC</p> <p>O produto cumpre o Registro coreano de equipamentos de transmissão e comunicações, cláusula 3, artigo 58-2 da Lei de ondas de rádio.</p>
	<p>Marca BTL (BACnet Testing Laboratories)</p> <p>O produto tem certificado de conformidade BACnet.</p>
	<p>Marca TÜV de segurança aprovada (segurança funcional)</p> <p>O produto contém Safe torque off e possivelmente outras funções de segurança (opcionais) certificadas pela TÜV de acordo com as normas de segurança funcional relevantes. Aplicável a inversores de frequência e inversores; não aplicável a módulos e unidades de conversor CC/CC, freio ou alimentação.</p>
	<p>Marca WEEE</p> <p>No final da vida útil, o produto deve entrar no sistema de reciclagem em um ponto de coleta apropriado e não descartado em lixo residual comum.</p>

## Conformidade de EMC (IEC/EN 61800-3:2004)

### ■ Definições

EMC significa Compatibilidade Eletromagnética. É a capacidade do equipamento elétrico/eletrônico funcionar sem problemas em ambiente eletromagnético. Do mesmo modo, o equipamento não pode perturbar ou interferir com qualquer outro produto ou sistema ao seu redor.

Primeiro ambiente inclui estabelecimentos conectados a uma rede de baixa tensão que fornece energia a prédios usados para fins domésticos.

Segundo ambiente inclui os estabelecimentos conectados a uma rede que não fornece energia para fins domésticos.

Inversor de frequência de categoria C1: inversor de frequência com tensão nominal inferior a 1000 V e destinado a uso no primeiro ambiente.

Inversor de frequência de categoria C2: inversor de frequência com tensão nominal inferior a 1000 V e destinado a ser instalado e iniciado apenas por um profissional quando usado no primeiro ambiente.

**Observação:** Um profissional é uma pessoa ou organização com as habilidades necessária para instalar e/ou iniciar sistemas de inversor de frequência de energia elétrica, incluindo seus aspectos de EMC.

Inversor de frequência de categoria C3: inversor de frequência com tensão nominal inferior a 1000 V, destinado a uso no segundo ambiente e não destinado a uso no primeiro ambiente.

Inversor de frequência de categoria C4: inversor de frequência com tensão nominal igual ou superior a 1000 V, ou corrente nominal igual ou superior a 400 A, ou destinado a uso em sistemas complexos no segundo ambiente.

### ■ Categoria C3

O inversor de frequência está em conformidade com a norma com as seguintes disposições:

1. O inversor de frequência está equipado com um filtro EMC interno (+E210).
2. Os cabos do motor e de controle são selecionados conforme especificado no manual de hardware.
3. O acionamento é instalado de acordo com as instruções fornecidas no manual de hardware.
4. O comprimento máximo do cabo do motor é 150 metros.



#### **ADVERTÊNCIA!**

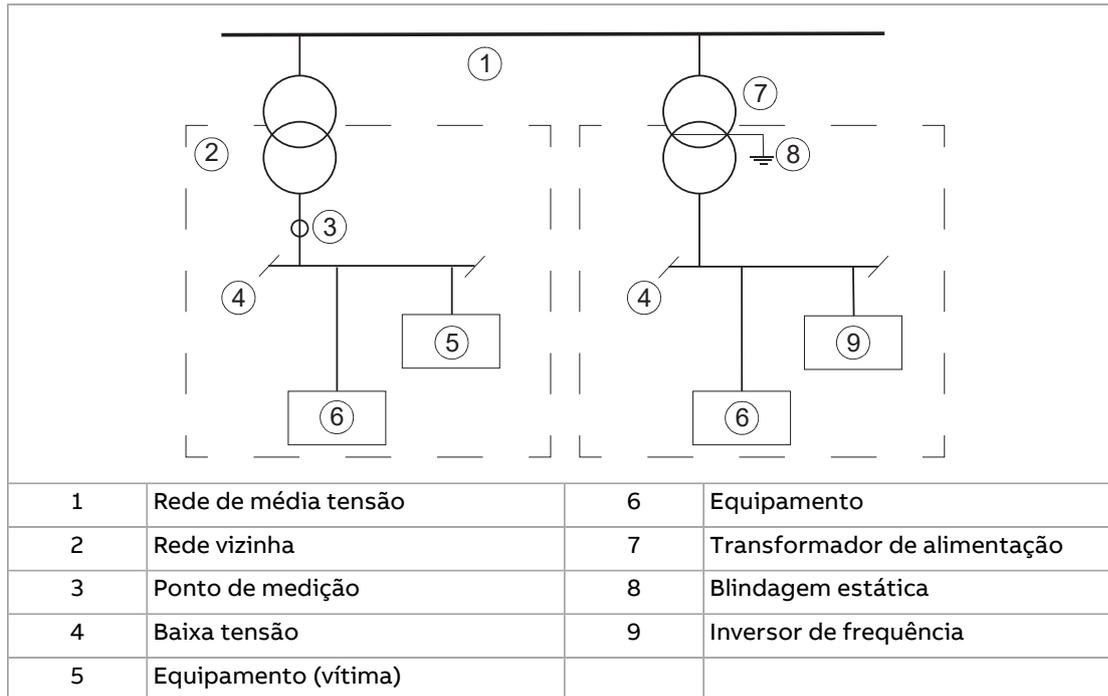
Um inversor de frequência de categoria C3 não foi projetado para ser usado em redes públicas de baixa tensão que fornecem energia para fins domésticos. É esperada interferência de radiofrequência caso o inversor de frequência seja usado em tais redes.

---

### ■ Categoria C4

Se as provisões na Categoria C3 não puderem ser cumpridos, os requisitos da norma podem ser cumpridos da seguinte forma:

1. É garantido que nenhuma emissão excessiva seja propagada às redes de baixa tensão vizinhas. Em alguns casos, a supressão inerente nos transformadores e cabos é suficiente. Em caso de dúvida, pode-se usar o transformador de alimentação com blindagem estática entre os enrolamentos primário e secundário.
-



2. Um plano de EMC para impedir distúrbios é elaborado para a instalação. Há um modelo disponível em [Guia técnico N° 3 Instalação conforme EMC e configuração de um sistema de transmissão \(3AFE61348280 \[inglês\]\)](#).
3. Os cabos do motor e de controle são selecionados conforme especificado no manual de hardware.
4. O acionamento é instalado de acordo com as instruções fornecidas no manual de hardware.

**ADVERTÊNCIA!**

Um inversor de frequência de categoria C4 não foi projetado para ser usado em redes públicas de baixa tensão que fornecem energia para fins domésticos. É esperada interferência de radiofrequência caso o inversor de frequência seja usado em tais redes.

## Lista de verificação UL

**ADVERTÊNCIA!**

A operação deste inversor de frequência requer instruções detalhadas de instalação e operação fornecidas nos manuais de hardware e software. Os manuais são fornecidos em formato eletrônico no pacote do inversor de frequência ou na Internet. Mantenha sempre os manuais com o inversor de frequência. Podem ser solicitadas cópias impressas dos manuais junto ao fabricante.

- Confirme se a etiqueta de designação do tipo de inversor de frequência inclui a marcação aplicável.
- **PERIGO - Risco de choque elétrico.** Depois de desligar a alimentação, aguarde sempre 5 minutos para os condensadores do circuito intermédio descarregarem antes de trabalhar no acionamento, motor ou cabo do motor.

- O acionamento deve ser usado em ambiente interior aquecido e controlado. O acionamento deve ser instalado em ar limpo de acordo com a classificação da armação. O ar de refrigeração deve ser limpo, livre de materiais corrosivos e de poeiras eletricamente condutoras.
- A temperatura máxima do ar ambiente é de 40 °C na corrente de saída nominal. A corrente de saída é reduzida para 40...50 °C.

**Observação:** Para inversores de frequência construídos em gabinete, a temperatura máxima do ar ao redor é de 40 °C (104 °F).

- O inversor de frequência é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer no máximo 100 kA rms ampères simétricos, máximo de 600 V quando protegido pelos fusíveis UL especificados em outro lugar neste capítulo.
- Os cabos localizados no interior do circuito do motor devem ser dimensionados para pelo menos 75 °C em instalações com conformidade UL.
- O cabo de entrada deve ser protegido com fusíveis ou disjuntores. Esses dispositivos de proteção fornecem proteção do circuito de derivação de acordo com o Código Elétrico Nacional (NEC) dos EUA ou o Código Elétrico do Canadá. Cumpra também qualquer outro código local ou regional aplicável.



#### **ADVERTÊNCIA!**

A abertura do dispositivo de proteção do circuito derivado pode ser uma indicação de que uma corrente de falha foi interrompida. Para reduzir o risco de incêndio ou choque elétrico, as peças que transportam corrente e outros componentes do dispositivo devem ser examinados e substituídos se danificados.

---

- A proteção contra curto-circuito de estado sólido integral do inversor de frequência não fornece proteção do circuito de derivação. Deve ser providenciada proteção ao circuito derivado conforme o Código Elétrico Canadense (Canadian Electrical Code) e quaisquer outros códigos locais.
- O inversor de frequência fornece proteção contra sobrecarga do motor. Para ajustes, consulte o manual do firmware.
- A categoria de sobretensão do inversor de frequência segundo a IEC 60664-1 é III.

## **Expectativa de vida útil do design**

A expectativa de vida útil do design do inversor de frequência e seus componentes gerais é de mais de 10 (dez) anos em ambientes de operação normais. Em alguns casos, o inversor de frequência pode durar 20 anos ou mais. Para alcançar uma longa vida útil para o produto, é preciso seguir as instruções do fabricante quanto a dimensionamento, instalação, condições de operação e cronograma de manutenção preventiva do inversor de frequência.

## **Declarações de conformidade**

Estão disponíveis nas declarações de conformidade em formato PDF em [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents). Para declarações de conformidade da UE e do Reino Unido, consulte o capítulo A Função de Binário seguro off ([Page] 209).

---

## Termo de responsabilidade

### ■ Termo de responsabilidade genérico

O fabricante não tem qualquer obrigação em relação a qualquer produto que (i) tenha sido indevidamente reparado ou alterado, (ii) submetido a uso indevido, negligência ou acidente; (iii) utilizado de forma contrária às instruções do fabricante; ou (iv) tenha avariado como resultado de desgaste normal.

### ■ Termo de responsabilidade de segurança cibernética

Este produto pode ser conectado e comunicar informações e dados via interface de rede. O protocolo HTTP, usado entre a ferramenta de comissionamento (Drive Composer) e o produto, é um protocolo inseguro. Para uma operação contínua e independente do produto, essa conexão via rede à ferramenta de comissionamento não é necessária. No entanto, é responsabilidade exclusiva do Cliente fornecer e garantir continuamente uma conexão segura entre o produto e a rede do Cliente ou qualquer outra rede (conforme seja o caso). O Cliente deve estabelecer e manter quaisquer medidas adequadas (como, entre outras, a instalação de firewalls, prevenção de acesso físico, aplicação de medidas de autenticação, criptografia de dados, instalação de programas antivírus etc.) para proteger o produto, a rede, o sistema e a interface contra qualquer tipo de violação de segurança, acesso não autorizado, interferência, invasão, vazamento e/ou roubo de dados ou informações.

Não obstante qualquer outra disposição em contrário e independentemente de o contrato ser rescindido ou não, a ABB e suas afiliadas não são, sob nenhuma circunstância, responsáveis por danos e/ou perdas relacionadas a tais violações de segurança, qualquer acesso não autorizado, interferência, intrusão, vazamento e/ou roubo de dados ou informações.

---

# 21

## Desenhos dimensionais

---

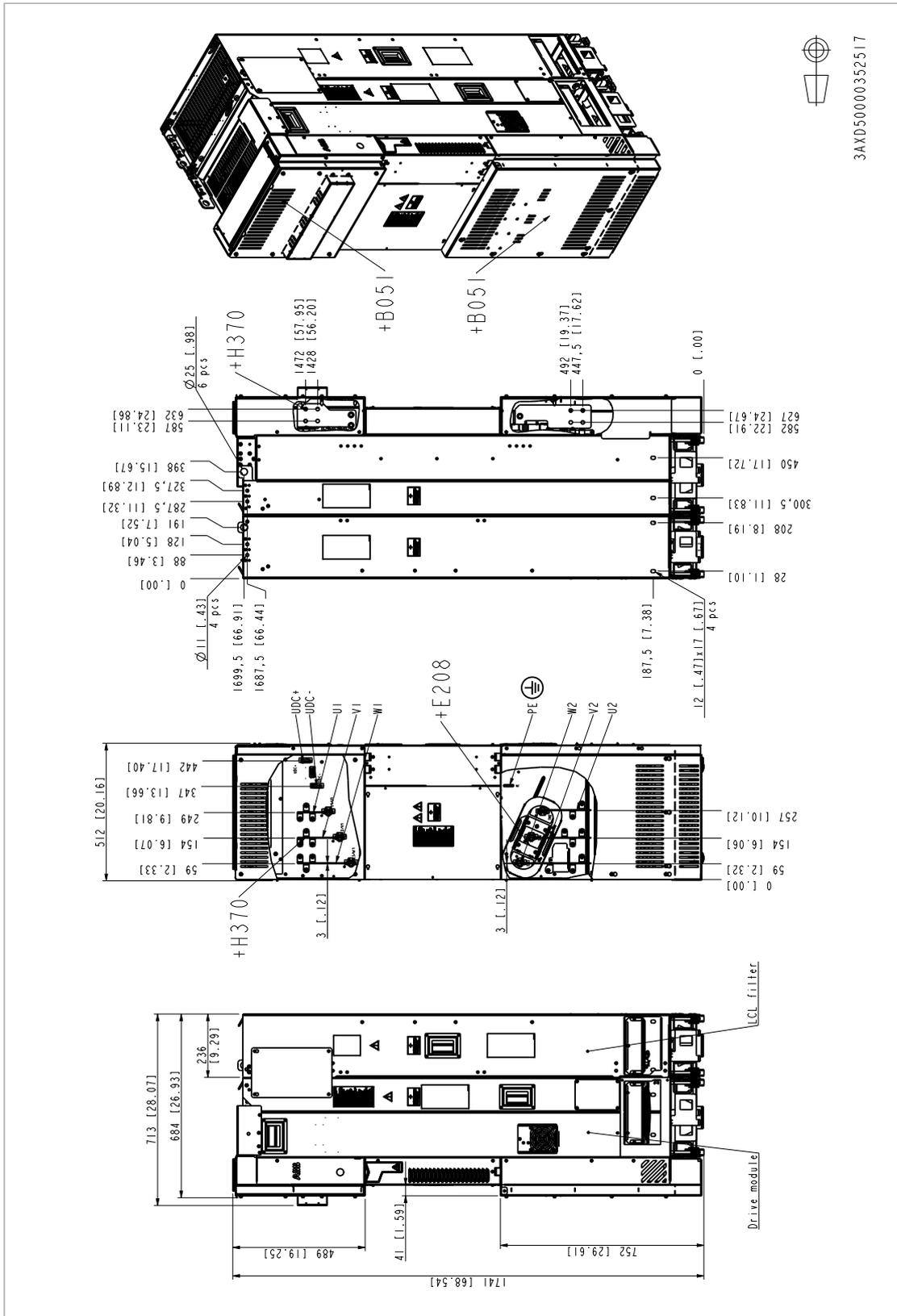
### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém os desenhos dimensionais dos módulos do inversor de frequência em mm e [polegadas].

---



# Módulo do inversor de frequência com as opções +B051 e +H370



## **Módulo de inversor de frequência com as opções +B051 e +H370**



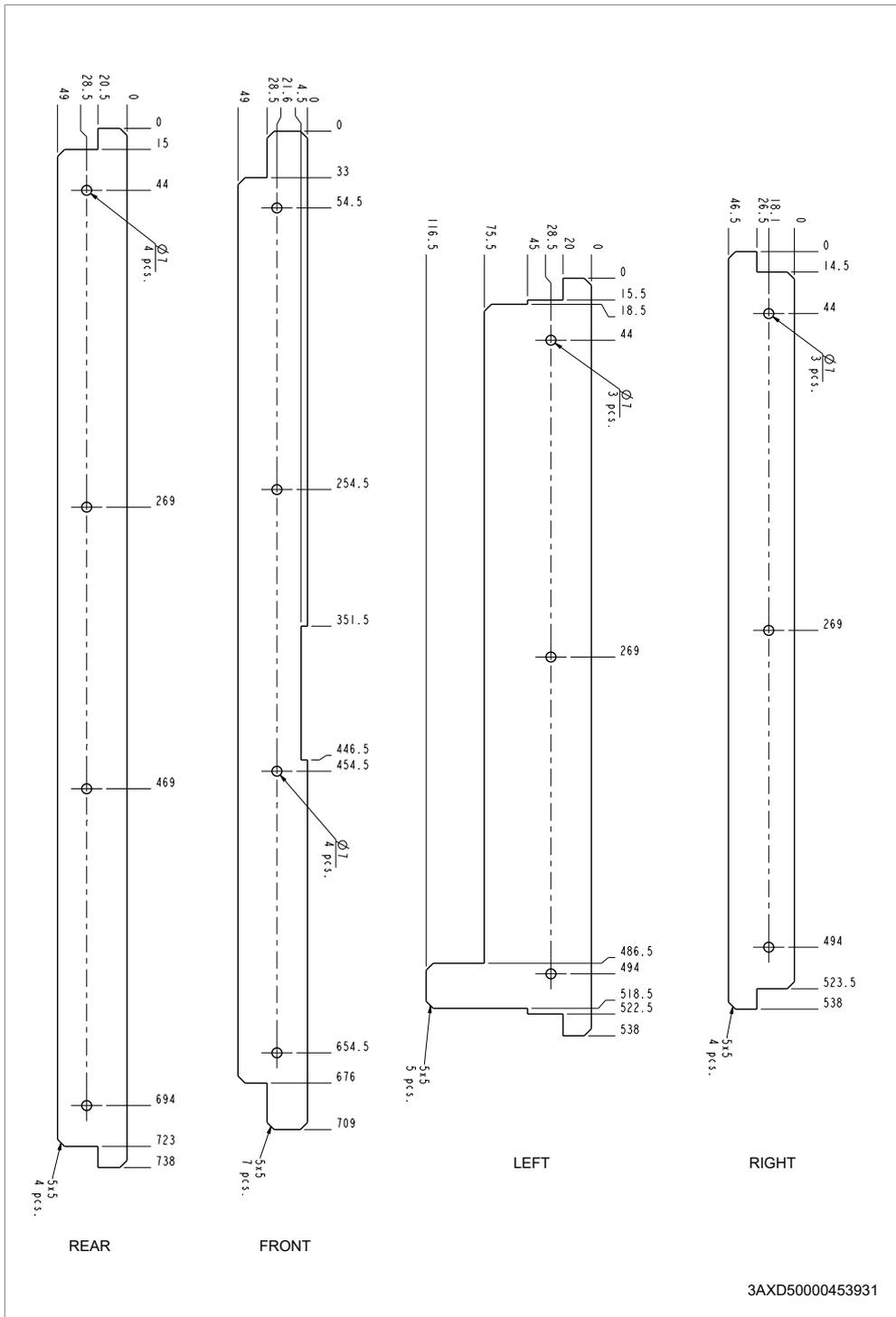




## Defletores de ar

Esse desenho mostra as dimensões dos defletores de ar em torno do módulo do inversor de frequência com a opção +B051 para o alojamento de 800 mm Rittal VX25.

Esses não são produtos ABB.



### ■ Material dos defletores de ar

Filme de policarbonato de 0,75 mm (PC) LEXAN® FR60 (GE) com listagem UL94 V-0, estabilidade UV. (LEXAN® FR700 ou Valox FR1 apenas com permissão especial). Raios de curvatura não marcados de 0,6 mm.

22

## Diagramas de circuito de exemplo

---

### Conteúdo deste capítulo

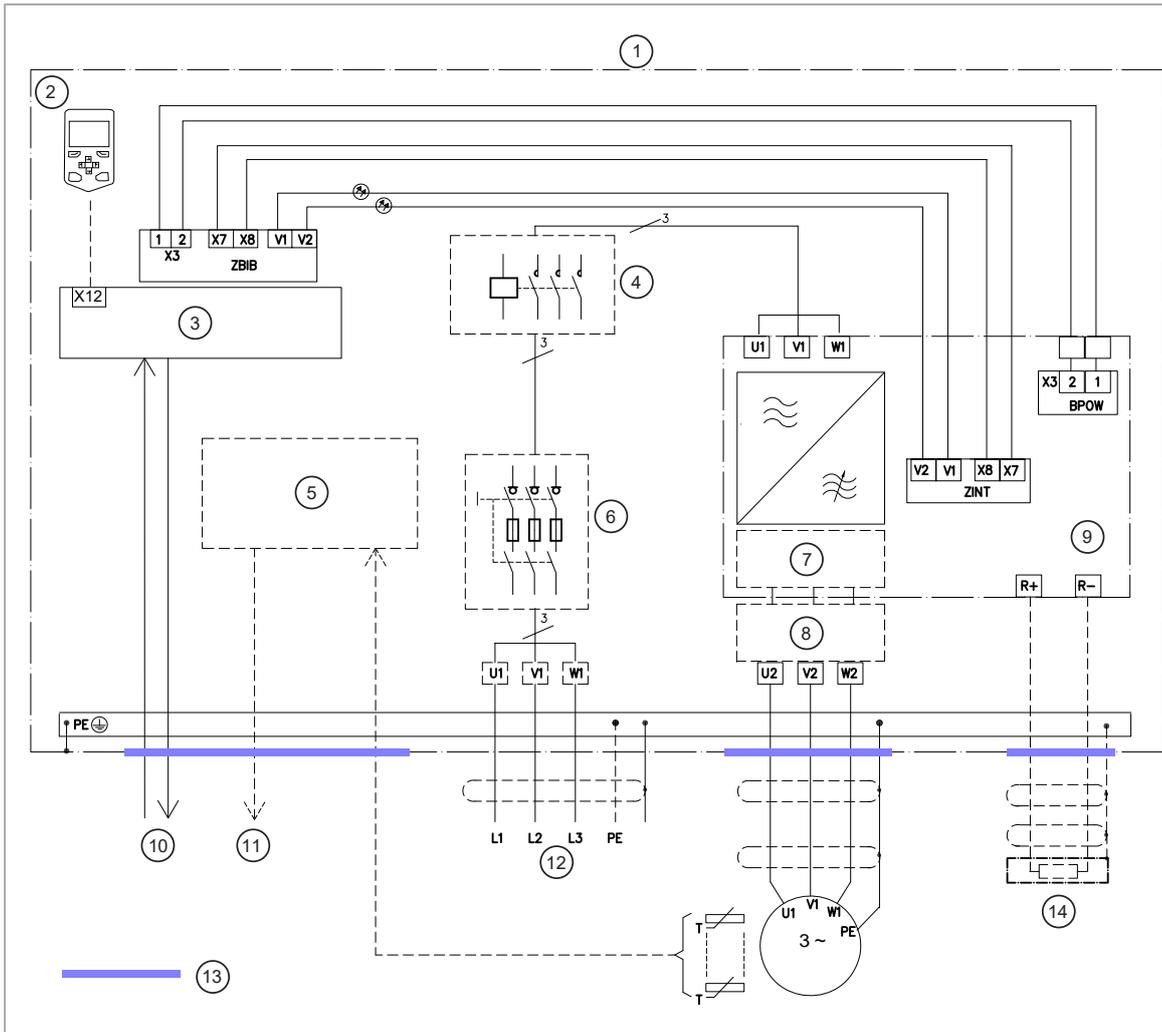
Este capítulo mostra um diagrama de circuito de exemplo para um módulo do inversor de frequência instalado no gabinete.

### Diagrama de circuito de exemplo

Este diagrama é um exemplo da fiação principal de um gabinete do inversor de frequência. Observe que o diagrama inclui componentes que não estão incluídos na entrega básica (\* opções de código plus, \*\* outras opções, \*\*\* a ser adquirido pelo cliente).

---

208 Diagramas de circuito de exemplo



1	Gabinete
2	*Painel de controle ACx-AP-x
3	Unidade de controle CCU
4	***Contator principal
5	**Supervisão de temperatura do motor
6	***Desconector do fusível do comutador
7	Filtro de modo comum
8	**Filtro $du/dt$ ou filtro de seno
9	Módulo do inversor de frequência
10	Sinais de entrada e saída
11	Alarme
12	Alimentação
13	Aterramento em 360° é recomendado
14	**Resistor de frenagem

# 23

## A Função de Binário seguro off

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve a função Safe torque off (STO) do inversor de frequência e fornece instruções para seu uso.

### Descrição

A função Safe torque off pode ser usada, por exemplo, como o dispositivo atuador final de circuitos de segurança (como um circuito de parada de emergência) que param o inversor de frequência em caso de perigo. Outra aplicação típica é uma prevenção contra a função de inicialização inesperada que permite operações de manutenção de curto prazo, como limpeza ou serviço em peças não elétricas do maquinário, sem desligar a fonte de alimentação do inversor de frequência.

Quando ativada, a função Safe torque off desabilita a tensão de controle dos semicondutores de potência do estágio de saída do inversor de frequência. Isso impede que o inversor de frequência gere o torque necessário para rodar o motor. Se o motor estiver em funcionamento quando Safe torque off for ativada, ele parará por inércia.

A função Binário seguro off tem uma arquitetura redundante, ou seja, ambos os canais devem ser usados na implementação da função de segurança. Os dados de segurança apresentados neste manual são calculados para uso redundante e não se aplicam se não forem usados ambos os canais.

A função Binário seguro off cumpre com estas normas:

Norma	Nome
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Segurança do maquinário – Equipamento elétrico de máquinas – Parte 1: requisitos gerais

---

Norma	Nome
IEC 61000-6-7:2014	Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 6-7: Normas genéricas - Requisitos de imunidade para equipamentos destinados para desempenhar funções num sistema relacionado com a segurança funcional em locais industriais
IEC 61326-3-1:2017	Equipamento elétrico para medição, controlo e uso laboratorial – Requisitos EMC – Parte 3-1: Requisitos de imunidade para sistemas relacionados com segurança e para equipamento destinado a desempenhar funções relacionadas com segurança (segurança funcional) – Aplicações industriais gerais
IEC 61508-1:2010	Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrónicos/eletrónicos programáveis relacionados com segurança – Parte 1: Requisitos gerais
IEC 61508-2:2010	Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrónicos/eletrónicos programáveis relacionados com segurança – Parte 2: Requisitos para sistemas elétricos/eletrónicos/eletrónicos programáveis relacionados com segurança
IEC 61511-1:2017	Segurança funcional – Sistemas instrumentados de segurança para o setor da indústria de processos
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável – Parte 5-2: requisitos de segurança – Funcional
EN IEC 62061:2021	Segurança do maquinário – Segurança funcional de sistemas de controle relacionados à segurança
EN ISO 13849-1:2015	Segurança de maquinário – Peças relacionadas à segurança de sistemas de controle – Parte 1: princípios gerais de design
EN ISO 13849-2:2012	Segurança de maquinaria - Peças relacionadas com segurança de sistemas de controlo - Parte 2: Validação

A função também corresponde à Prevenção de partida inesperada, conforme especificado pela EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) e Parada descontrolada (categoria de parada 0) conforme especificado na EN/IEC 60204-1.

■ **Conformidade com a Diretiva europeia de máquinas e os Regulamentos (de segurança) de fornecimento de máquinas do Reino Unido.**

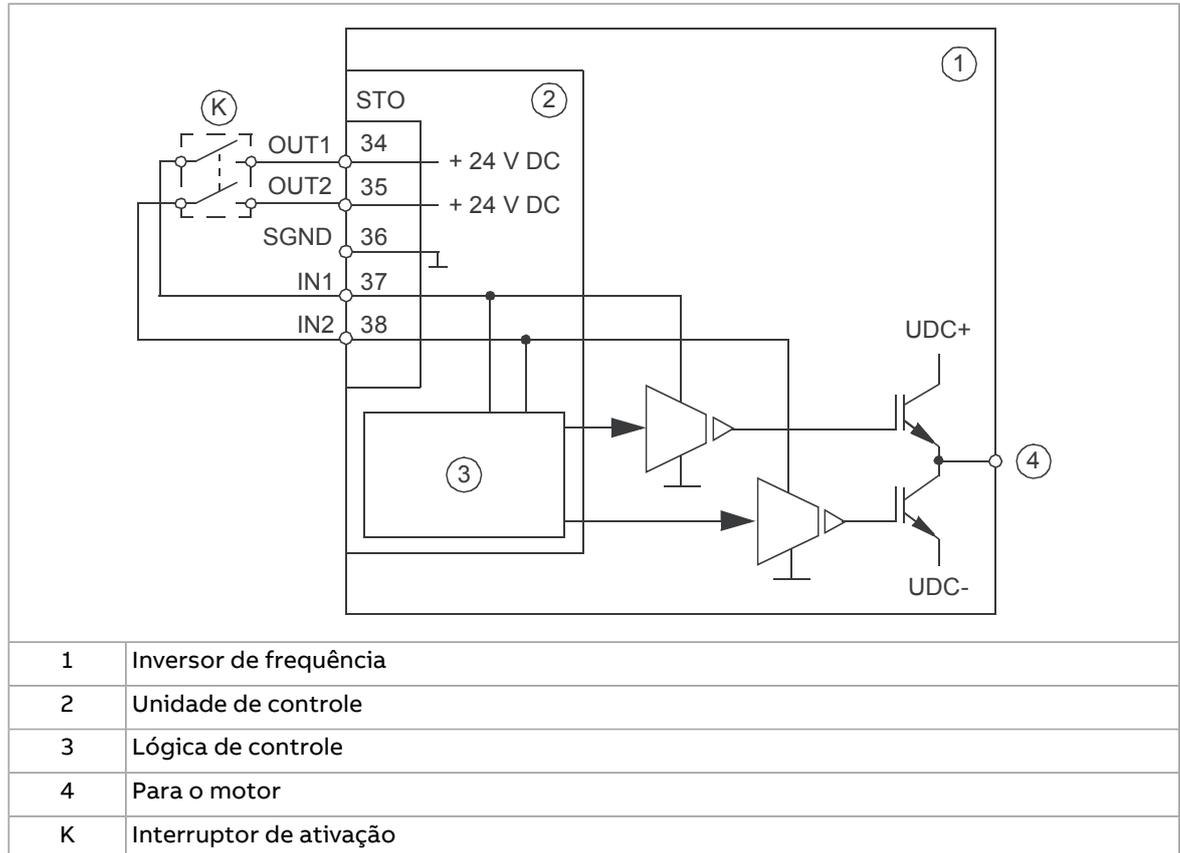
As declarações de conformidade são apresentadas no final deste capítulo.

## Fiação

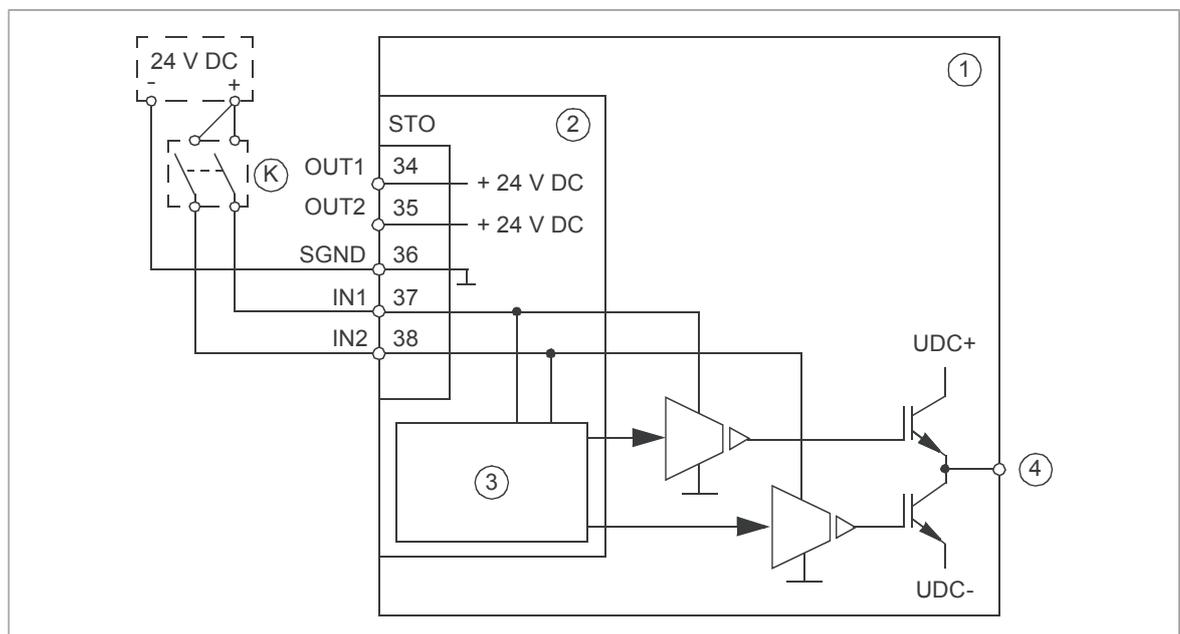
Para as especificações elétricas da conexão STO, consulte os dados técnicos da unidade de controle.

### ■ Princípio de conexão

#### Inversor de frequência individual ACH580-34, fonte de alimentação interna



#### Único inversor de frequência ACH580-34, fonte de alimentação externa

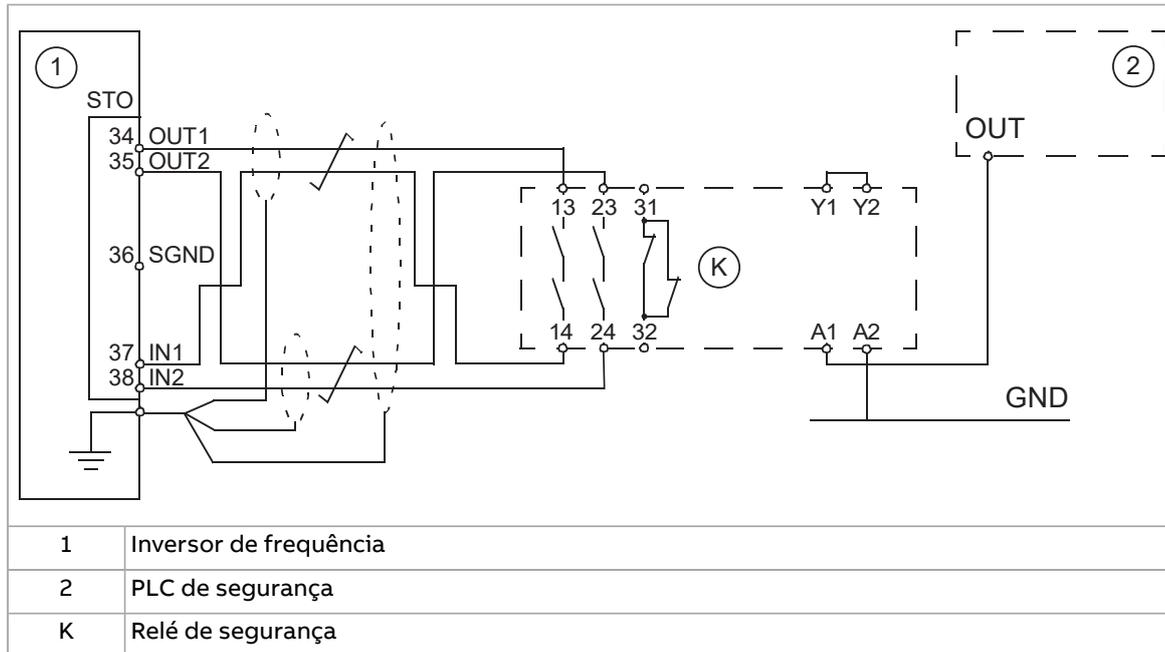


## 212 A Função de Binário seguro off

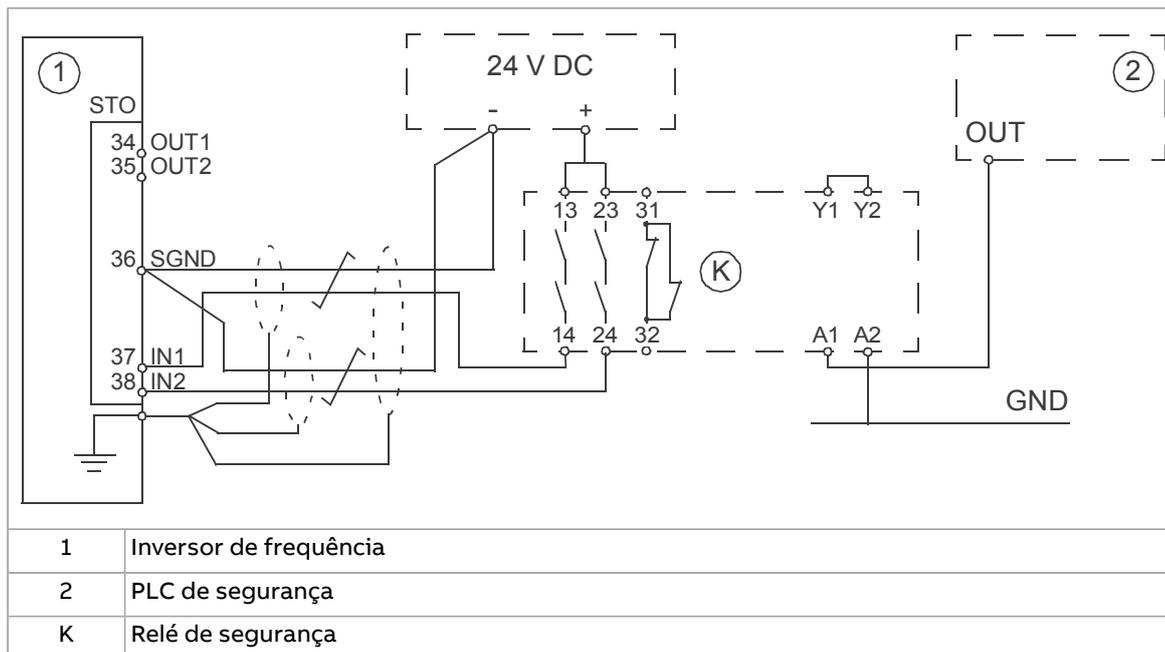
1	Inversor de frequência
2	Unidade de controle
3	Lógica de controle
4	Para o motor
K	Interruptor de ativação

### ■ Exemplos de cablagem

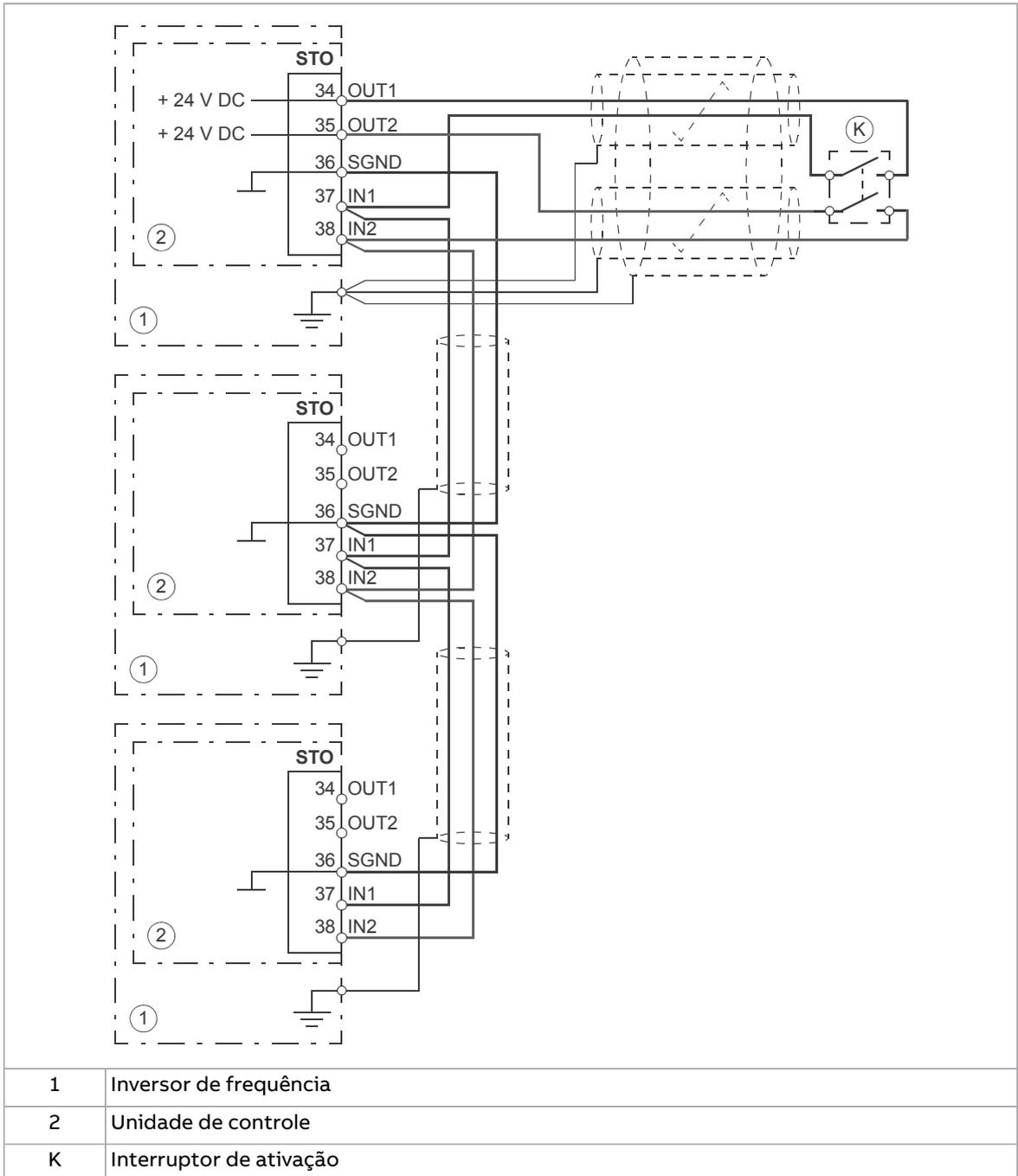
#### Inversor de frequência individual ACH580-34, fonte de alimentação interna



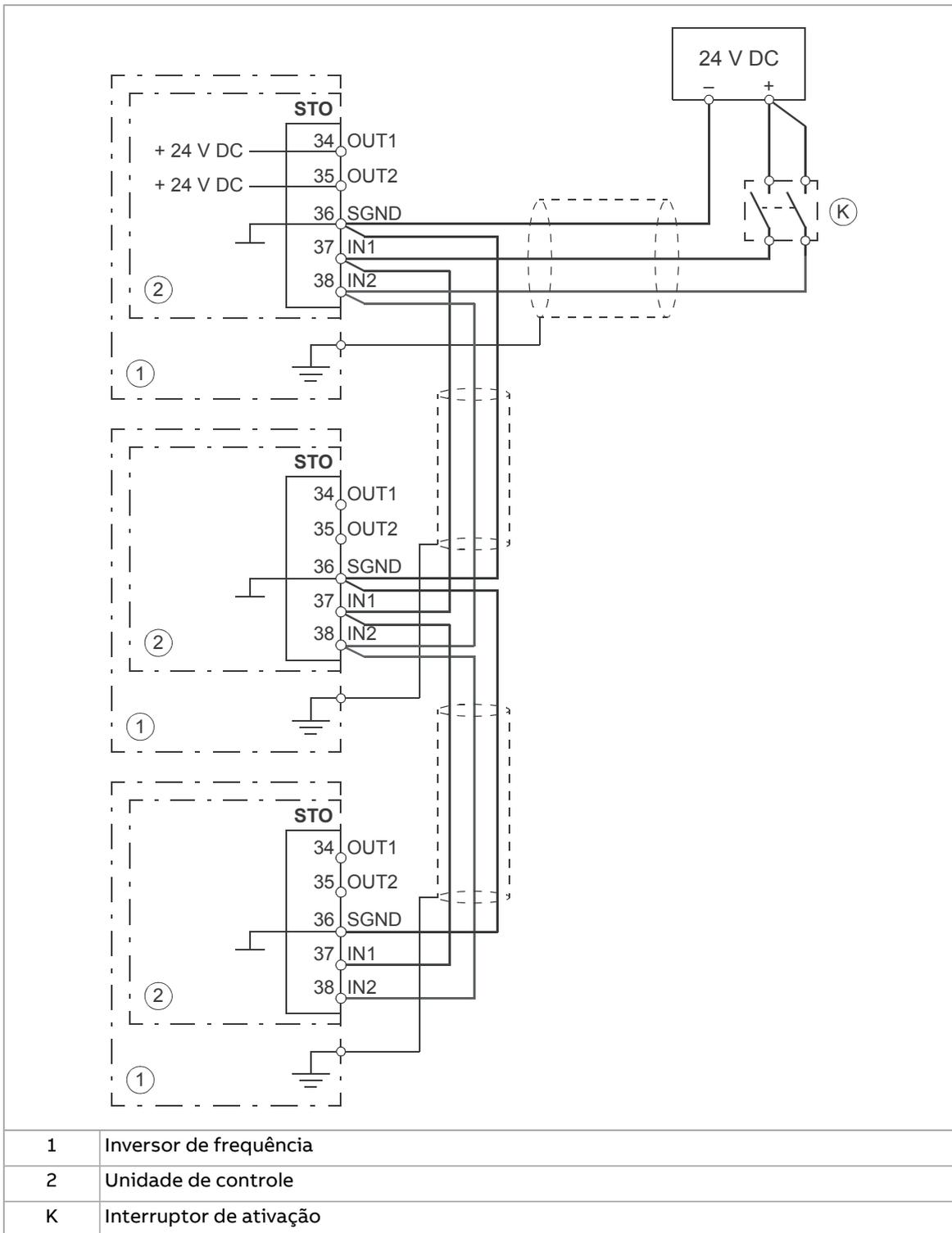
#### Único inversor de frequência ACH580-34, fonte de alimentação externa



**Diversos inversores de frequência ACH580-34, fonte de alimentação interna**



**Diversos inversores de frequência ACH580-34, fonte de alimentação externa**



■ **Interruptor de ativação**

Nos esquemas de cablagem, o interruptor de ativação tem a designação [K]. Isto representa um componente como um interruptor operado manualmente, botão de pressão de paragem de emergência ou os contactos de um relé ou PLC de segurança.

- Se um interruptor de ativação operado manualmente for usado, o interruptor deverá ser do tipo que pode ser travado na posição aberta.
- Os contatos do interruptor ou relé devem ser abertos/fechados dentro de 200 ms entre eles.
- Um módulo de proteção de termistor CPTC ou um módulo de funções de segurança de FSPS também pode ser usado. Para obter mais informações, consulte a documentação do módulo.

#### ■ Tipos e comprimentos dos cabos

- A ABB recomenda cabo entrançado de blindagem dupla.
- Comprimentos máximos do cabo:
  - 300 m (1.000 pés) entre o interruptor de ativação [K] e a unidade de controle do inversor de frequência
  - 60 m (200 ft) entre múltiplos acionamentos
  - 60 m (200 pés) entre a fonte de alimentação externa e a primeira unidade de controle

**Observação:** Um curto-circuito no cabeamento entre o interruptor e um terminal STO provoca uma falha perigosa. Por isso, é recomendado usar um relé de segurança (incluindo diagnósticos de cabeamento), ou um método de ligação (ligação à terra blindada, separação de canal) que reduza ou elimine o risco provocado pelo curto-circuito.

**Observação:** A tensão nos terminais de entrada STO do inversor de frequência deve ser de, pelo menos, 13 V CC para ser interpretada como "1".

A tolerância de pulso dos canais de entrada é 1 ms.

#### ■ Aterramento de blindagens de proteção

- Aterre a blindagem no cabeamento entre o interruptor de ativação e a unidade de controle somente na unidade de controle.
  - Aterre a blindagem no cabeamento entre duas unidades de controle somente em uma unidade de controle.
-

## Princípio de operação

1. Binário seguro off é ativada (o interruptor de ativação é aberto ou os contatos do relé de segurança são abertos).
2. As entradas STO da unidade de controle do inversor de frequência são desenergizadas.
3. A unidade de controle corta a tensão de controle dos IGBTs de saída.
4. O programa de controle gera uma indicação conforme definido pelo parâmetro 31.22 (consulte o manual de firmware do inversor de frequência).  
O parâmetro seleciona quais indicações são dadas quando um ou ambos os sinais STO são desligados ou perdidos. As indicações também dependem se o inversor de frequência está funcionando ou parado quando isso ocorre.

**Observação:** Este parâmetro não afeta a operação da própria função STO. A função STO irá operar independentemente do ajuste deste parâmetro: um conversor de velocidade em funcionamento é parado após a remoção de um ou de ambos os sinais STO e não arrancar até que ambos os sinais STO sejam restaurados e as falhas rearmadas.

**Observação:** A perda de apenas um sinal STO sempre gera uma falha, pois é interpretada como um defeito do hardware STO ou da fiação.

5. O motor para por inércia (se estiver em funcionamento). O inversor de frequência não poderá ser reiniciado enquanto o interruptor de ativação ou os contatos do relé de segurança estiverem abertos. Depois que os contatos fecham, pode ser necessário restaurar (dependendo da configuração do parâmetro 31.22). Um novo comando de partida será necessário para iniciar o inversor de frequência.
-

## Inicialização incluindo teste de validação

Para garantir a operação segura de uma função de segurança, é necessária validação. O instalador final da máquina deve validar a função executando um teste de validação. O teste deve ser realizado

1. na partida inicial da função de segurança
2. após quaisquer alterações relacionadas à função de segurança (placas de circuito, fiação, componentes, configurações, substituição do módulo inversor etc.)
3. após qualquer trabalho de manutenção relacionado à função de segurança
4. após uma atualização do firmware do inversor de frequência
5. no teste de prova da função de segurança.

### ■ Competência

O teste de validação da função de segurança deve ser realizado por uma pessoa competente com experiência e conhecimento adequados da função de segurança, bem como da segurança funcional, conforme exigido pela IEC 61508-1 cláusula 6. Os procedimentos de teste e o relatório devem ser documentados e assinados por essa pessoa.

### ■ Relatórios do teste de validação

Os relatórios de teste de validação assinados devem ser armazenados no livro de registro da máquina. O relatório deve incluir a documentação das atividades de inicialização e resultados dos testes, referências a relatórios de falhas e resolução de falhas. Quaisquer novos testes de validação realizados devido a alterações ou manutenção devem ser registrados no livro de registro.

### ■ Procedimento do teste de validação

Após a realização da fiação da função Safe torque off, valide sua operação da seguinte forma.

**Observação:** Se um módulo CPTC-02 ou FSPS-21 estiver instalado, consulte a documentação.

<b>Ação</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ADVERTÊNCIA!</b> Siga as instruções de segurança. Se elas forem ignoradas, poderão ocorrer lesão ou morte ou danos ao equipamento.	<input type="checkbox"/>
Assegure-se de que o motor pode ser operado e parado livremente durante a inicialização.	<input type="checkbox"/>
Pare o inversor (se estiver em execução), desligue a alimentação de entrada e isole o inversor de frequência da linha de alimentação usando uma seccionadora.	<input type="checkbox"/>
Verifique as ligações do circuito de STO. com o esquema de cablagens.	<input type="checkbox"/>
Feche o desconector e ligue a energia.	<input type="checkbox"/>

Ação	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Teste a operação da função STO quando o motor estiver parado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Execute um comando de paragem para o acionamento (se a funcionar) e espere até o veio do motor estar imobilizado.</li> </ul> <p>Verifique se o acionamento opera como se segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra o circuito de STO. O inversor de frequência gera uma indicação se houver uma definida para o estado "parado" no parâmetro 31.22 (consulte o manual de firmware).</li> <li>• Execute um comando de arranque para verificar se a função STO bloqueia a operação do acionamento. O motor não deve arrancar.</li> <li>• Feche o circuito STO.</li> <li>• Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Teste a operação da função STO quando o motor estiver em funcionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrancar o acionamento e certificar-se de que o motor está a funcionar.</li> <li>• Abra o circuito de STO. O motor deve parar. O inversor de frequência gerará uma indicação se uma estiver definida para o estado "funcionando" no parâmetro 31.22 (consulte o manual de firmware).</li> <li>• Rearme as falhas ativas e tente arrancar o acionamento.</li> <li>• Certifique-se de que o motor permaneça parado e o inversor de frequência opere conforme descrito acima ao testar a operação quando o motor estiver parado.</li> <li>• Feche o circuito STO.</li> <li>• Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Teste a operação da deteção de falha do acionamento. O motor pode estar parado ou a funcionar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra o primeiro canal de entrada do circuito STO. Se o motor estava funcionando, ele deve ser parado por inércia. O inversor de frequência gera uma indicação de falha FA81 (consulte o manual de firmware).</li> <li>• Execute um comando de arranque para verificar se a função STO bloqueia a operação do acionamento. O motor não deve arrancar.</li> <li>• Abra o circuito de STO. (ambos os canais).</li> <li>• Emita um comando de redefinição.</li> <li>• Feche o circuito STO (ambos os canais).</li> <li>• Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.</li> <li>• Abra o segundo canal de entrada do circuito STO. Se o motor estava funcionando, ele deve ser parado por inércia. O inversor de frequência gera uma indicação de falha FA82 (consulte o manual de firmware).</li> <li>• Execute um comando de arranque para verificar se a função STO bloqueia a operação do acionamento. O motor não deve arrancar.</li> <li>• Abra o circuito de STO. (ambos os canais).</li> <li>• Emita um comando de redefinição.</li> <li>• Feche o circuito STO (ambos os canais).</li> <li>• Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Documente e assine o relatório de teste de validação que verifica se a função de segurança é confiável e aceita para operação.</p>	<input type="checkbox"/>

## Uso

1. Abra o interruptor de ativação ou ative a funcionalidade de segurança com ligação à conexão de STO.
2. As entradas STO na unidade de controle do inversor de frequência são desenergizadas e a unidade de controle corta a tensão de controle dos IGBTs de saída.
3. O programa de controle gera uma indicação conforme definido pelo parâmetro 31.22 (consulte o manual de firmware do inversor de frequência).
4. O motor para por inércia (se estiver funcionando). O inversor de frequência não reiniciará enquanto a chave de ativação ou os contatos do relé de segurança estiverem abertos.
5. Desative a STO fechando o interruptor de ativação ou restaurando a funcionalidade de segurança com ligação à conexão de STO.
6. Restaure qualquer falha antes da reinicialização.



### ADVERTÊNCIA!

A função de Safe torque off não desconecta a tensão dos circuitos principal e auxiliar do inversor de frequência. Portanto, os trabalhos de manutenção nas partes elétricas do acionamento ou do motor somente podem ser realizados após isolar o acionamento da alimentação e de todas as outras fontes de tensão.



### ADVERTÊNCIA!

O inversor de frequência não pode detectar nem memorizar nenhuma alteração no circuito STO quando a unidade de controle do inversor de frequência não está ligada ou quando a energia principal para o inversor de frequência está desligada. Se ambos os circuitos STO estiverem fechados e um sinal de início do tipo de nível estiver ativo quando a energia for restaurada, será possível que o inversor de frequência comece sem um comando de novo início. Leve isso em conta na avaliação de risco do sistema.

Isso também é válido quando o inversor de frequência é acionado apenas por um módulo de extensão multifuncional CMOD-xx.



### ADVERTÊNCIA!

Apenas motores de ímãs permanentes ou de relutância síncronos (SynRM):

No caso de uma falha de semicondutor de potência IGBT múltiplo, o inversor de frequência pode produzir um torque de alinhamento que gira ao máximo o eixo do motor por  $180/p$  graus (com motores de ímã permanente) ou  $180/2p$  graus (com motores de relutância síncrona [SynRM]) independentemente da ativação da função Safe torque off.  $p$  denota o número de pares de polos.

### Notas:

- Quando um acionamento em funcionamento é parado com a função de Binário seguro off, o acionamento corta a tensão de alimentação do motor e o motor para por inércia. Se isto provocar perigo ou não for aceitável, parar o acionamento

e a maquinaria usando o modo de paragem apropriado antes de usar a função de Binário seguro off.

- A função de Binário seguro off sobrepõe todas as outras funções do acionamento.
  - A função Binário seguro off é ineficaz contra sabotagem deliberada ou uso indevido.
  - A função de Binário seguro off foi desenhada para reduzir condições reconhecidas de perigo. Mesmo assim, nem sempre é possível eliminar todos os perigos potenciais. O instalador da máquina deve informar o utilizador final sobre os riscos residuais.
-

## Manutenção

Após o funcionamento do circuito ser validado na inicialização, a função STO deverá ser mantida por testes periódicos de comprovação. No modo de alta demanda de funcionamento, o intervalo máximo para o teste de comprovação é de 20 anos. No modo de baixa demanda de funcionamento, o intervalo máximo para o teste de prova é de 10 anos; consulte a seção **Dados de segurança** ([Page] 223). Presume-se que todas as falhas perigosas do circuito STO sejam detectadas pelo teste de prova. Para realizar o teste de prova, realize **Procedimento do teste de validação** ([Page] 217).

**Observação:** Consulte também a Recomendação de uso CNB/M/11.050 (publicada pela Coordenação Europeia dos Organismos Notificados) relativa a sistemas relacionados à segurança de canal duplo com saídas eletromecânicas:

- Quando o requisito de integridade de segurança para a função de segurança é SIL 3 ou PL e (cat. 3 ou 4), o teste de ensaio para a função deve ser desempenhado , no mínimo, todos os meses.
- Quando o requisito de integridade de segurança para a função de segurança é SIL 2 (HFT = 1) ou PL d (cat. 3), o teste de ensaio para a função deve ser desempenhado , no mínimo, todos os 12 meses.

A função STO do inversor de frequência não contém quaisquer componentes eletromecânicos.

Além dos testes de comprovação, uma boa prática é verificar a operação da função quando outros procedimentos de manutenção são realizados no maquinário.

Inclua o teste de funcionamento de Safe torque off descrito acima no programa de manutenção de rotina do maquinário que o inversor de frequência opera.

Se qualquer alteração de fiação ou componente for necessária após a inicialização ou se os parâmetros forem restaurados, execute o teste fornecido na seção **Procedimento do teste de validação** ([Page] 217).

Use apenas peças de reposição aprovadas pela ABB.

Registre todas as atividades de teste de comprovação e manutenção no livro de registros da máquina.

### ■ Competência

As atividades de manutenção e teste de prova da função de segurança devem ser realizadas por uma pessoa competente com conhecimento e especialização adequados sobre a função de segurança, assim como sobre segurança funcional, conforme requerido pela IEC 61508-1, cláusula 6.

---

## **Rastreamento de falha**

As indicações fornecidas durante a operação normal da função Safe torque off são selecionadas pelo parâmetro 31.22 do programa de controle do inversor de frequência.

O diagnóstico da função Safe torque off faz uma comparação do status dos dois canais de STO. Caso os canais não estejam no mesmo estado, uma função de reação falha é executada e o inversor de frequência desarma com uma falha FA81 ou FA82. Tentar usar a função de STO de maneira não redundante, por exemplo, ativando somente um canal, acionará a mesma reação.

Consulte o manual de firmware do programa de controle do inversor de frequência para obter as indicações geradas pelo inversor e para obter detalhes sobre como direcionar as indicações de falha e advertência para uma saída na unidade de controle para diagnósticos externos.

Quaisquer falhas da função Binário seguro off devem ser relatadas à ABB.

---

## Dados de segurança

Os dados de segurança da função Safe torque off são fornecidos abaixo.

**Observação:** Os dados de segurança são calculados para uso redundante e se aplicam somente se forem usados ambos os canais STO.

Tamanho	SIL	SC	PL	PFH ( $T_1 = 20$ a) (1/h)	PFDAvg ( $T_1 = 2$ a)	PFDAvg ( $T_1 = 5$ a)	PFDAvg ( $T_1 = 10$ a)	MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	$T_M$ (a)	PFH <sub>diag</sub> (1/h)	$\lambda_{diag,s}$ (1/h)	$\lambda_{diag,d}$ (1/h)
R11	3	3	e	4.14E-09	3.63E-05	9.08E-05	1.82E-04	16398	≥90	99.61	3	1	80	20	7.89E-10	6,53E-07	7,89E-08
3AXDI0001613536 B																	

- O seguinte perfil de temperatura é usado nos cálculos do valor de segurança:
  - 670 ciclos de ativação/desativação por ano com  $\Delta T = 71,66\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - 1.340 ciclos de ativação/desativação por ano com  $\Delta T = 61,66\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - 30 ciclos de ativação/desativação por ano com  $\Delta T = 10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - Temperatura da placa de  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$  em 2,0% do tempo
  - Temperatura da placa de  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  em 1,5% do tempo
  - Temperatura da placa de  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$  em 2,3% do tempo.
- O STO é um componente de segurança tipo A conforme definido na IEC 61508-2.
- Modos de falha relevantes:
  - STO desarma de forma dúbia (falha segura)
  - A STO não é ativada quando solicitado
  - Ocorreu uma exclusão de falha no modo de falha "curto-circuito na carta de circuito impresso" (EN 13849-2, tabela D.5). A análise é baseada no pressuposto que uma falha ocorre de cada vez. Não foram analisadas falhas acumuladas.
- Tempo de resposta STO:
  - Tempo de reação STO (menor intervalo detectável): 1 ms
  - Tempo de resposta de STO: 2 ms (típico), 30 ms (máximo)
  - Tempo de detecção de falha: canais em diferentes estados durante mais de 200 ms
  - Tempo de reação de falha: Tempo de detecção de falha + 10 ms.
- Indicação de atrasos:
  - Atraso de indicação de falha de STO (parâmetro 31.22): < 500 ms
  - Atraso de indicação de aviso de STO (parâmetro 31.22): <1000 ms

## ■ Termos e abreviaturas

Termo ou abreviação	Referência	Descrição
Cat.	EN ISO 13849-1	A classificação das peças relacionadas com segurança de um sistema de controlo no que se refere à sua resistência a falhas e ao seu subsequente comportamento em condições de falha, e qual é atingida pela disposição estrutural das peças, detecção de falhas e/ou pela sua fiabilidade. As categorias são: B, 1, 2, 3 e 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Falha de causa comum (%)
DC	EN ISO 13849-1	Cobertura do diagnóstico (%)
HFT	IEC 61508	Tolerância à falha de hardware
MTTF <sub>D</sub>	EN ISO 13849-1	Tempo médio para falha perigosa: (Número total de unidades de vida) / (Número de falhas perigosas, não detetadas) durante um intervalo particular de medições sob determinadas condições
PFD <sub>avg</sub>	IEC 61508	Probabilidade média de falha perigosa sob pedido, ou seja, a indisponibilidade média de um sistema relacionado com a segurança para executar a função de segurança especificada quando ocorre um pedido
PFH	IEC 61508	Frequência média de falhas perigosas por hora, ou seja, frequência média de uma falha perigosa de um sistema relacionado com a segurança para executar a função de segurança especificada durante um determinado período de tempo
PFH <sub>diag</sub>	IEC/EN 62061	Frequência média de falhas perigosas por hora para a função de diagnóstico do STO
PL	EN ISO 13849-1	Nível de desempenho. Níveis a...e correspondem a SIL

Termo ou abreviação	Referência	Descrição
Teste de prova	IEC 61508, IEC 62061	Teste periódico realizado para detectar falhas em um sistema relacionado à segurança, de modo que, se necessário, um reparo possa restaurar o sistema para uma condição "como nova" ou tão próximo quanto possível dessa condição.
SC	IEC 61508	Recurso sistemático (1...3)
SFF	IEC 61508	Fração de falha segura (%)
SIL	IEC 61508	Nível de integridade de segurança (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Binário seguro off
$T_1$	IEC 61508-6	Intervalo de teste de prova. $T_1$ é um parâmetro usado para definir provável taxa de falha (PFH ou PFD) para a função de segurança ou subsistema. É necessário executar um teste de prova em um intervalo máximo de $T_1$ para manter a capacidade SIL válida. O mesmo intervalo deve ser seguido para manter a capacidade PL (EN ISO 13849) válida. Veja também a secção Manutenção.
$T_M$	EN ISO 13849-1	Tempo da missão: o período de tempo que cobre o uso pretendido da função/dispositivo de segurança. Depois de decorrido o tempo de missão, o dispositivo de segurança deve ser substituído. Observe que quaisquer valores de $T_M$ fornecidos não podem ser considerados como garantia.
$\lambda_{\text{Diag}_d}$	IEC 61508-6	Taxa de falha perigosa (por hora) da função de diagnóstico do STO
$\lambda_{\text{Diag}_s}$	IEC 61508-6	Taxa de falha segura (por hora) da função de diagnóstico do STO

### ■ Certificado TÜV

O certificado TÜV está disponível na Internet em [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

## ■ Declarações de conformidade



### EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer:  
Address:  
Phone:

ABB Oy  
Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.  
+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

#### Frequency converters

**ACH580-04/-34**

with regard to the safety function

#### Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007

EN IEC 62061:2021

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional  
Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements  
Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation

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

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems

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

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497691.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, August 31, 2022  
Signed for and on behalf of:

  
Mika Vartiainen  
Local Division Manager  
ABB Oy

  
Harri Mustonen  
Product Unit Manager  
ABB Oy

Document number 3AXD10000611401



## Declaration of Conformity

### Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer: ABB Oy  
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.  
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

#### Frequency converters

**ACH580-04/-34**

with regard to the safety function

**Safe Torque Off**

is in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
The following other standards have been applied:	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61508:2010, parts 1-2	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 61800-5-2:2017	

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001325928.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, August 31, 2022  
Signed for and on behalf of:

  
Mika Vartiainen  
Local Division Manager  
ABB Oy

  
Harri Mustonen  
Product Unit Manager  
ABB Oy

Document number 3AXD10001329522

# 24

## Frenagem por resistor

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve como selecionar, proteger e conectar chopper e resistores de frenagem. Este capítulo também contém os dados técnicos.

### Princípio de operação e descrição de hardware

Resistores e choppers de frenagem estão disponíveis como kits complementares para os módulos de inversor de frequência.

O chopper de frenagem lida com a energia extra gerada pelo motor em uma desaceleração rápida. A energia extra aumenta a tensão do link CC do inversor de frequência. O chopper conecta o resistor de frenagem ao link CC sempre que a tensão é maior que o limite definido pelo programa de controle. O consumo de energia pelas perdas do resistor reduz a voltagem até que o resistor possa ser desconectado.

### Planejamento do sistema de travamento

#### ■ Como selecionar os componentes do circuito de freio padrão – chopper ABB e resistor ABB

1. Calcule a potência máxima gerada pelo motor durante a frenagem e defina o ciclo de frenagem.
  2. Selecione um inversor de frequência conforme o ciclo de carga do motor considerando também o ciclo de frenagem. Veja as classificações do inversor de frequência.
-

3. Consulte o chopper pré-selecionado e o resistor pré-selecionado para o inversor de frequência nos dados técnicos dos choppers e resistores de frenagem da ABB.
4. Verifique a pré-seleção do chopper e do resistor: O seu ciclo de frenagem é de 1/5 min ou 10/60 s?
  - a. Em caso afirmativo: A sua potência de frenagem é menor que o valor para o ciclo informado nas classificações dos resistores ABB? Em caso afirmativo: o chopper pré-selecionado e a combinação de resistor é adequada para o inversor de frequência.
  - b. Em caso negativo: Verifique o chopper e o resistor pré-selecionados conforme as instruções apresentadas na seção *Como calcular a potência de frenagem máxima permitida para um ciclo de serviço – chopper ABB e resistor ABB* ([Page] 230).

### ■ Como calcular a potência de frenagem máxima permitida para um ciclo de serviço – chopper ABB e resistor ABB

A potência máxima de frenagem permitida para o ciclo de frenagem do cliente deve cumprir as condições 1 e 2 abaixo.

1. A potência de frenagem de um ciclo de serviço personalizado não deve ser maior que a potência de frenagem máxima apresentada nas classificações dos choppers e resistores ABB.

$$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. A energia de frenagem transferida durante um período de 600 segundos deve ser menor ou igual à energia transferida durante o ciclo de frenagem de referência de 40 segundos a cada 600 segundos:

$$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 40 \text{ s}$$

onde

n	Número de impulsos de frenagem durante um período de 600 segundos
$P_{tr}$	Potência de frenagem do ciclo de serviço personalizado em kW
$t_{br}$	Tempo de frenagem dentro do ciclo de serviço personalizado em segundos
$P_{br,max}$	Potência máxima de frenagem permitida para 40 segundos a cada 600 segundos. Veja o valor nas classificações dos choppers e resistores ABB. (O resistor ABB não suporta o ciclo de 60 segundos do chopper de frenagem.)

### ■ Como selecionar os componentes do circuito de freio padrão – resistor personalizado e chopper de frenagem ABB

1. Calcule a potência máxima gerada pelo motor durante a frenagem e defina o ciclo de frenagem.
  2. Selecione uma combinação de inversor de frequência e chopper de frenagem. O ciclo de frenagem de referência é de 60 segundos a cada 600 segundos.
  3. Verifique a seleção. Consulte a seção *Como calcular a potência de frenagem máxima permitida para um ciclo de serviço – chopper ABB e resistor personalizado* ([Page] 232). Se necessário, repita a pré-seleção e a verificação até encontrar uma combinação adequada de inversor de frequência e chopper.
  4. Selecione um resistor de frenagem personalizado. Consulte *Como selecionar resistores personalizados* ([Page] 231).
-

## Como selecionar resistores personalizados

Se você usar outro resistor que não ABB,

1. a resistência do resistor personalizado deverá ser maior ou igual à do resistor padrão nas classificações dos resistores personalizados:

$$R \geq R_{min}$$

em que

$R$	Resistência do resistor personalizado
$R_{min}$	Resistência do resistor padrão



### ADVERTÊNCIA!

Não use um resistor de frenagem com uma resistência menor que o valor mínimo especificado. Isso causa sobrecorrente que danifica o chopper de frenagem e o inversor de frequência.

2. a resistência da resistência personalizada não restringe a capacidade de travamento necessária, i.e.

$$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

em que

$P_{m\acute{a}x.}$	Potência máxima gerada pelo motor durante a travamento
$U_{CC}$	Tensão do circuito CC intermediário do inversor de frequência 1,35 · 1,25 · 415 V CC (quando a tensão de alimentação é 380 a 415 V CA) 1,35 · 1,25 · 500 V CC (quando a tensão de alimentação é de 440 a 500 V CA) ou 1,35 · 1,25 · 690 V CC (quando a tensão de alimentação é 525 a 690 V CA)
$R$	Resistência do resistor personalizado

3. verifique se o resistor pode dissipar a energia transferida para ele durante a frenagem:
  - A energia de frenagem não é maior que a capacidade de dissipação de calor do resistor ( $E_r$ ) durante o período especificado. Veja a especificação de resistor personalizado.
  - O resistor está instalado em um espaço resfriado e ventilado adequadamente. Caso contrário, o resistor não poderá cumprir sua capacidade de dissipação de calor e superaquece.
4. garanta que a capacidade de carga instantânea do resistor personalizado seja maior que a potência máxima capturada pelo resistor quando ele for conectado ao circuito CC intermediário do inversor de frequência pelo chopper

$$P_{R,inst} > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

em que

$P_{R,inst}$	Capacidade de carga instantânea do resistor personalizado
$U_{CC}$	Tensão do circuito CC intermediário do inversor de frequência 1,35 · 1,25 · 415 V CC (quando a tensão de alimentação é 380 a 415 V CA) 1,35 · 1,25 · 500 V CC (quando a tensão de alimentação é de 440 a 500 V CA) ou 1,35 · 1,25 · 690 V CC (quando a tensão de alimentação é 525 a 690 V CA)
$R$	Resistência do resistor personalizado

### ■ Como calcular a potência de frenagem máxima permitida para um ciclo de serviço – chopper ABB e resistor personalizado

A potência máxima de frenagem permitida para o ciclo de frenagem do cliente deve cumprir as condições 1 e 2 abaixo.

1. A potência de frenagem de um ciclo de serviço personalizado não deve ser maior que a potência de frenagem máxima apresentada nas classificações dos resistores personalizado e choppers de frenagem instalados de fábrica:

$$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. A energia de frenagem transferida durante um período de 600 segundos deve ser menor ou igual à energia transferida durante o ciclo de frenagem de referência de 60 segundos a cada 600 segundos:

$$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60 \text{ s}$$

em que

n	Número de impulsos de frenagem durante um período de 600 segundos
$P_{tr}$	Potência de frenagem do ciclo de serviço personalizado em kW
$t_{br}$	Tempo de frenagem dentro do ciclo de serviço personalizado em segundos
$P_{br,máx.}$	Potência máxima de frenagem permitida para 60 segundos a cada 600 segundos. Veja o valor nas classificações dos choppers de frenagem instalados de fábrica e dos resistores personalizados.

#### Exemplo 1

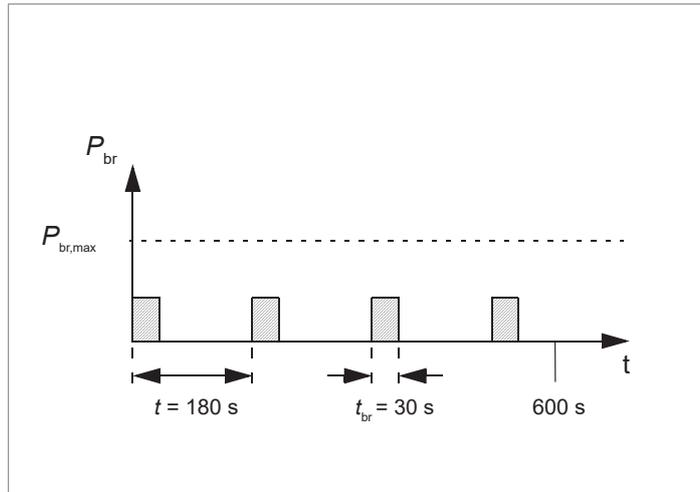
A duração do ciclo de frenagem é de três minutos. O tempo de frenagem é de 15 minutos.

1.  $P_{br} \leq P_{br,máx.}$
2.  $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,máx.} \times 60 \text{ s}$   
 $1 \times P_{br} \times 600 \text{ s} \leq P_{br,máx.} \times 60 \text{ s}$   
 $P_{br} \leq P_{br,máx.} \times 60/600 \text{ s} = 0,1 \times P_{br,máx.}$   
 -> A potência de frenagem contínua permitida é de 10% da potência de frenagem máxima ( $P_{br,máx.}$ ). Isso cumpre também a condição 1.

#### Exemplo 2

A duração de um ciclo de travamento ( $T$ ) é três minutos =  $3 \times 60 \text{ s} = 180 \text{ s}$ . O tempo de travamento ( $t_{br}$ ) é 30 segundos.

1.  $P_{br} \leq P_{br,máx.}$
2.  $P_{br} \leq (P_{br,máx.} \times 60 \text{ s}) / (4 \times 30 \text{ s}) = 0,5 \times P_{br,máx.}$



-> A potência de frenagem máxima permitida para o ciclo é de 50% do valor nominal apresentado para o ciclo de referência. Isso cumpre também a condição 1.

### ■ Seleção e roteamento de cabos do resistor de frenagem

Use o mesmo tipo de cabo para o cabeamento do resistor e para o cabeamento de entrada do inversor de frequência para garantir que os fusíveis de entrada protejam também o cabo do resistor. Como alternativa, pode ser usado um cabo blindado com dois condutores com a mesma área de seção transversal.

#### Minimização da interferência eletromagnética

Verifique se a instalação está em conformidade com os requisitos de EMC. Siga estas regras a fim de minimizar a interferência eletromagnética causada pelas rápidas alterações de tensão e corrente nos cabos do resistor:

- Blinde o cabo do resistor do freio. Use cabo blindado ou um compartimento metálico. Se você usar cabos de núcleo único não blindados, passe-os dentro de um gabinete que suprima de modo eficiente as emissões irradiadas.
- Instale os cabos afastados de outros percursos de cabos.
- Evite percursos longos paralelos com outros cabos. A distância mínima de separação do cabeamento é de 0,3 metros (1 pé).
- Cruze os outros cabos em ângulos de 90°.
- Mantém o cabo o mais curto possível para minimizar as emissões irradiadas e a tensão no chopper de frenagem. Quanto mais longo for o cabo, maiores serão as emissões irradiadas, a carga de indução e os picos de tensão sobre os semicondutores IGBT do chopper de frenagem.

#### Comprimento máximo do cabo

O comprimento máximo do(s) cabo(s) do resistor é de 10 m (33 pés).

#### Como selecionar o local de instalação para os resistores de frenagem

Proteja os resistores de frenagem (IP00) abertos contra contato. Instale o resistor de frenagem em um local em que resfrie de modo eficiente. Organize o resfriamento do resistor de maneira que:

- não exista perigo de sobreaquecimento para a resistência ou materiais próximos, e
- a temperatura do espaço em que o resistor está não sobe além do valor máximo permitido.



**ADVERTÊNCIA!**

Os materiais próximos à resistência de travagem devem ser não inflamáveis. A temperatura da superfície do resistor é elevada. A temperatura do fluxo do ar proveniente do resistor é de centenas de graus Celsius. Se os respiros de exaustão estiverem conectados a um sistema de ventilação, certifique-se de que o material suporte temperaturas elevadas. Proteja o resistor contra contato.

---

**Proteção do sistema contra sobrecarga térmica**

O chopper de frenagem se protege, além de proteger os cabos do resistor contra sobrecarga térmica quando os cabos forem dimensionados de acordo com a corrente nominal do inversor de frequência. O programa de controle do acionamento inclui um resistor e uma função de proteção térmica do cabo do resistor que pode ser ajustada pelo usuário. Consulte o manual de firmware.

A ABB exige que o resistor tenha um interruptor térmico (padrão em resistores da ABB) conectado ao chopper por questões de segurança. O cabo do interruptor térmico deve ser blindado e não pode ser mais longo que o cabo do resistor.

**Proteção do cabo do resistor contra curto-circuitos**

Os fusíveis CC para a proteção do chopper de frenagem protege também o cabo do resistor contra curto-circuitos.

**Instalação mecânica dos resistores**

Todos os resistores de frenagem devem ser instalados fora do inversor de frequência. Cumpra as instruções do fabricante da resistência.

**Instalação elétrica**

■ **Medição da resistência do isolamento do circuito do resistor do freio**

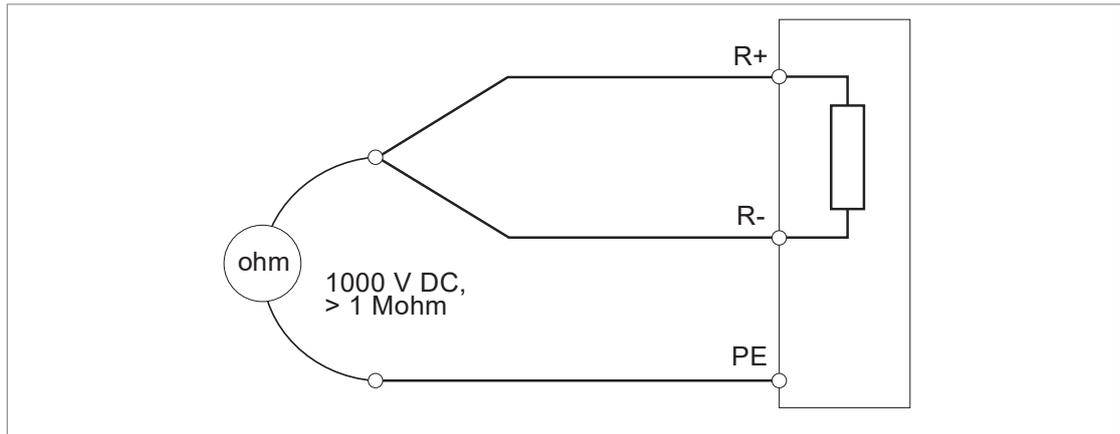


**ADVERTÊNCIA!**

Siga as instruções de segurança do inversor de frequência. Se você as ignorar, poderão ocorrer danos ao equipamento, lesões ou morte. Se você não for um electricista profissional qualificado, não realize serviços de instalação, comissionamento ou manutenção.

---

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção **Precauções de segurança elétrica** ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.
  2. Certifique-se de que o cabo do resistor esteja conectado ao resistor e desconectado dos terminais de saída do inversor de frequência.
  3. Na extremidade do inversor de frequência, conecte os condutores R+ e R- do cabo do resistor juntos. Meça a resistência do isolamento entre os condutores e o condutor PE utilizando uma tensão de medição de 1000 V CC. A resistência do isolamento deve ser maior que 1 Mohm.
-

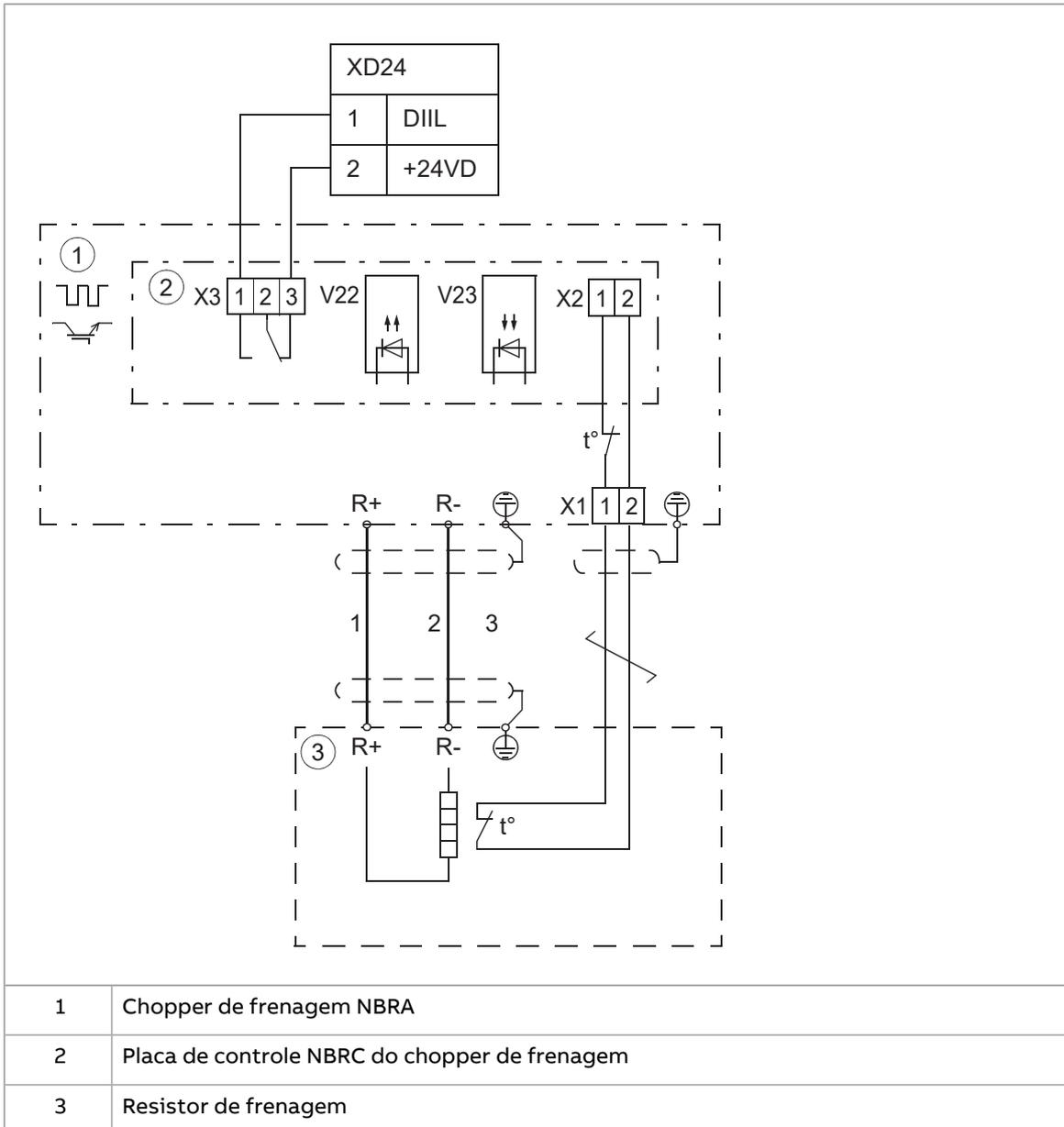


### ■ Diagrama de conexão

Consulte a seção [Ligação dos cabos de potência](#) ([Page] 105).

### ■ Procedimento de conexão

- Conecte o chopper de frenagem por meio de fusíveis aos terminais do módulo do inversor de frequência UDC+ e UDC-.
- Conecte os cabos do resistor aos terminais do chopper de frenagem. Se um cabo de três condutores blindado com condutividade de blindagem boa o suficiente para o condutor de aterramento protetor (terra) for usado, corte o terceiro condutor. Se a condutividade da blindagem não for boa o bastante, use o terceiro condutor como o condutor PE. Aterre a blindagem trançada do cabo (condutor de aterramento protetor da montagem do resistor), bem como qualquer condutor PE separado (se houver) em ambas as extremidades.
- Conecte o comutador do terminal à entrada de habilitação do chopper X1. Conecte a saída do relé de indicação de falha X3 na placa de controle do chopper ao DIIL (XD2D:1) da entrada digital do inversor de frequência. No programa de controle de HVAC ACH580, o DIIL da entrada digital é configurado para o parâmetro 20.12 Run enable 1 source por padrão. Parâmetro 20.11 Run enable stop mode está definido como Parar por inércia. Qualquer falha de temperatura no gabinete do resistor ou chopper parará o inversor de frequência (conversor do lado do motor). Não é possível iniciar o inversor de frequência enquanto a indicação de falha do chopper está ligada.

**ADVERTÊNCIA!**

Borneira de entrada X1 do chopper de frenagem está no potencial de circuito intermediário do inversor de frequência. Essa tensão é extremamente perigosa e pode causar danos graves ou lesões se o nível de isolamento e as condições de proteção para os comutadores térmicos não forem suficientes. Isole corretamente os comutadores térmicos (em 2,5 kV) e envolva-os para evitar contato. Use um cabo com a classificação de tensão correta.

**Partida**

Defina os seguintes parâmetros (programa de controle de HVAC ACH580): Certifique-se de que

- parâmetro 20.12 Run enable 1 source está definido como DIIL
- parâmetro 20.11 Run enable stop mode está definido como Parar por inércia.

Você pode ativar e configurar uma função de proteção térmica adicional para o chopper e o resistor. Consulte o manual de firmware.

**Observação:** Alguns resistores de frenagem são revestidos com filme de óleo para proteção. Durante a inicialização, o revestimento é queimado, produzindo um pouco de fumaça. Deve haver ventilação suficiente na partida.

## Dados técnicos

Entre em contato com a ABB para mais informações.

---



## 25

## Filtros

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve como selecionar filtros  $du/dt$  para o inversor de frequência.

### Filtros $du/dt$

#### ■ Quando um filtro $du/dt$ é necessário?

Consulte a seção Análise da compatibilidade do motor e do inversor de frequência ([Page] 76).

#### ■ Tabela de seleção

Os tipos de filtro  $du/dt$  para os módulos do inversor de frequência são mostrados abaixo.

ACH580-34-...	Tipo de filtro $du/dt$	ACH580-34-...	Tipo de filtro $du/dt$	ACH580-34-...	Tipo de filtro $du/dt$
U <sub>n</sub> = 400 V, IEC		U <sub>n</sub> = 480 V, IEC		U <sub>n</sub> = 480 V, UL (NEC)	
246A-4	FOCH0260-7x	246A-4	FOCH0260-7x	240A-4	FOCH0260-7x
293A-4	FOCH0260-7x	293A-4	FOCH0320-50	302A-4	FOCH0320-5x
365A-4	FOCH0320-5x	365A-4	FOCH0320-50	361A-4	FOCH0320-5x
442A-4	FOCH0320-5x	442A-4	FOCH0320-50	414A-4	FOCH0320-5x
505A-4	FOCH0610-70	505A-4	FOCH0610-70	477A-4	FOCH0610-70
585A-4	FOCH0610-70	585A-4	FOCH0610-70	-	-
650A-4	FOCH0610-70	650A-4	FOCH0610-70	-	-

■ **Códigos de pedido**

Tipo de módulo do inversor de frequência ACH580-34-	Código de pedido
246A-4...725A-4	3AUA0000125245

■ **Descrição, instalação e dados técnicos dos filtros FOCH**

Consulte o FOCH du/dt filters hardware manual (3AFE68577519 [em inglês]).

# 26

## Módulo adaptador de E/S analógica bipolar CAIO-01

---

### Conteúdo deste capítulo

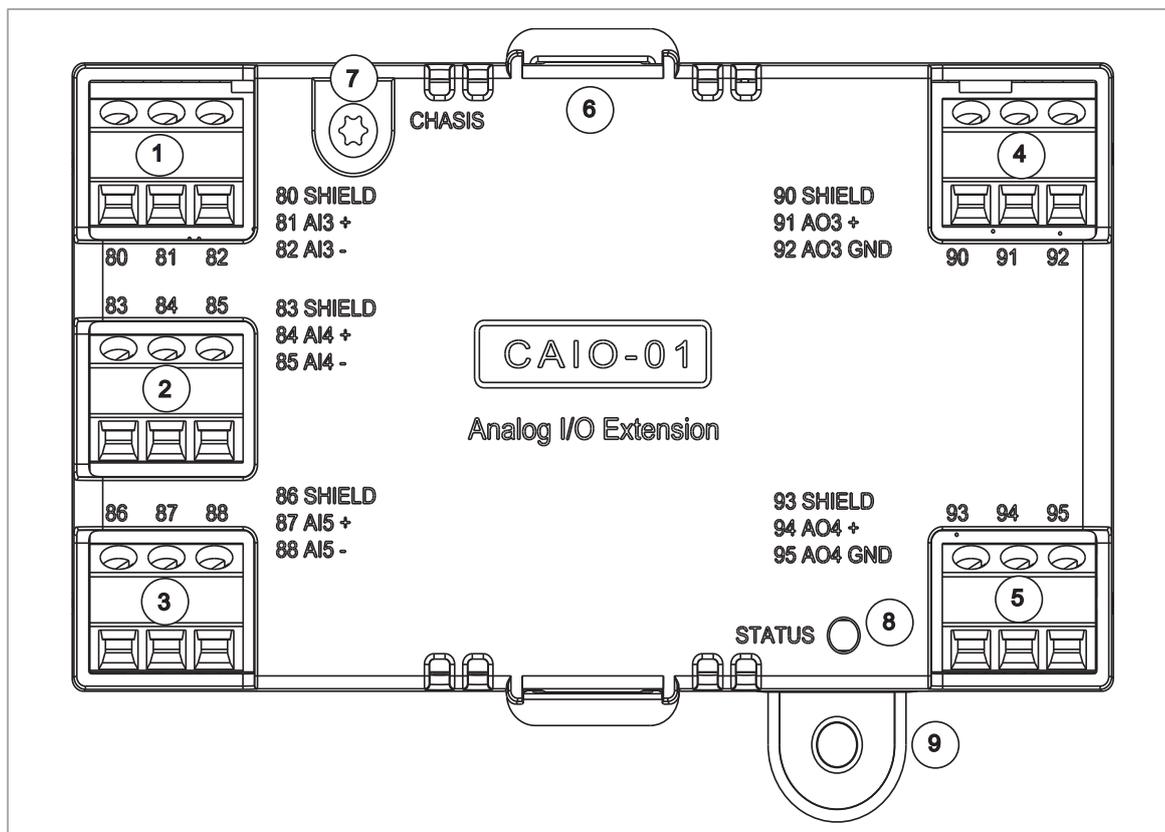
Este capítulo descreve como instalar e iniciar o módulo de extensão multifuncional CAIO-01. O capítulo também contém os dados técnicos e de diagnóstico.

### Visão geral do produto

O módulo de E/S analógica bipolar CAIO-01 expande as entradas e saídas da unidade de controle do inversor de frequência. Ele tem três entradas de corrente/tensão bipolares e duas saídas de corrente/tensão unipolares. As entradas podem processar sinais positivos e negativos. A maneira como o inversor de frequência interpreta a faixa negativa de entradas depende das configurações de parâmetro do inversor de frequência. A seleção de tensão/corrente das entradas é feita com um parâmetro.

---

## Esquema



1, 2, 3	Entradas analógicas		4, 5	Saídas analógicas	
80	SHIELD	Conexão de blindagem do cabo	90	SHIELD	Conexão de blindagem do cabo
81	AI3+	Sinal 3 positivo da entrada analógica	91	AO3	Sinal 3 da saída analógica
82	AI3-	Sinal 3 negativo da entrada analógica	92	AGND	Potencial do aterramento analógico
83	SHIELD	Conexão de blindagem do cabo	93	SHIELD	Conexão de blindagem do cabo
84	AI4+	Sinal 4 positivo da entrada analógica	94	AO4	Sinal 4 da saída analógica
85	AI4-	Sinal 4 negativo da entrada analógica	95	AGND	Potencial do aterramento analógico
86	SHIELD	Conexão de blindagem do cabo			
87	AI5+	Sinal 5 positivo da entrada analógica			
88	AI5-	Sinal 5 negativo da entrada analógica			
6	Interface do slot da unidade de controle				
7	Orifício de aterramento				
8	LED de diagnóstico				
9	Orifício de montagem				

## Instalação mecânica

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Desempacotamento e verificação da entrega

1. Abra a embalagem de opcionais. Certifique-se de que o pacote contenha:
  - o módulo opcional
  - um parafuso de montagem.
2. Verifique se não há sinais de danos.

### ■ Instalação do módulo

Consulte a seção [Instalação de módulos opcionais](#) ([Page] 112).

## Instalação elétrica



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

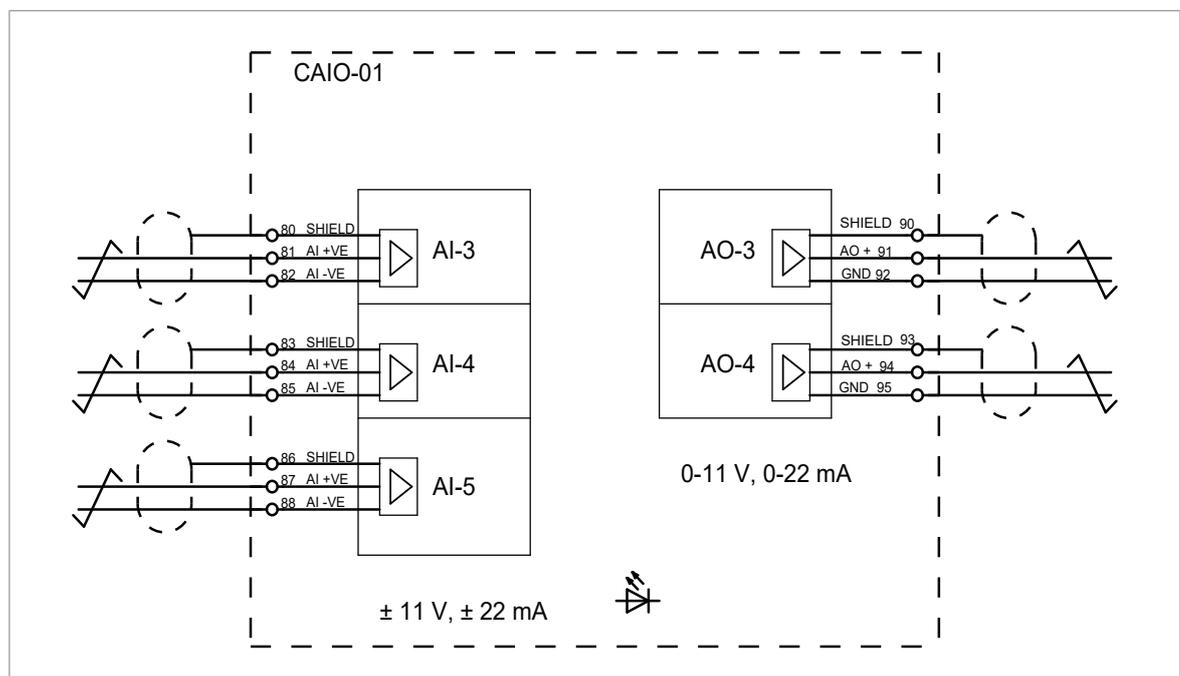
Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Fiação

Conecte os cabos externos aos terminais do módulo aplicáveis. Aterre a blindagem externa dos cabos ao terminal SHIELD.



## Partida

### ■ Ajuste de parâmetros

1. Dê partida no inversor de frequência.
2. Se não for apresentado nenhum aviso,
  - verifique se o valor dos parâmetros 15.01 Tipo de módulo de extensão e 15.02 Módulo de extensão detectado é CAIO-01.
 Se for apresentado o aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S,
  - verifique se o valor de 15.02 é CAIO-01
  - defina o valor do parâmetro 15.01 como CAIO-01.
 É agora possível ver os parâmetros do módulo de extensão no grupo 15 Módulo de extensão de E/S.
3. Defina os parâmetros das entradas analógicas AI3, AI4, AI5 ou das saídas analógicas AO3 ou AO4 para os valores aplicáveis; consulte o manual do firmware.

Exemplo: Para conectar a supervisão 1 a AI3 do módulo de extensão:

- Selecione o modo da função de supervisão (32.05 Função de supervisão 1).
- Defina os limites para a função de supervisão (32.09 Supervisão 1 baixo e 32.10 Supervisão 1 alta).
- Selecione a ação de supervisão (32.06 Supervisão 1 ação).
- Conecte o sinal de 32.07 Supervisão 1 ao valor escalado de 15.52 AI3.

## Diagnóstico

### ■ LEDs

O módulo adaptador tem um LED de diagnóstico.

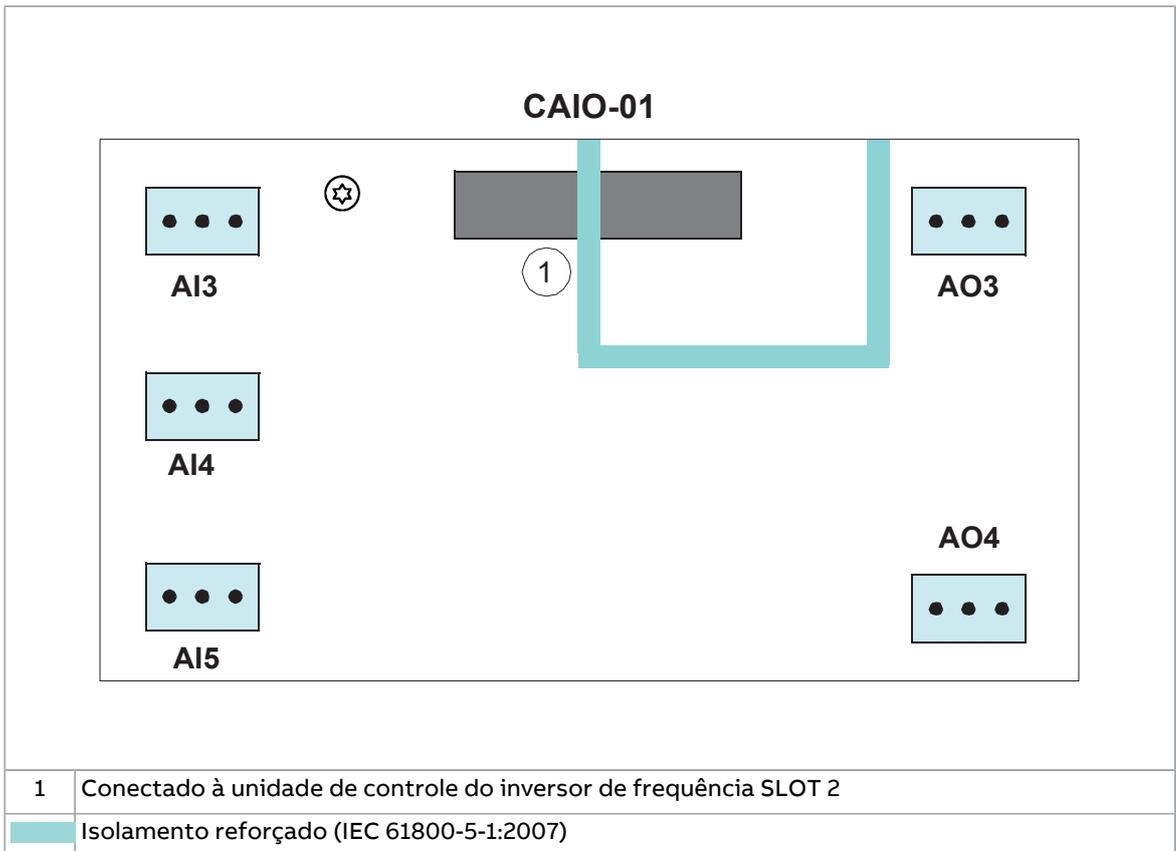
Cor	Descrição
Verde	O módulo adaptador está ligado.
Vermelho	Não há comunicação com a unidade de controle do inversor de frequência ou o módulo adaptador detectou um erro.

## Dados técnicos

Instalação	No slot 2 da unidade de controle do inversor de frequência
Grau de proteção	IP20/UL tipo 1
Condições ambiente	Consulte os dados técnicos do inversor de frequência.
Embalagem	Papelão
<b>Entradas analógicas (80...82, 83...85, 86...88)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Tensão de entrada (AI+ e AI-)	-11 V...+11 V
Corrente de entrada (AI+ e AI-)	-22 mA...+22 mA
Resistência de entrada	>200 kohm (modo de tensão), 100 ohm (modo de corrente)
Conexões da blindagem do cabo opcional	

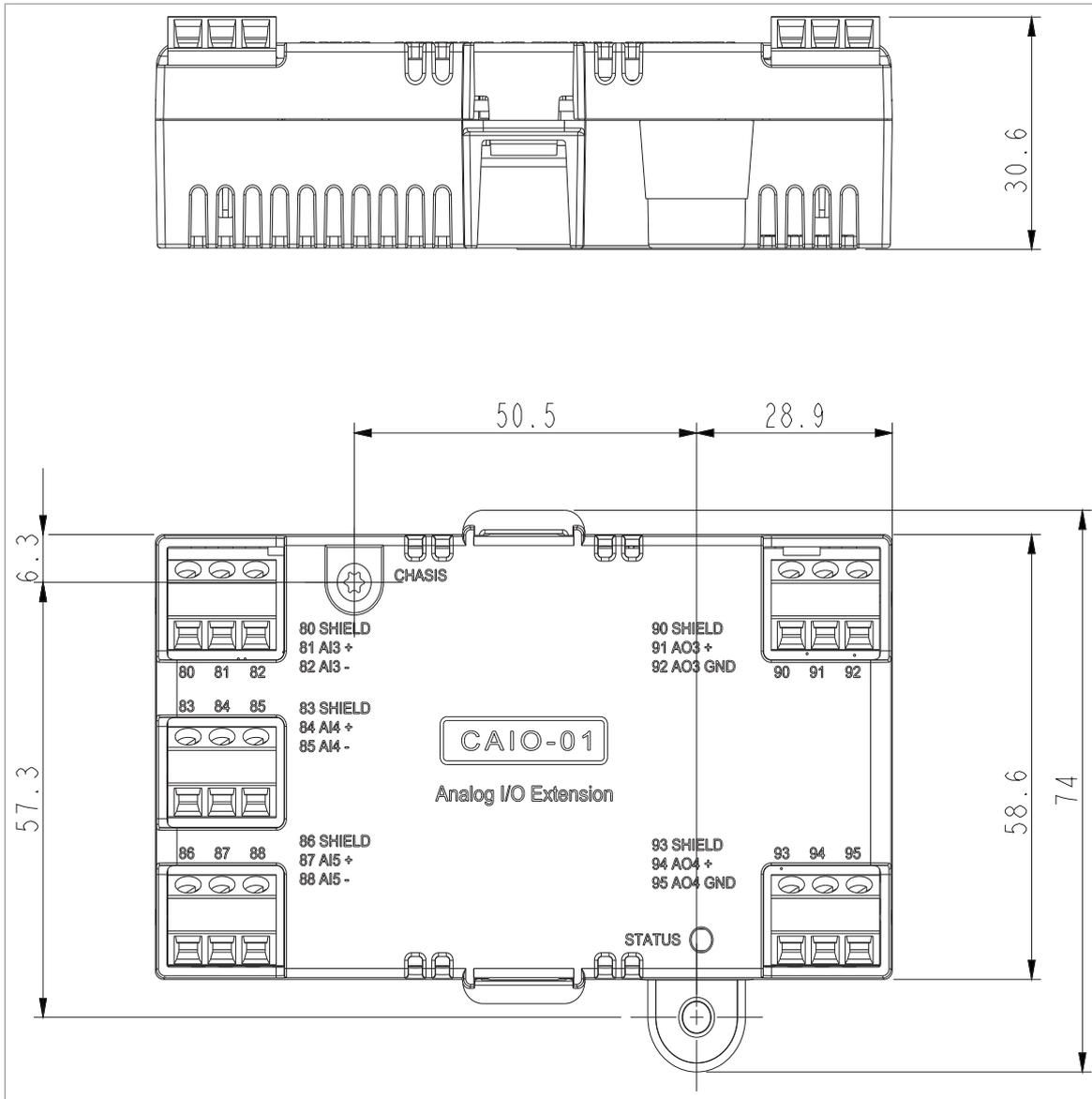
Saídas analógicas (90...92, 93...95)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Tensão de saída (AO+ e AO-)	0 V ... +11 V
Corrente de saída (AO+ e AO-)	0 mA ... +22 mA
Resistência de saída	<20 ohm
Carga recomendada	>10 kohm
Imprecisão	±1% típica, ±1,5% máx. do valor em escala total
Conexões da blindagem do cabo opcional	

### ■ Áreas de isolamento



## Desenhos dimensionais

As dimensões estão em milímetros.



27

# Módulo de extensão de entrada digital 115/230 V, CHDI-01

---

## Conteúdo deste capítulo

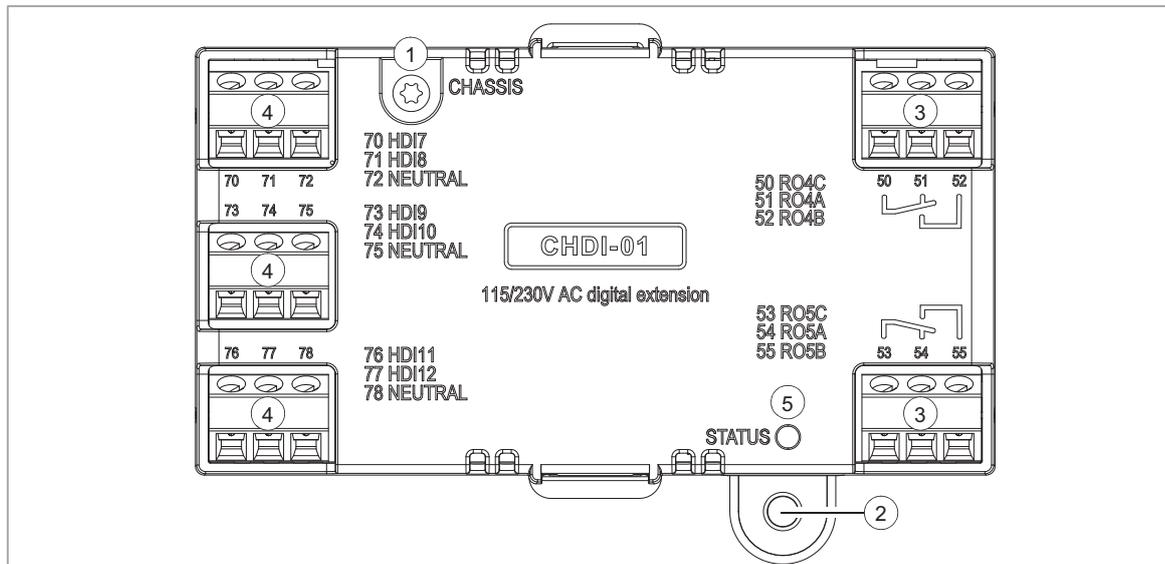
Este capítulo descreve como instalar e iniciar o módulo de extensão multifuncional CHDI-01. O capítulo também contém os dados técnicos e de diagnóstico.

## Visão geral do produto

O módulo de extensão de entrada digital CHDI-01 115/230 V expande as entradas da unidade de controle do inversor de frequência. Ele tem seis entradas de alta tensão e duas saídas de relé.

---

## Exemplos de layout e conexão



4 Borneiras de 3 pinos para entradas de 115/230 V			3 Saídas de relé		
70	HDI7	Entrada 1 de 115/230 V	50	RO4C	Comum, C
71	HDI8	Entrada 2 de 115/230 V	51	RO4B	Normalmente fechado, NC
72	NEUTRO <sup>1)</sup>	Ponto neutro	52	RO4A	Normalmente aberta, NO
73	HDI9	Entrada 3 de 115/230 V	53	RO5C	Comum, C
74	HDI10	Entrada 4 de 115/230 V	54	RO5B	Normalmente fechado, NC
75	NEUTRO <sup>1)</sup>	Ponto neutro	55	RO5A	Normalmente aberta, NO
76	HDI11	Entrada 5 de 115/230 V	1	<b>Parafuso de aterramento</b>	
77	HDI12	Entrada 5 de 115/230 V	2	<b>Orifício para o parafuso de montagem</b>	
78	NEUTRO <sup>1)</sup>	Ponto neutro	5	<b>LED de diagnóstico.</b> Verde = o módulo de extensão está ligado.	
<sup>1)</sup> Os pontos neutros 72, 75 e 78 estão conectados.					

## Instalação mecânica

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Desempacotamento e verificação da entrega

1. Abra a embalagem de opcionais. Certifique-se de que o pacote contenha:
  - o módulo opcional
  - um parafuso de montagem.
2. Verifique se não há sinais de danos.

### ■ Instalação do módulo

Consulte a seção [Instalação de módulos opcionais](#) ([Page] 112).

## Instalação elétrica



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

---

Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Fiação

Conecte os cabos de controle externos aos terminais do módulo aplicável. Aterre a blindagem externa dos cabos de controle na entrada do gabinete.

## Partida

### ■ Ajuste de parâmetros

1. Dê partida no inversor de frequência.
2. Se não for apresentado nenhum aviso,
  - confirme se o valor dos parâmetros 15.01 Tipo de módulo de extensão e 15.02 O módulo de extensão detectado é CHDI-01.Se for apresentado o aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S,
  - confirme se o valor do parâmetro 15.02 é CHDI-01.
  - ajuste o valor do parâmetro 15.01 para CHDI-01.É agora possível ver os parâmetros do módulo de extensão no grupo de parâmetros 15 Módulo de extensão de E/S.
3. Ajuste os parâmetros no módulo de extensão para os valores aplicáveis.

### Exemplo de configuração de parâmetro para saída de relé

Este exemplo apresenta como fazer a saída a O relé RO4 do módulo de extensão indicar o sentido inverso de rotação do motor com um atraso de um segundo.

---

Parâmetro	Configuração
15.07 RO4 fonte	Reverso
15.08 RO4 atraso ON	1 s
15.09 RO4 atraso OFF	1 s

## Mensagens de falhas e avisos

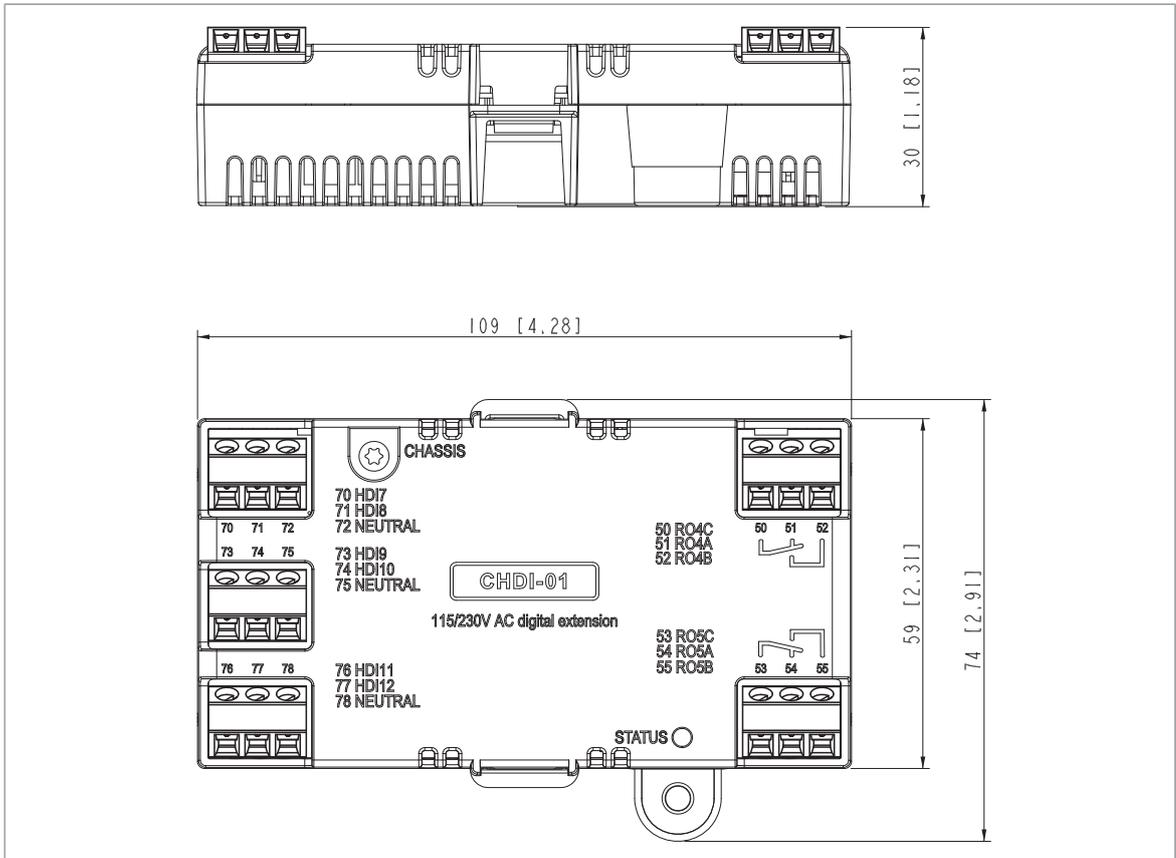
Aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S.

## Dados técnicos

Instalação	Em um slot de opção na unidade de controle do inversor de frequência
Grau de proteção	IP20/UL tipo 1
Condições ambiente	Consulte os dados técnicos do inversor de frequência.
Embalagem	Papelão
<b>Saídas de relé (50...52, 53...55)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Classificação mínima do contato	12 V/10 mA
Classificação máxima do contato	250 VCA/30 VCC/2 A
Capacidade máxima de interrupção	1500 VA
<b>Entradas 115/230 V (70...78)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Tensão de entrada	115 a 230 VCA ±10%
Fuga de corrente máxima no estado desligado digital	2 mA
<b>Áreas de isolamento</b>	
<p style="text-align: center;"><b>CHDI-01</b></p>	
1	Ligado à <b>SLOT2 do inversor de frequência</b>
	Isolamento reforçado (IEC 61800-5-1:2007)
	Isolamento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

## Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].





# 28

## **CMOD-01 Módulo de extensão multifuncional opcional (externo 24 V CA/CC e E/S digital)**

---

### **Conteúdo deste capítulo**

Este capítulo descreve como instalar e iniciar o módulo de extensão multifuncional CMOD-01. O capítulo também contém os dados técnicos e de diagnóstico.

### **Visão geral do produto**

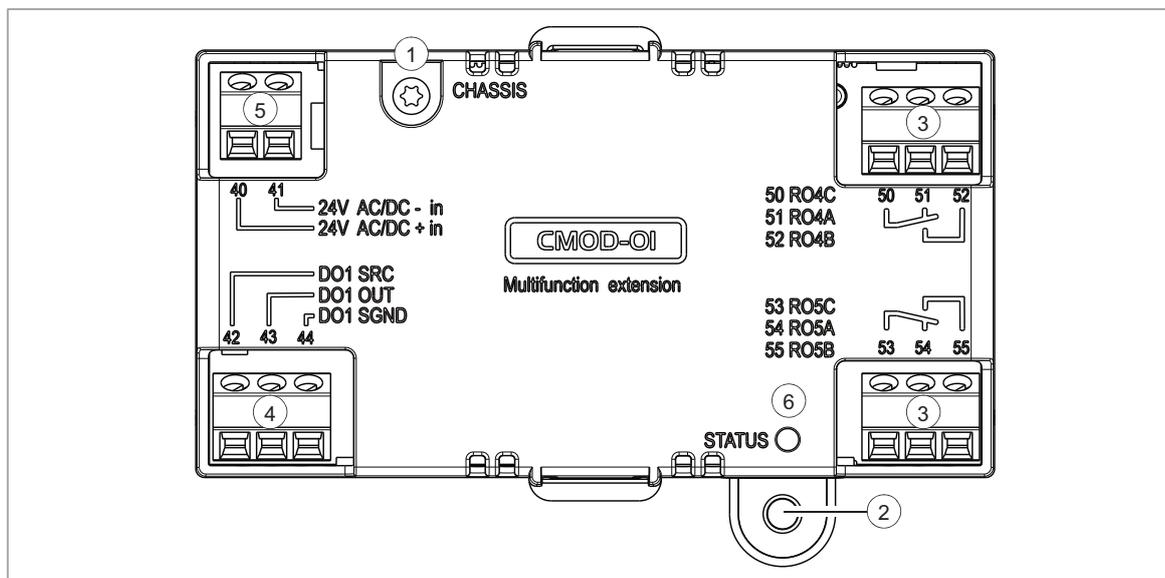
O módulo de extensão multifuncional CMOD-01 (externo 24 VCA/CC e E/S digital) expande as saídas da unidade de controle do inversor de frequência. Ele tem duas saídas de relé e uma saída de transistor, que pode operar como saída de frequência ou digital.

Além disso, o módulo de extensão tem uma interface de fonte de alimentação externa, que pode ser usada para dar a partida na unidade de controle do inversor de frequência no caso de a fonte de alimentação do inversor de frequência não estar ligada. Se você não precisar da fonte de alimentação de backup, não precisa conectá-la, pois o módulo é alimentado pela unidade de controle do inversor de frequência por padrão.

Com a unidade de controle CCU-24, um módulo CMOD-01 não é necessário para conexão de energia externa de 24 V CA/CC. A fonte de alimentação externa é conectada diretamente aos terminais 40 e 41 na unidade de controle.

---

## Layout e conexões de exemplo



<b>1</b>	<b>Parafuso de aterramento</b>		<b>6</b>	<b>LED de diagnóstico</b>	
<b>2</b>	<b>Orifício para o parafuso de montagem</b>				
<b>5</b>	<b>Borneira de 2 pinos para fonte de alimentação externa</b>		<b>3</b>	<b>Borneiras de 3 pinos para saídas de relé</b>	
40	Entrada de 24 V CA/CC +	Entrada externa 24 V (CA/CC)	50	RO4C	Comum, C
41	Entrada de 24 VCA/CC -	Entrada externa 24 V (CA/CC)	51	RO4A	Normalmente fechado, NC
<b>4</b>	<b>Borneira de 3 pinos para saída de transistor</b>		52	RO4B	Normalmente aberta, NO
42	DO1 SRC	Entrada de fonte	53	RO5C	Comum, C
43	DO1 OUT	Saída digital ou de frequência	54	RO5A	Normalmente fechado, NC
44	DO1 SGND	Potencial de aterramento (terra)	55	RO5B	Normalmente aberta, NO

1) Exemplo de conexão da saída digital

- 2) Um indicador de frequência alimentado externamente que fornece, por exemplo:
- uma fonte de alimentação de 40 mA/12 V CC para o circuito do sensor (saída de frequência CMOD)
  - entrada de pulso de tensão adequada (10 Hz ... 16 kHz).

## Instalação mecânica

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Desempacotamento e verificação da entrega

1. Abra a embalagem de opcionais. Certifique-se de que o pacote contenha:
  - o módulo opcional
  - um parafuso de montagem.
2. Verifique se não há sinais de danos.

### ■ Instalação do módulo

Consulte a seção [Instalação de módulos opcionais](#) ([Page] 112).

## Instalação elétrica



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

---

Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Fiação

Conecte os cabos de controle externos aos terminais do módulo aplicável. Aterre a blindagem externa dos cabos de controle na entrada do gabinete.

---



### ADVERTÊNCIA!

Não conecte o cabo de +24 VCA ao aterramento da unidade de controle quando este é ligado usando uma alimentação de 24 VCA externa.

---

## Partida

### ■ Ajuste de parâmetros

1. Dê partida no inversor de frequência.
  2. Se não for apresentado nenhum aviso,
    - verifique se o valor dos parâmetros 15.01 Tipo de módulo de extensão e 15.02 Módulo de extensão detectado é CMOD-01.Se for apresentado o aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S,
    - confirme se o valor do parâmetro 15.02 é CMOD-01.
    - ajuste o valor do parâmetro 15.01 para CMOD-01.
-

É agora possível ver os parâmetros do módulo de extensão no grupo de parâmetros 15 Módulo de extensão de E/S.

3. Ajuste os parâmetros no módulo de extensão para os valores aplicáveis.

Os exemplos são apresentados abaixo.

#### Exemplo de configuração de parâmetro para saída de relé

Este exemplo apresenta como fazer a saída de relé RO4 do módulo de extensão indicar o sentido inverso de rotação do motor com um atraso de um segundo.

Parâmetro	Configuração
15.07 RO4 fonte	Reverso
15.08 RO4 atraso ON	1 s
15.09 RO4 atraso OFF	1 s

#### Exemplo de ajuste de parâmetros para a saída digital

Esse exemplo mostra como fazer a saída digital DO1 do módulo de extensão indicar a direção reversa de rotação do motor com um atraso de um segundo.

Parâmetro	Configuração
15.22 DO1 configuração	Saída digital
15.23 DO1 fonte	Reverso
15.24 DO1 atraso ON	1 s
15.25 DO1 atraso OFF	1 s

#### Exemplo de ajuste de parâmetros para a saída de frequência

Este exemplo apresenta como fazer a saída digital DO1 do módulo de extensão indicar a velocidade do motor 0... 1500 rpm com uma gama de frequência de 0...10000 Hz.

Parâmetro	Configuração
15.22 DO1 configuração	Saída de frequência
15.33 Fonte saída freq 1	01.01 Velocidade do motor usada
15.34 Saída freq 1 em src min	0
15.35 Saída freq 1 em src max	1500,00
15.36 Saída freq 1 em src min	0 Hz
15.37 Saída freq 1 em src max	10.000 Hz

## ■ Diagnóstico

### Mensagens de falha e avisos

Aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S.

### LEDs

O módulo de extensão tem um LED de diagnóstico.

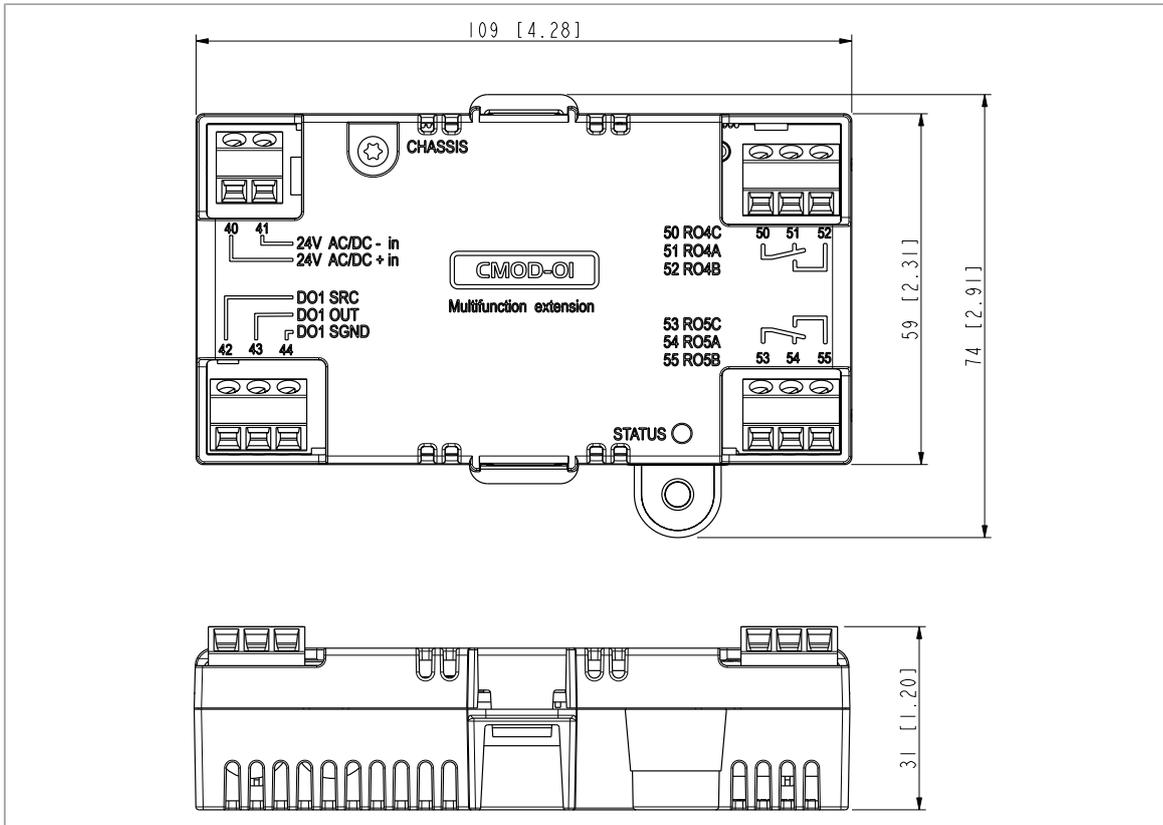
Cor	Descrição
Verde	O módulo de extensão é ligado.

## Dados técnicos

Instalação	Em um slot de opção na unidade de controle do inversor de frequência
Grau de proteção	IP20/UL tipo 1
Condições ambiente	Consulte os dados técnicos do inversor de frequência.
Embalagem	Papelão
<b>Saídas de relé (50...52, 53...55)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Classificação mínima do contato	12 V/10 mA
Classificação máxima do contato	250 VCA/30 VCC/2 A
Capacidade máxima de interrupção	1500 VA
<b>Saída do transistor (42...44)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Tipo	Saída do transistor PNP
Carga máxima	4 kohm
Tensão máxima de comutação	30 VCC
Corrente máxima de comutação	100 mA/30 VCC, protegida contra curto-circuito
Frequência	10 Hz ... 16 kHz
Resolução	1 Hz
Imprecisão	0,2%
<b>Fonte de alimentação externa (40...41)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Tensão de entrada	24 VCA / VCC ±10% (GND, potencial utilizador)
Consumo máximo de potência	25 W, 1,04 A a 24 VCC
<b>Áreas de isolamento</b>	
1	Ligado à <b>SLOT2 do inversor de frequência</b>
	Isolamento reforçado (IEC 61800-5-1:2007)
	Isolamento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

## Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].



# 29

## Módulo de extensão multifuncional CMOD-02 (externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada)

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve como instalar e iniciar o módulo de extensão multifuncional CMOD-02. O capítulo também contém os dados técnicos e de diagnóstico.

### Visão geral do produto

O módulo de extensão multifuncional CMOD-02 (externo 24 VCA/CC e interface PTC isolada) tem uma conexão de termistor do motor para supervisionar a temperatura do motor e uma saída de relé, que indica o status do termistor. No caso de superaquecimentos do termistor, o inversor de frequência desarma em caso de superaquecimento do motor. Se houver necessidade de desarme do Safe torque off, o usuário deverá conectar o relé de indicação de superaquecimento à entrada Safe torque off do inversor de frequência.

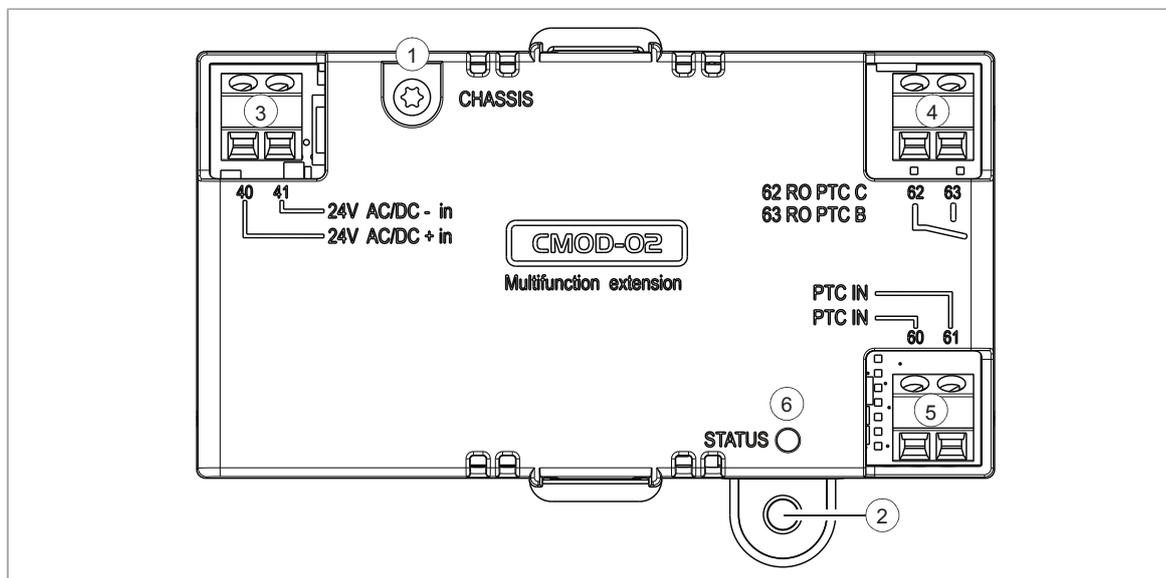
Além disso, o módulo de extensão tem uma interface de fonte de alimentação externa, que pode ser usada para dar a partida na unidade de controle do inversor de frequência no caso de a fonte de alimentação do inversor de frequência não estar ligada. Se você não precisar da fonte de alimentação de backup, não precisa conectá-la, pois o módulo é alimentado pela unidade de controle do inversor de frequência por padrão.

Há um isolamento reforçado entre a conexão do termistor do motor, a saída do relé e a interface da unidade de controle do inversor de frequência. Assim, é possível conectar um termistor do motor ao inversor de frequência por meio do módulo de extensão.

---

Com a unidade de controle CCU-24, um módulo CMOD-02 não é necessário para conexão de energia externa de 24 V CA/CC. A fonte de alimentação externa é conectada diretamente aos terminais 40 e 41 na unidade de controle.

### Layout e conexões de exemplo



<b>3</b>		<b>Borneira de 2 pinos para fonte de alimentação externa</b>	<b>4</b>		<b>Borneira de 2 pinos para saída de relé</b>	
40	Entrada de 24 V CA/CC +	Entrada externa 24 V (CA/CC)	62	RO PTC C	Comum, C	
41	Entrada de 24 VCA/CC -	Entrada externa 24 V (CA/CC)	63	RO PTC B	Normalmente aberta, NO	
<b>5</b>		<b>Conexão do termistor do motor</b>	<b>1</b>			<b>Parafuso de aterramento</b>
<p>Um a seis termistores PTC conectados em série.</p>						
60	PTC IN	Conexão do PTC	<b>2</b>		<b>Orifício para o parafuso de montagem</b>	
61	PTC IN	Potencial de aterramento (terra)	<b>6</b>		<b>LED de diagnóstico</b>	

## Instalação mecânica

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Desempacotamento e verificação da entrega

1. Abra a embalagem de opcionais. Certifique-se de que o pacote contenha:
  - o módulo opcional
  - um parafuso de montagem.
2. Verifique se não há sinais de danos.

### ■ Instalação do módulo

Consulte a seção [Instalação de módulos opcionais](#) ([Page] 112).

## Instalação elétrica



### ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

---

Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar o trabalho.

### ■ Ferramentas necessárias

- Chave de fenda e um conjunto de pontas adequadas.

### ■ Fiação

Conecte os cabos de controle externos aos terminais do módulo aplicável. Aterre a blindagem externa dos cabos de controle na entrada do gabinete.

---



### ADVERTÊNCIA!

Não conecte o cabo de +24 VCA ao aterramento da unidade de controle quando este é ligado usando uma alimentação de 24 VCA externa.

---

## Partida

### ■ Ajuste de parâmetros

1. Dê partida no inversor de frequência.
2. Se não for apresentado nenhum aviso,
  - confirme se os valores de ambos os parâmetros 15.01 Tipo de módulo de extensão e 15.02 Módulo de extensão detectado são CMOD-02.

Se for apresentado o aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S,

- confirme se o valor do parâmetro 15.02 é CMOD-02.
- ajuste o valor do parâmetro 15.01 para CMOD-02.

É agora possível ver os parâmetros do módulo de extensão no grupo de parâmetros 15 Módulo de extensão de E/S.

---

## Diagnóstico

### ■ Mensagens de falha e avisos

Aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S.

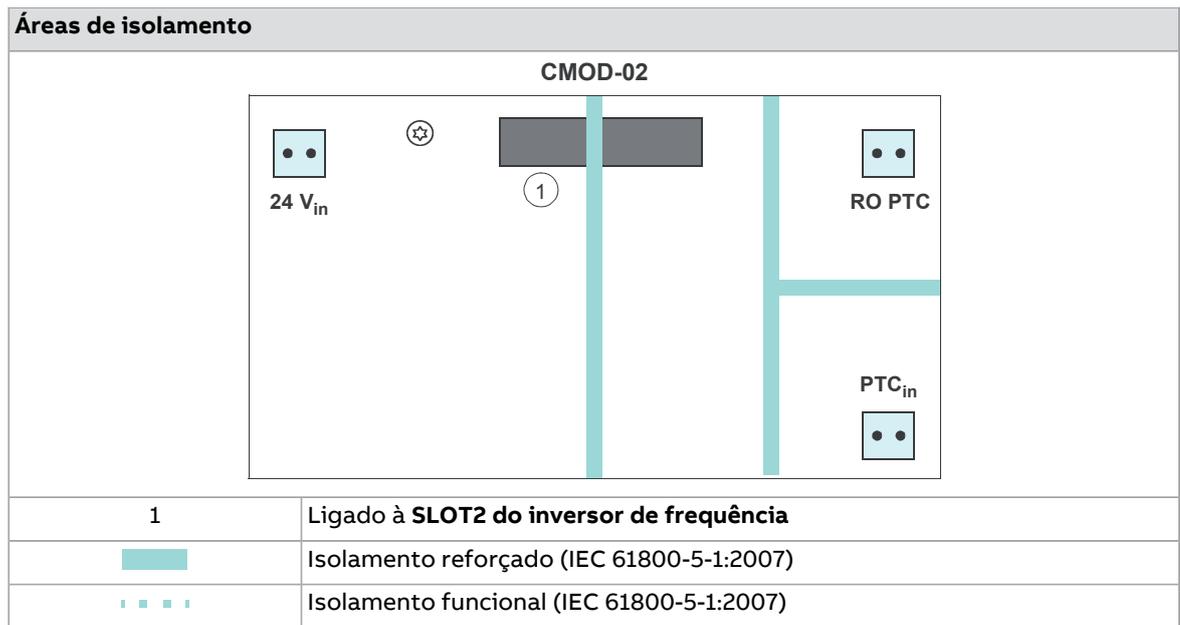
### ■ LEDs

O módulo de extensão tem um LED de diagnóstico.

Cor	Descrição
Verde	O módulo de extensão é ligado.

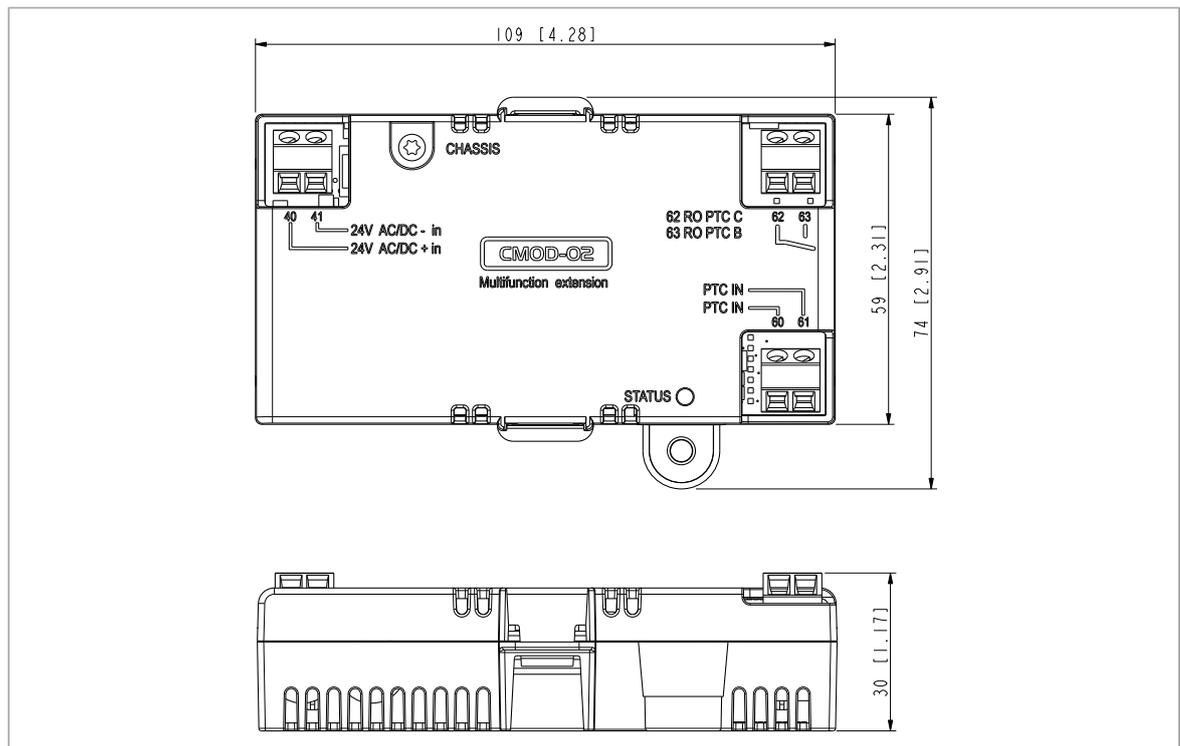
## Dados técnicos

Instalação	No slot de opção 2 na unidade de controle do inversor de frequência
Grau de proteção	IP20/UL tipo 1
Condições ambiente	Consulte os dados técnicos do inversor de frequência.
Embalagem	Papelão
<b>Conexão do termistor do motor (60...61)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Padrões com suporte	DIN 44081 e DIN 44082
Limite de acionamento	3,6 kohm ±10%
Limite de recuperação	1,6 kohm ±10%
Tensão do terminal PTC	≤5,0 V
Corrente do terminal PTC	< 1 mA
Detecção de curto-circuito	<50 ohm ±10%
A entrada do PTC é reforçada/duplamente isolada. Se a parte do motor do sensor PTC e a fiação estiverem reforçadas/duplamente isoladas, as tensões na fiação do PTC estarão dentro dos limites SELV. Se o circuito PTC do motor não estiver reforçado/duplamente isolado (ou seja, tiver isolamento básico), será obrigatório usar fiação reforçada/duplamente isolada entre o PTC do motor e o terminal do PTC CMOD-02.	
<b>Saída do relé (62...63)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Classificação máxima do contato	250 VCA/30 VCC/5 A
Capacidade máxima de interrupção	1000 VA
<b>Fonte de alimentação externa (40...41)</b>	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm <sup>2</sup>
Tensão de entrada	24 VCA / VCC ±10% (GND, potencial utilizador)
Consumo máximo de potência	25 W, 1,04 A a 24 VCC



## Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].



264 Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura

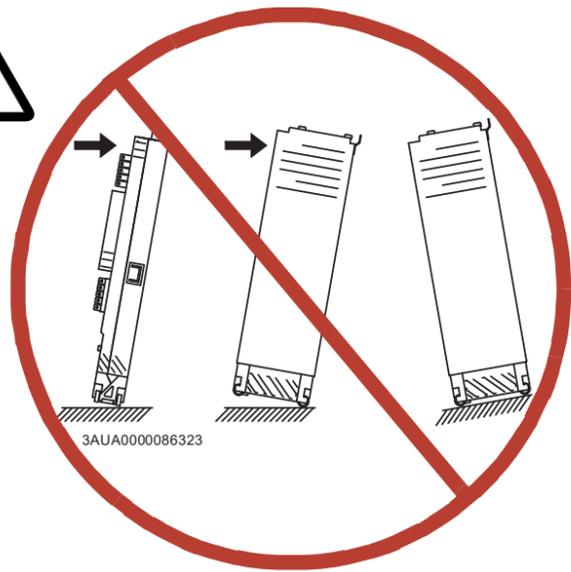
# Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura

---

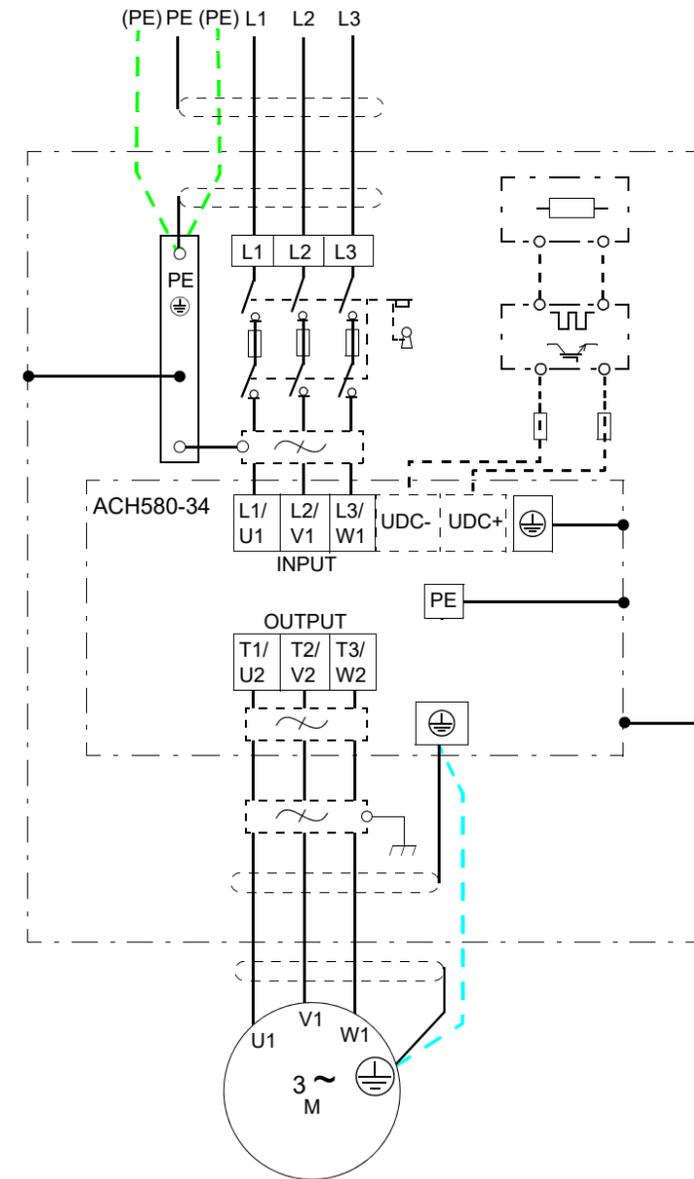
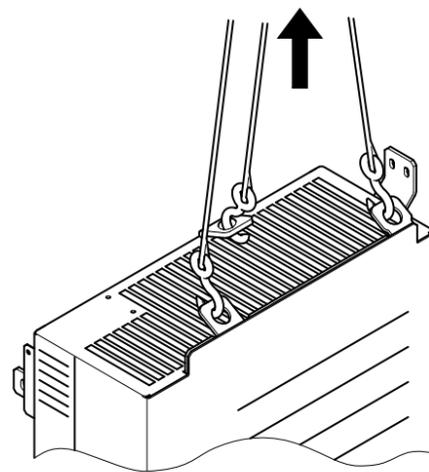
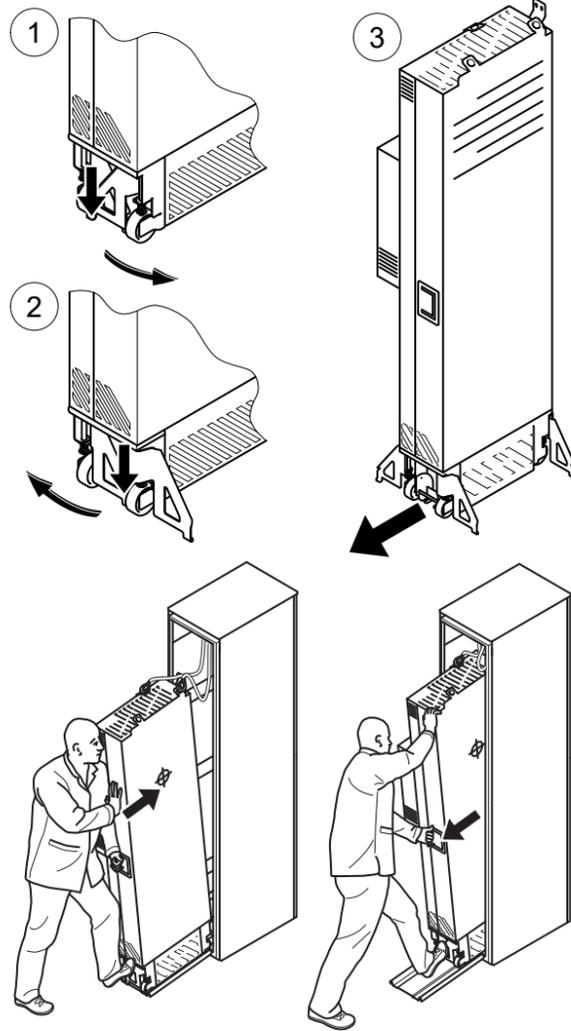
## Consulte:

- Manuseio do módulo do inversor de frequência, diagrama de conexão do cabo de força ([Page] 265)
- Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento Rittal VX25 ([Page] 266)
- Conexão dos cabos do motor e instalação das capas ([Page] 271)
- Conexão dos cabos de alimentação de entrada e instalação das capas ([Page] 274)
- Como instalar os defletores de ar e remover as tampas de papelão ([Page] 276)

## Manuseio do módulo do inversor de frequência, diagrama de conexão do cabo de força



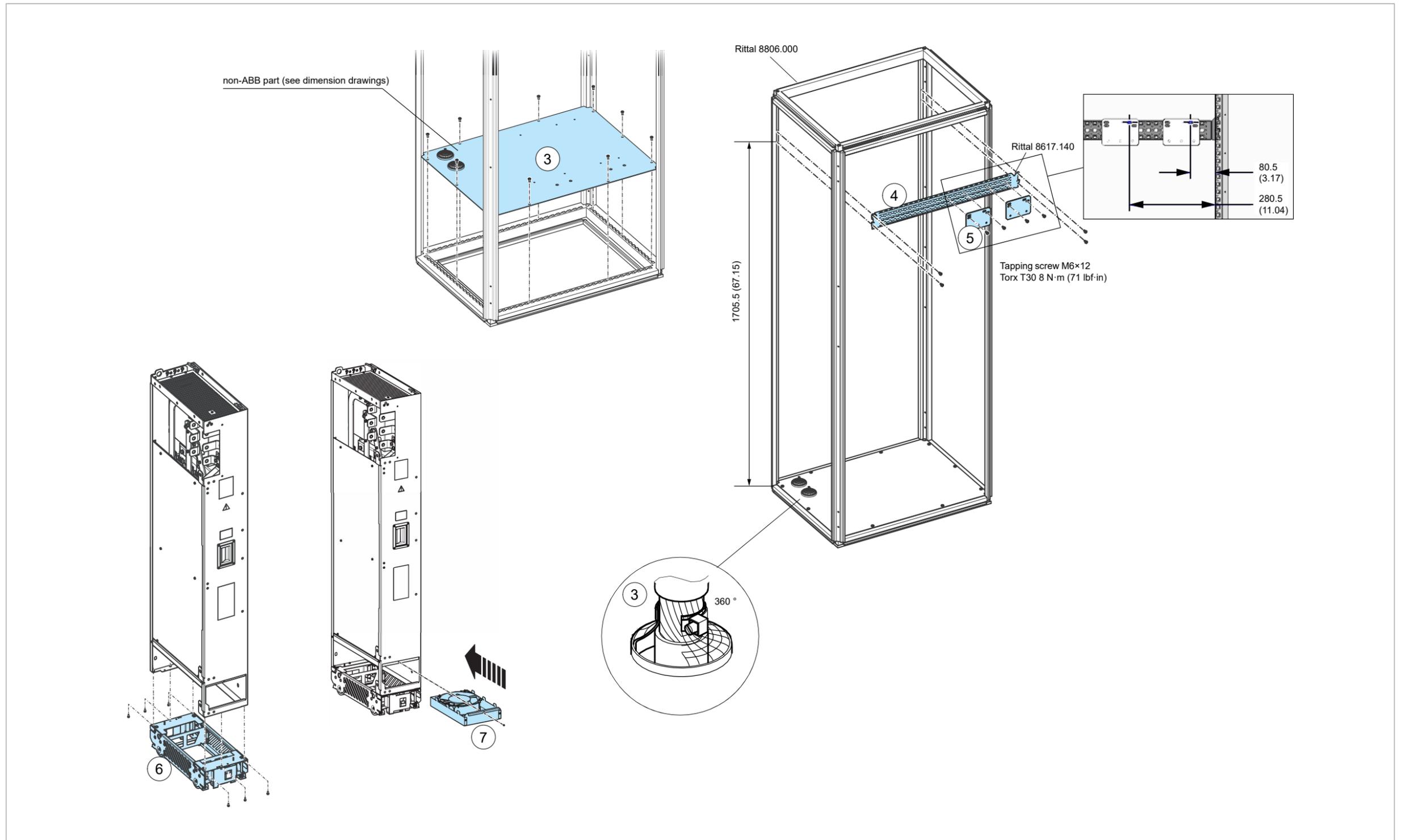
3AUA0000086323

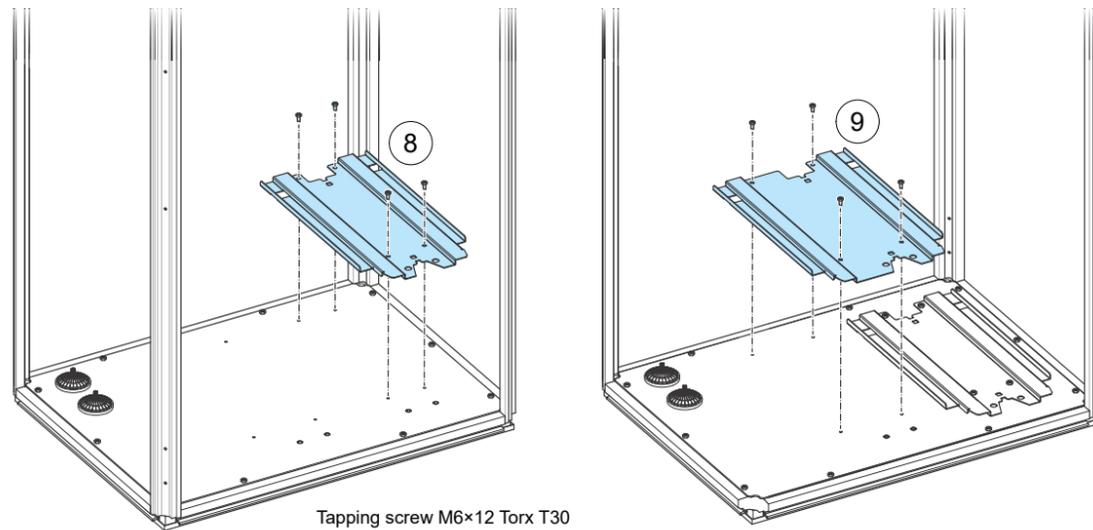


**WARNING!** The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

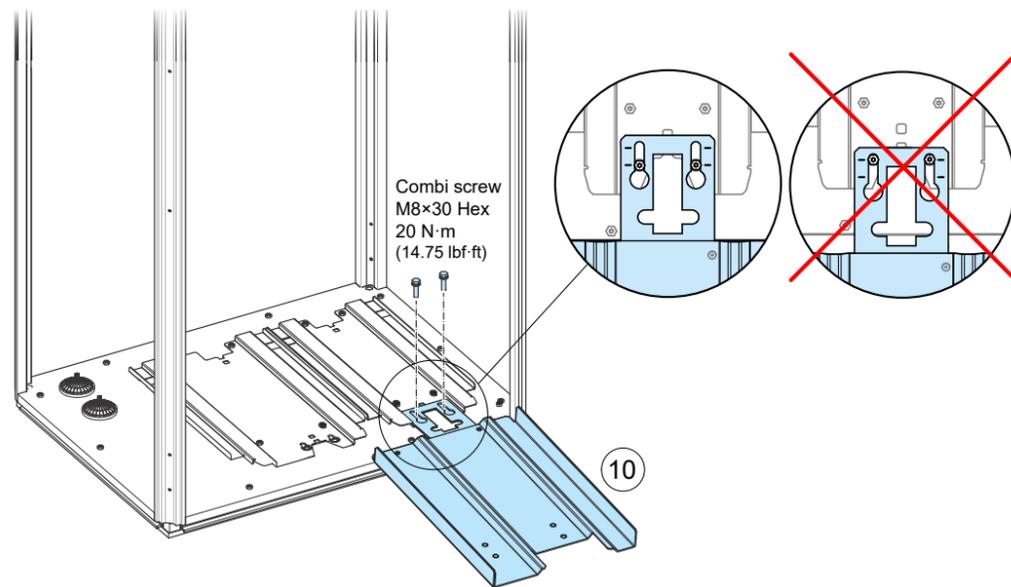
## Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento Rittal VX25

Consulte as instruções na seção Como instalar o módulo do inversor de frequência e o módulo do filtro LCL em um alojamento ([Page] 140).

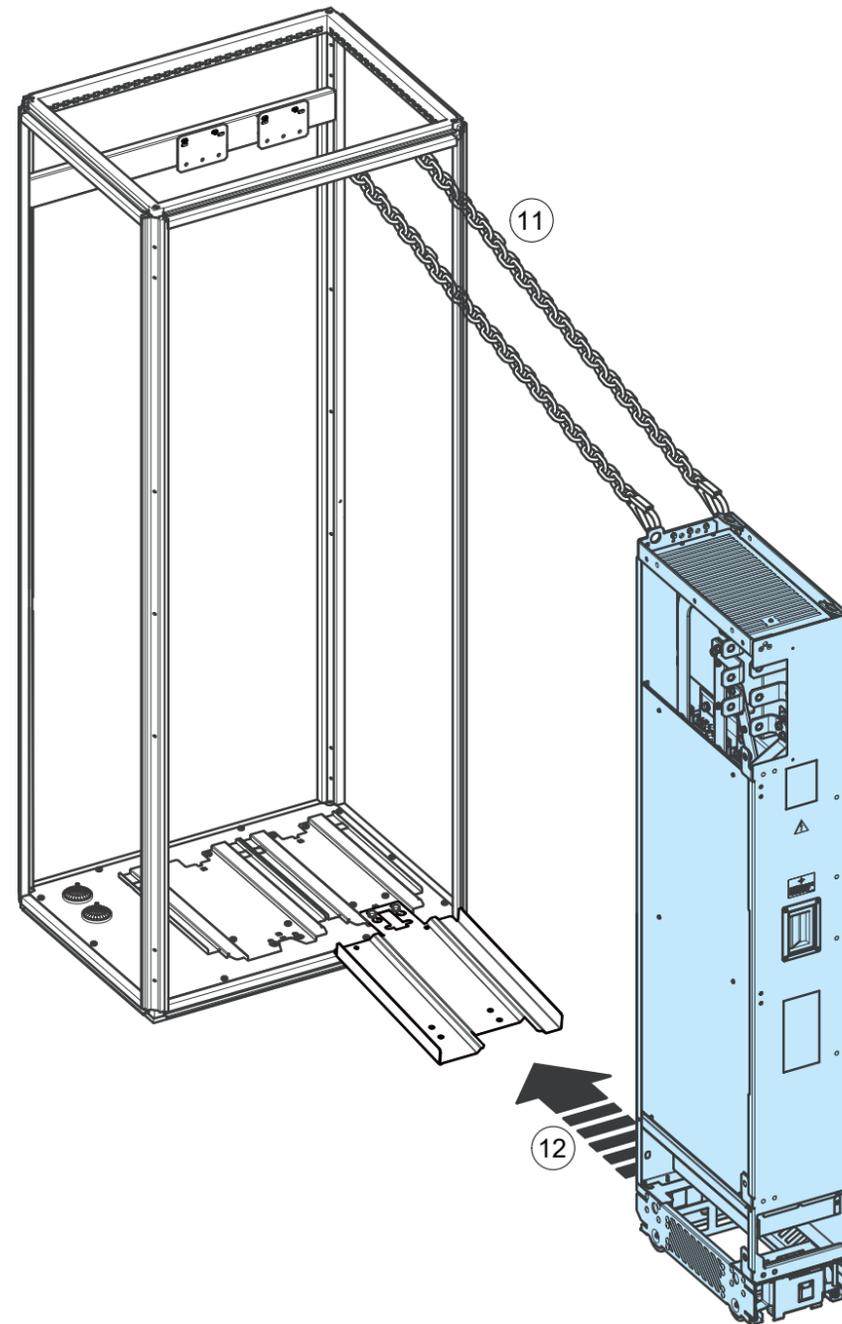


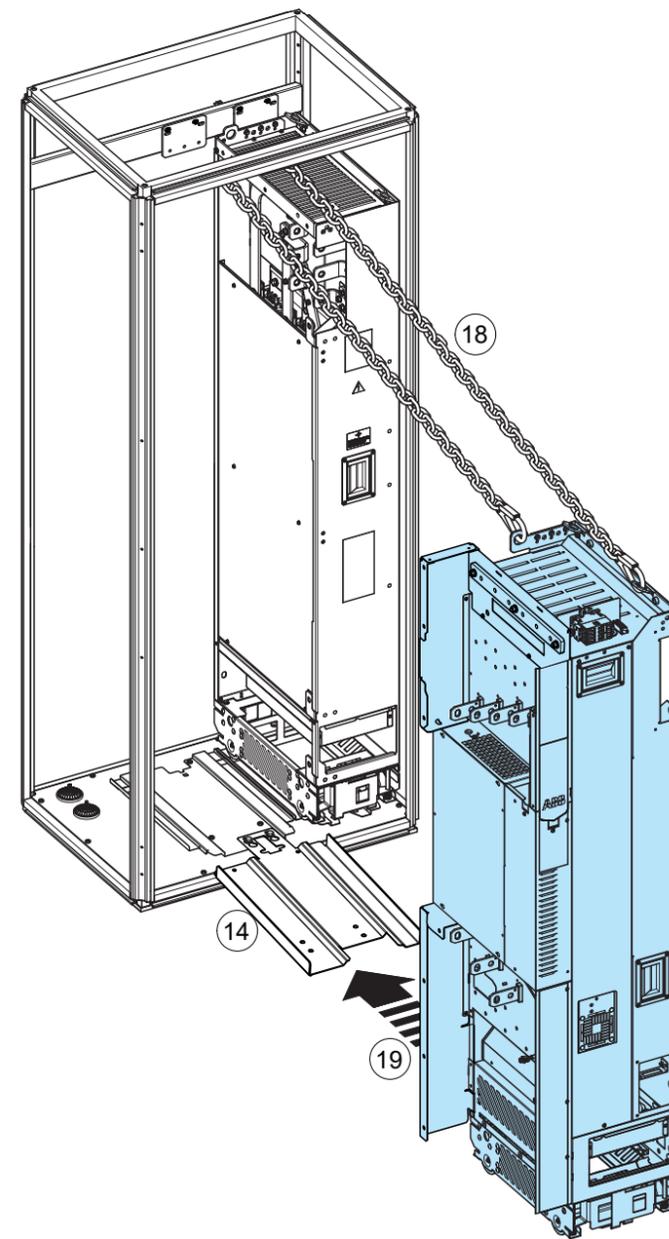
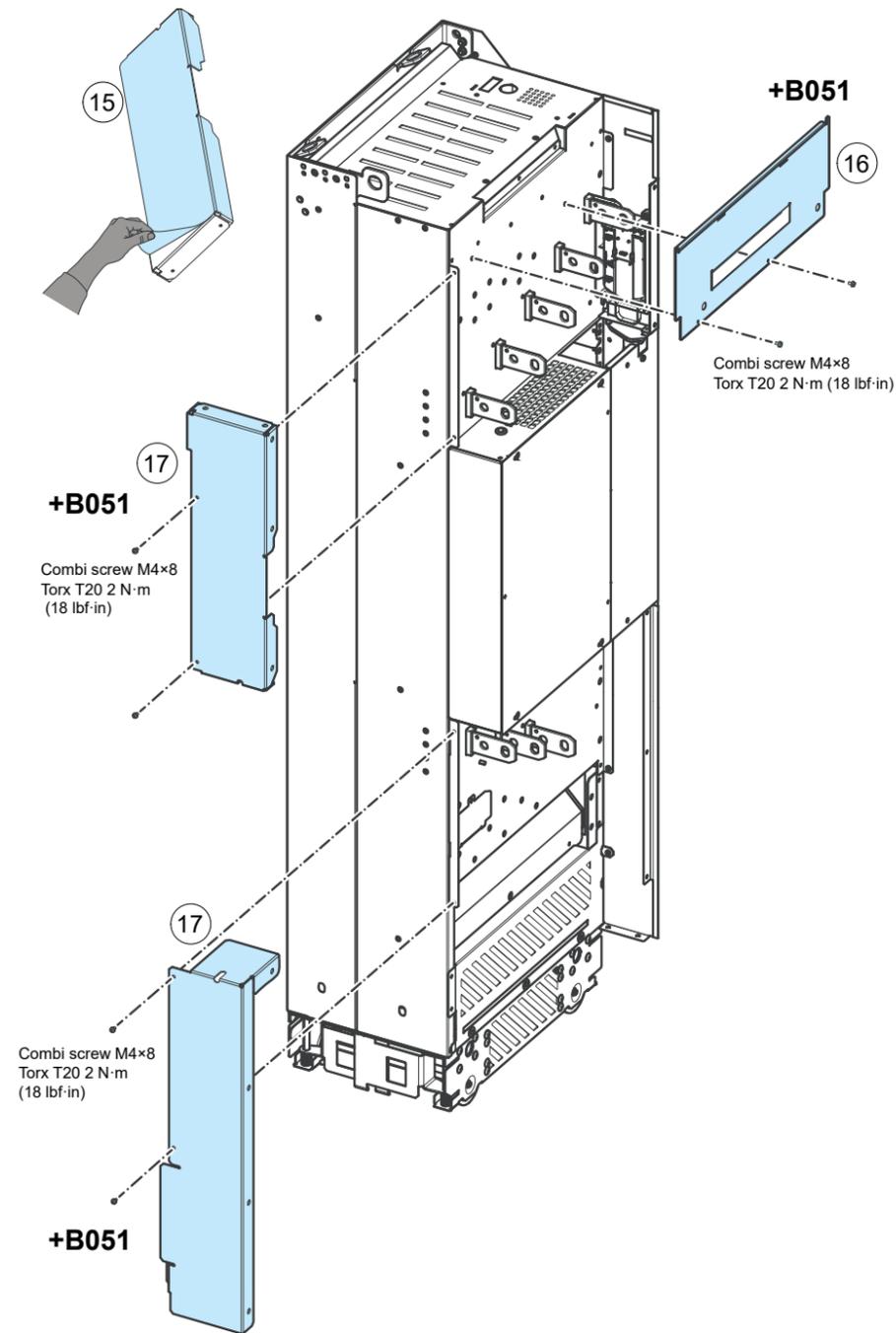


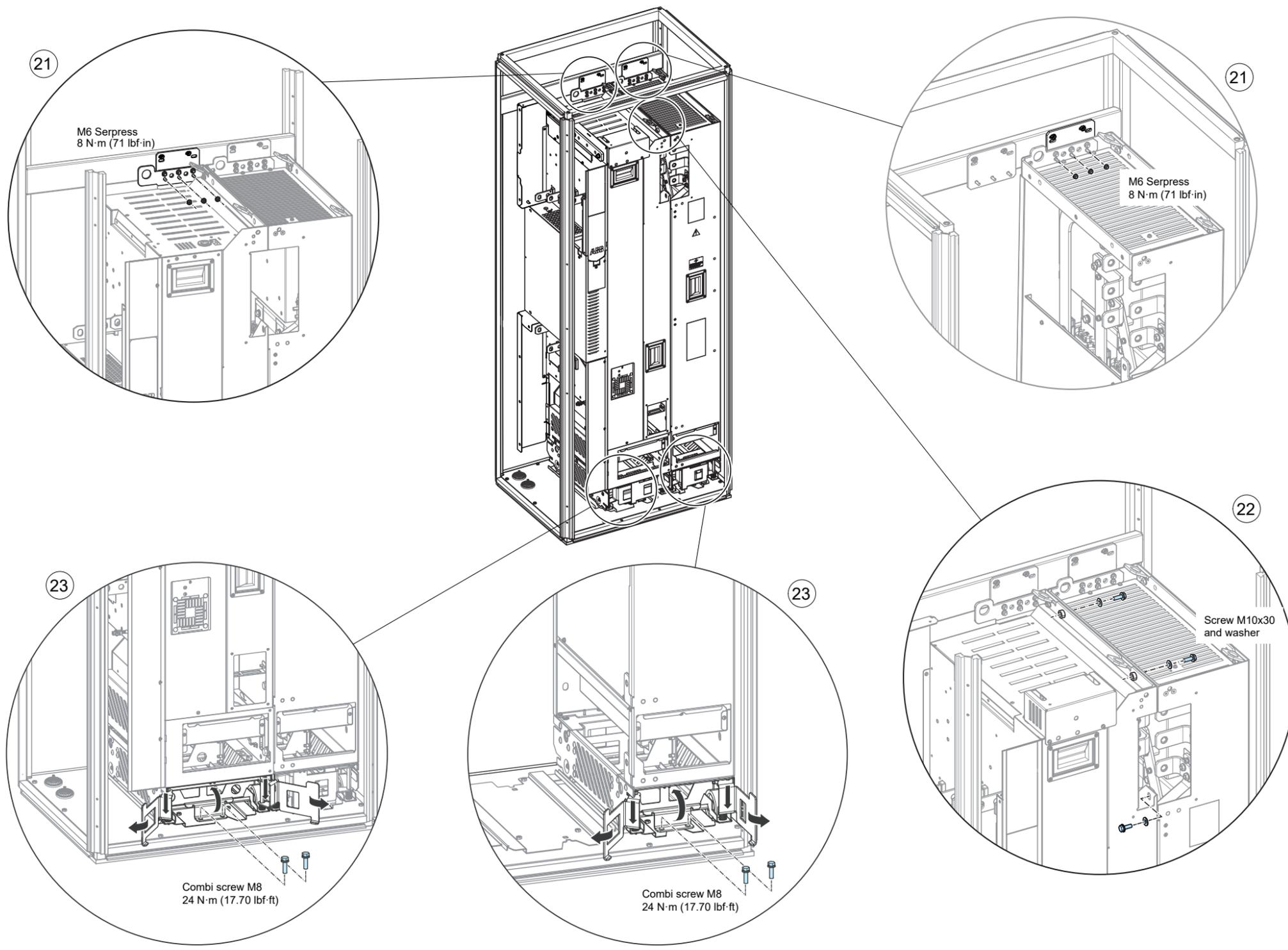
Tapping screw M6×12 Torx T30  
(Hex) 8 N·m (71 lbf-in)

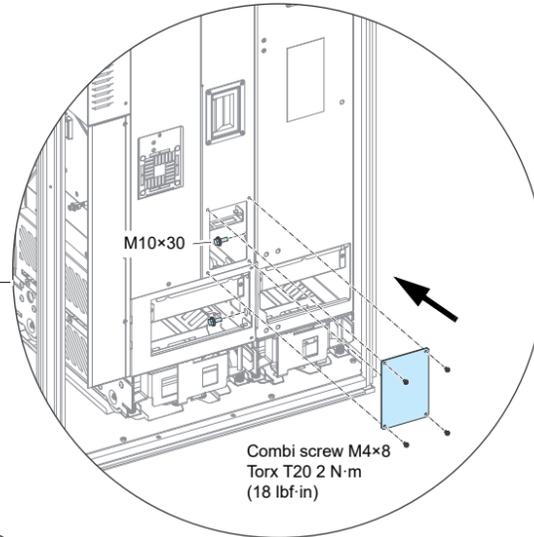
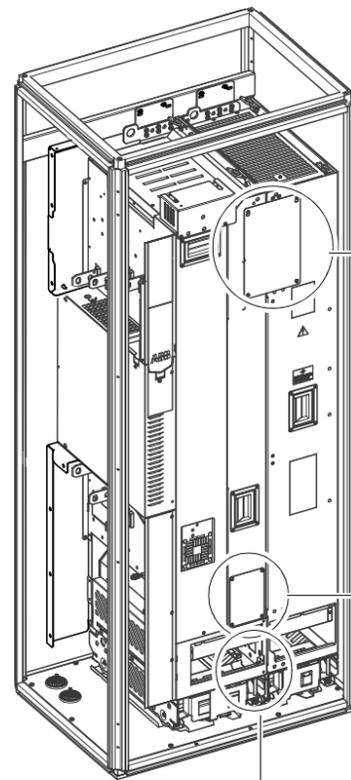


Combi screw  
M8×30 Hex  
20 N·m  
(14.75 lbf-ft)

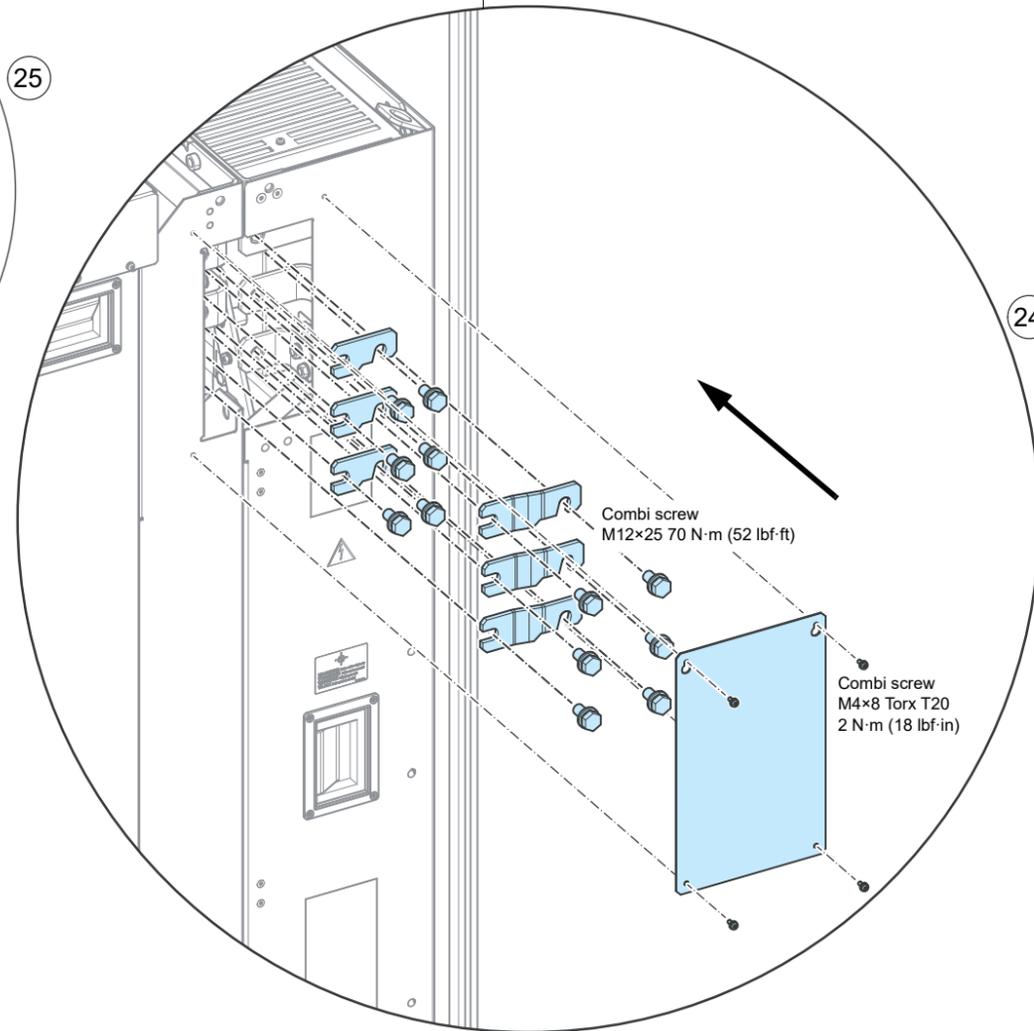




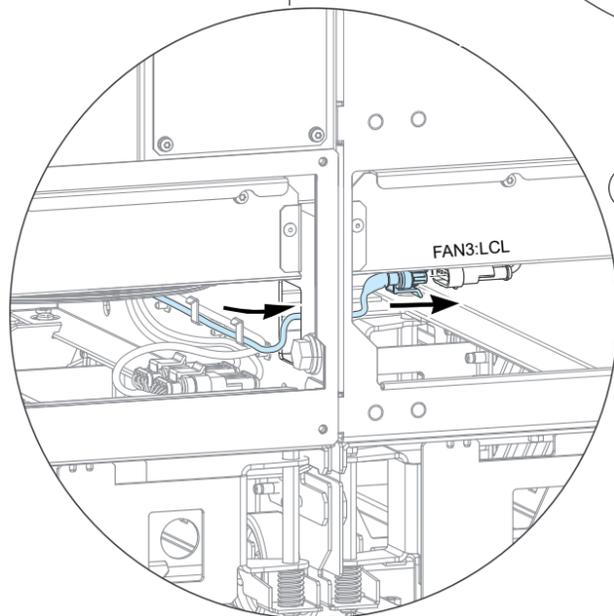




25



24

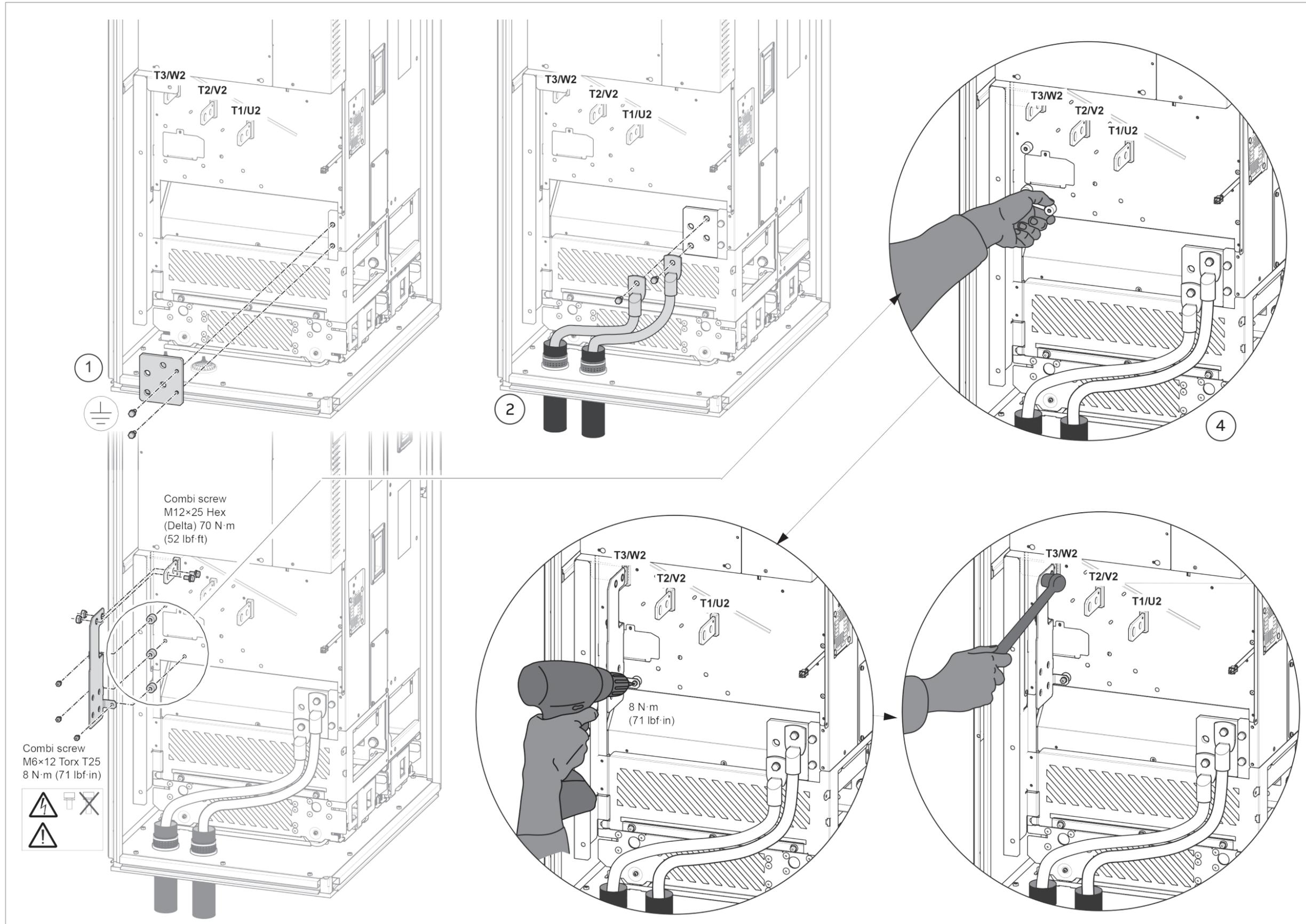


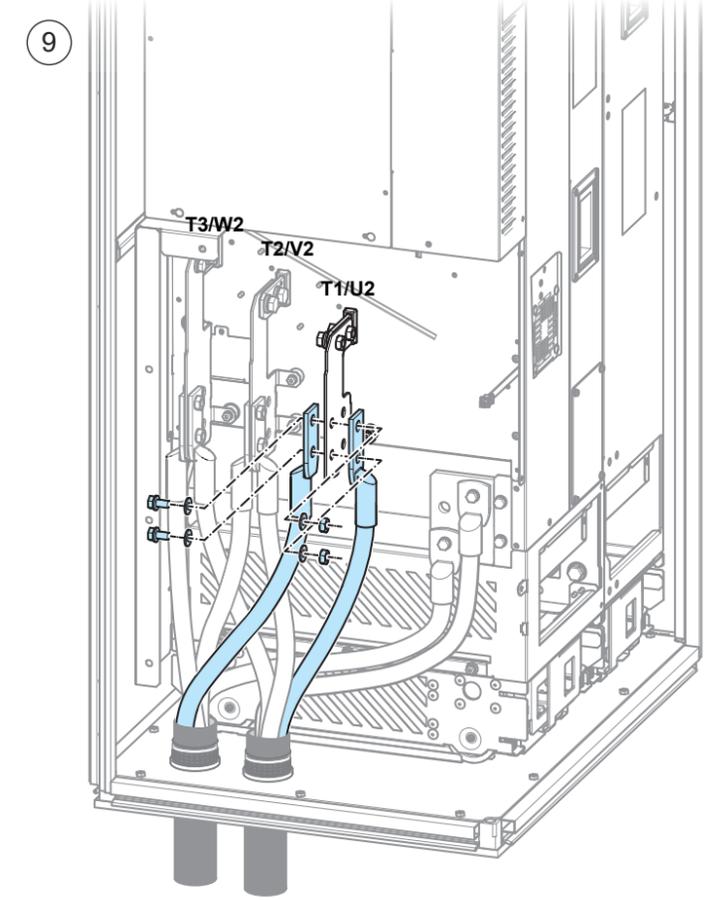
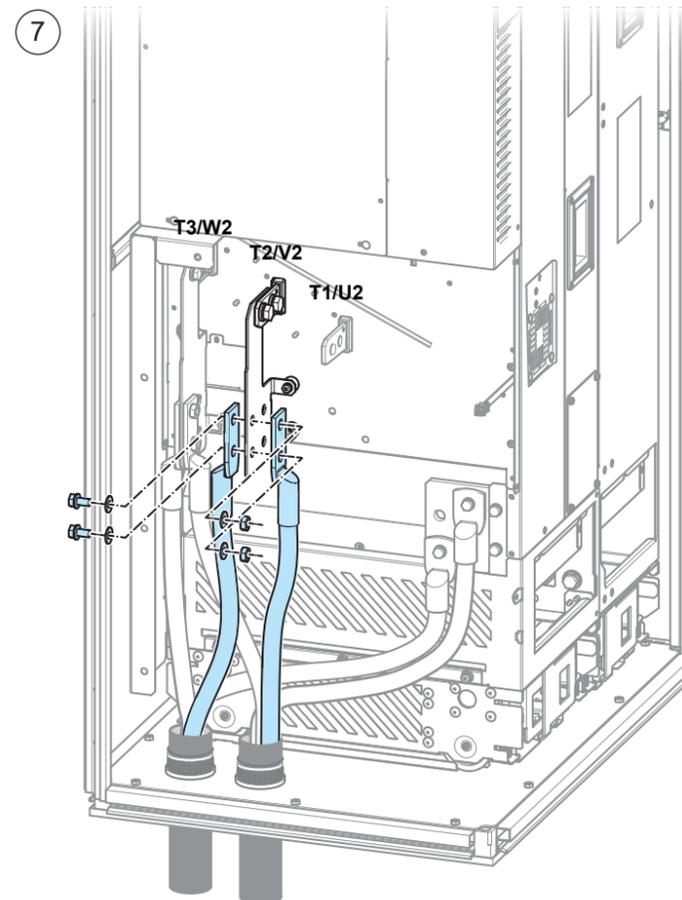
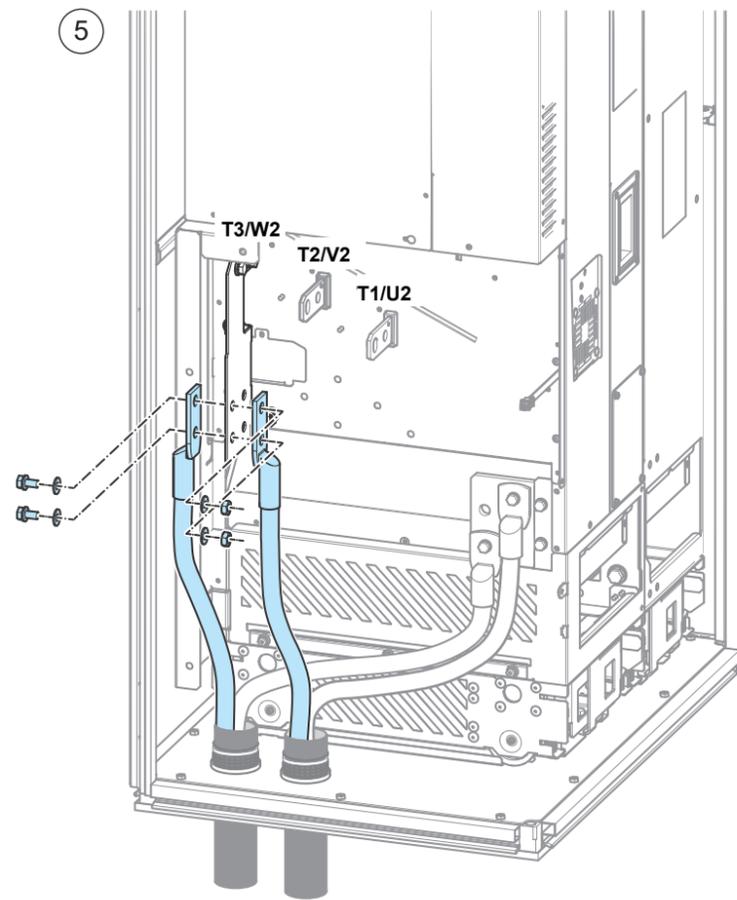
26

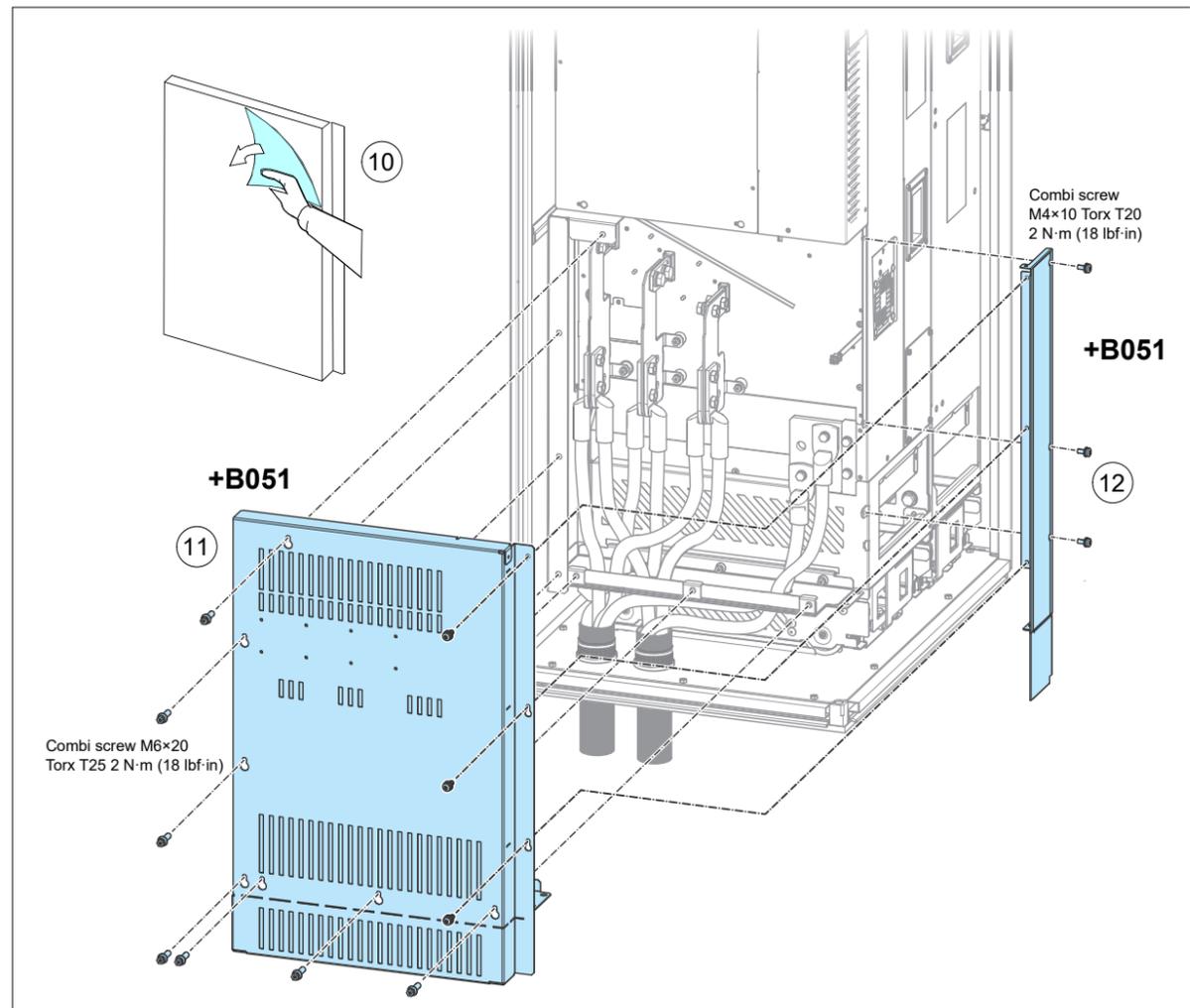
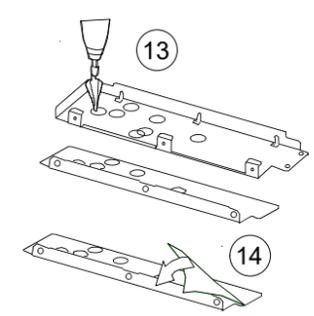
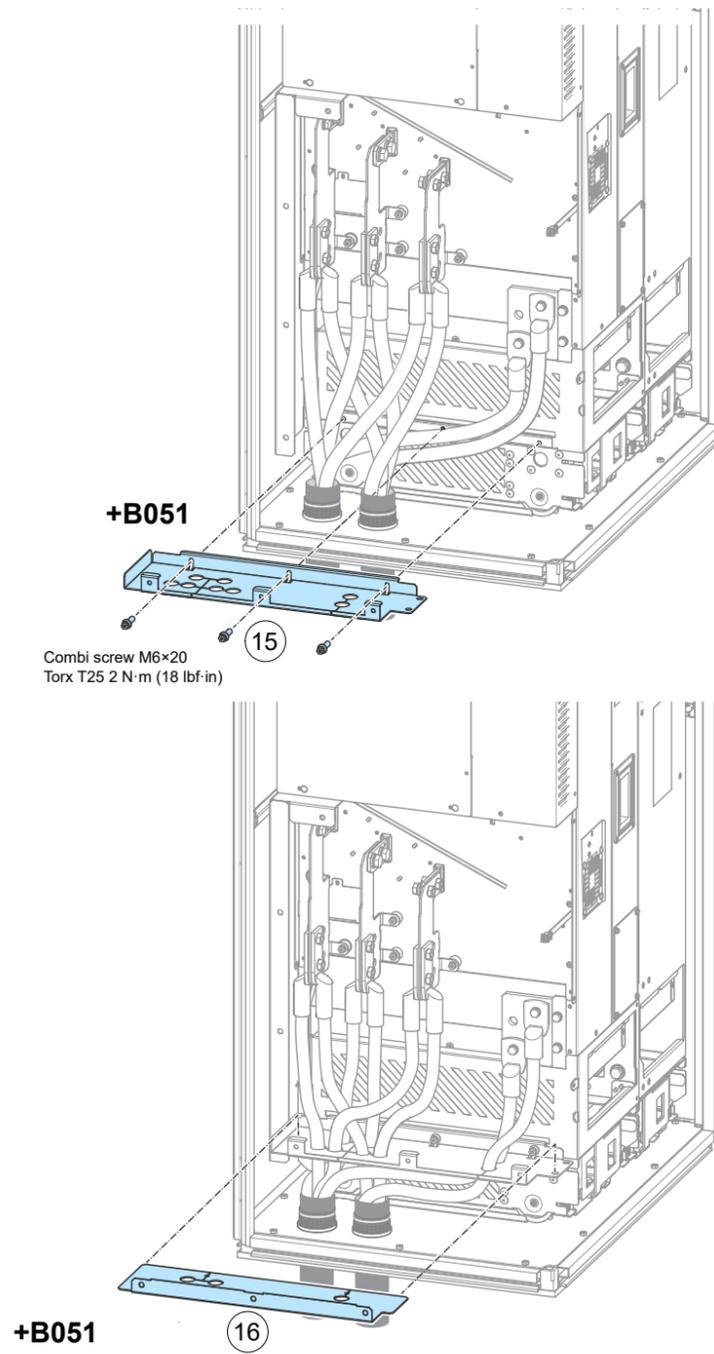
272 Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura

## Conexão dos cabos do motor e instalação das capas

Consulte as instruções na seção Como conectar os cabos do motor e instalar as capas (opção +B051) ([Page] 142).

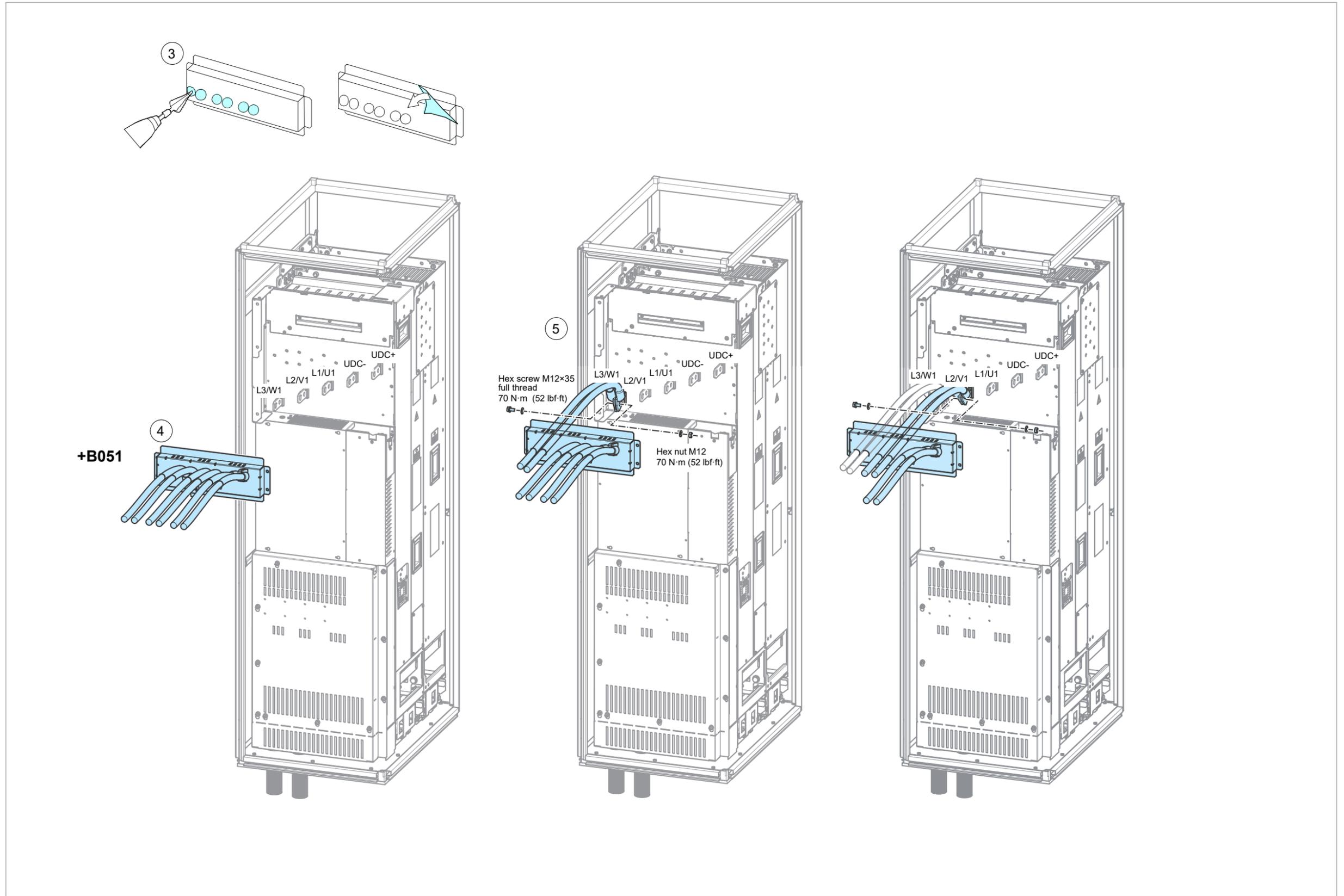


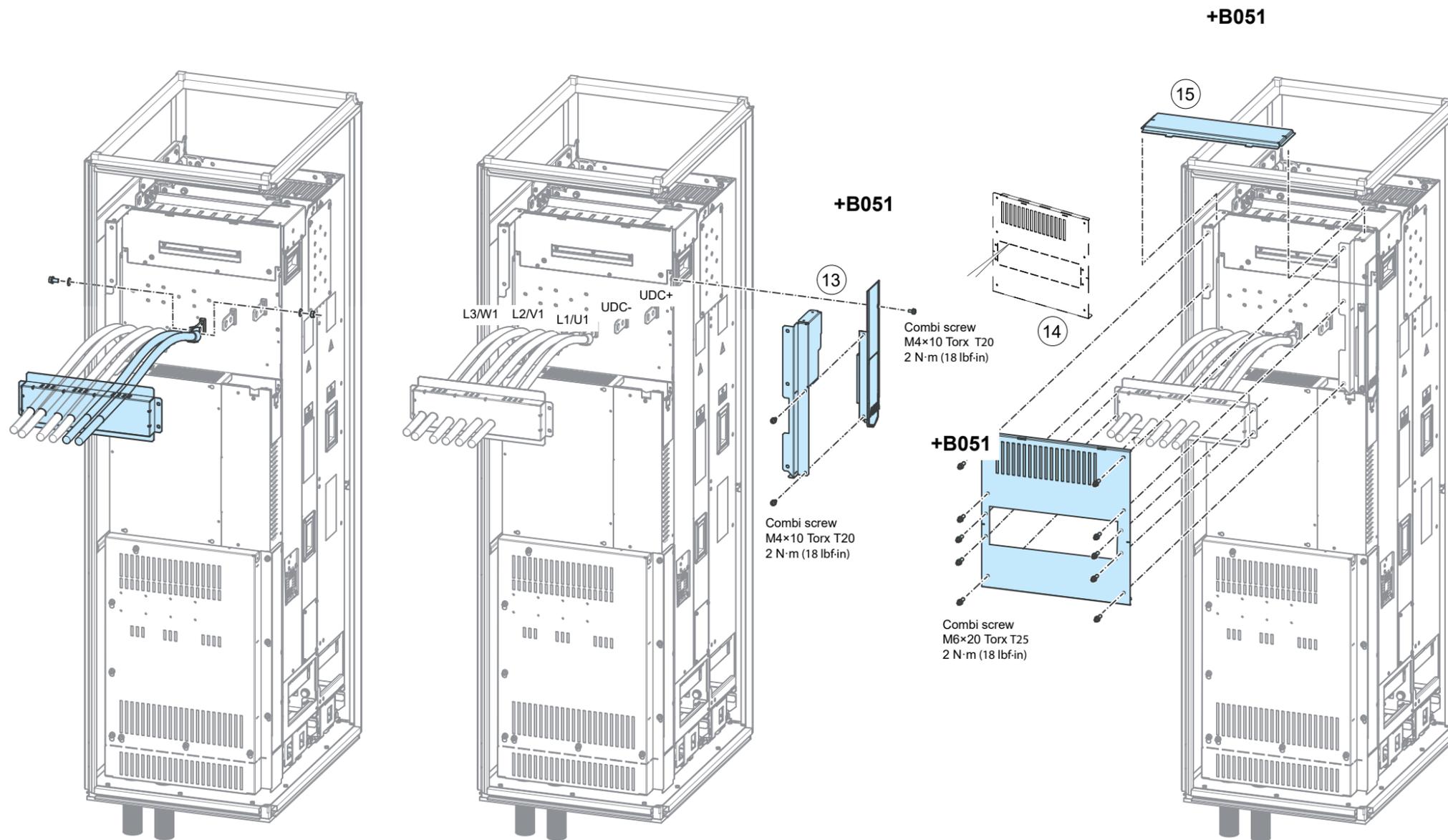




## Conexão dos cabos de alimentação de entrada e instalação das capas

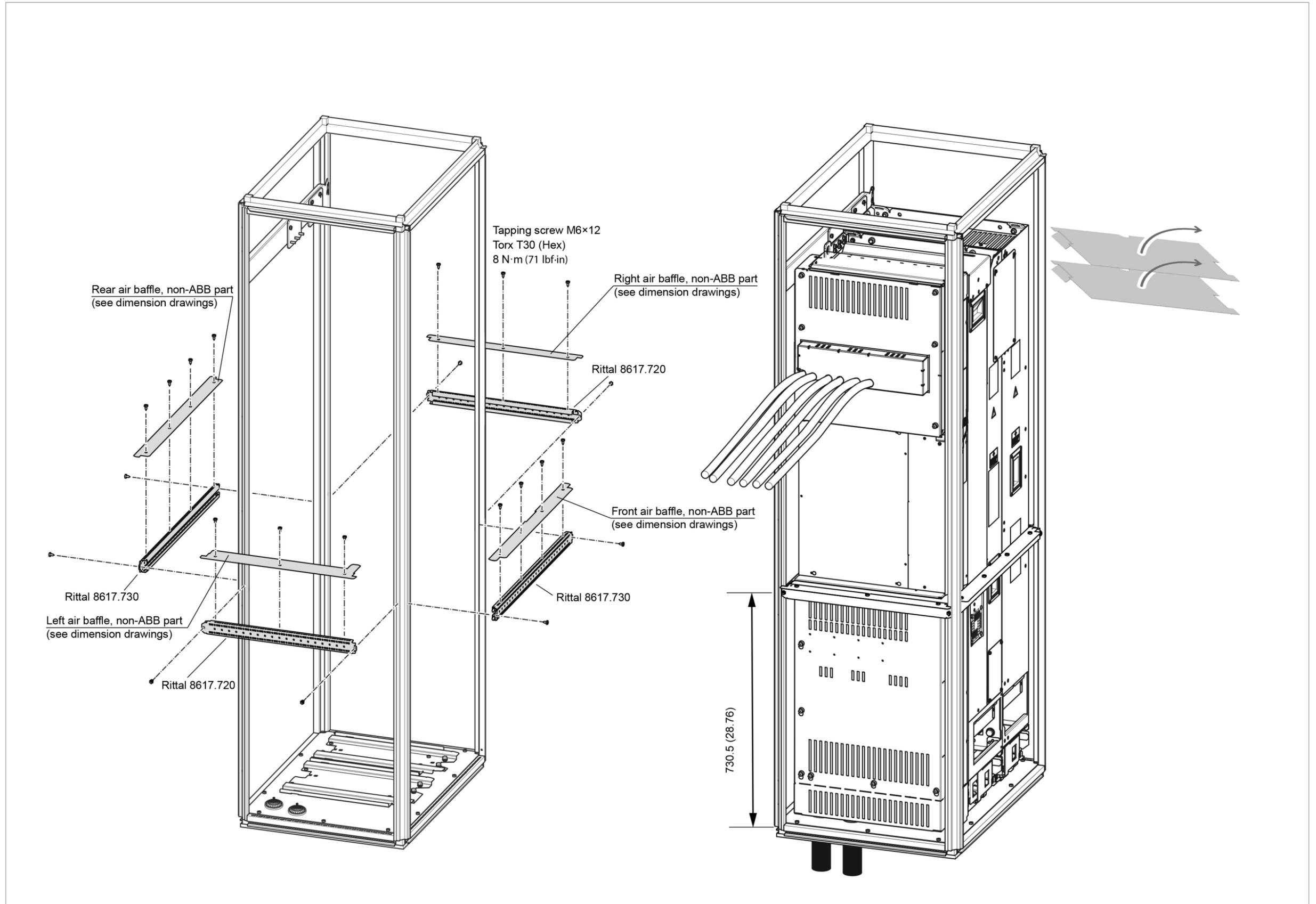
Consulte as instruções na seção Como conectar cabos de entrada e instalar as capas (opção +B051) ([Page] 142)





## Como instalar os defletores de ar e remover as tampas de papelão

Consulte as instruções na seção Defletores de ar ([Page] 206)



278 Desenhos passo a passo para um exemplo de instalação no alojamento Rittal VX25 de 800 mm de largura

# Informações adicionais

## Consultas de produtos e serviços

Envie todas as consultas sobre produtos para o representante local da ABB, indicando a designação do tipo e o número de série da unidade em questão. Está disponível uma lista de contactos ABB dos departamentos de vendas, serviço ao cliente e assistência em [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

## Formação em produtos

Para informações sobre a formação em produtos ABB, aceda a [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

## Feedback sobre os manuais ABB

Agradecemos os seus comentários sobre os nossos manuais. Visite [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form).

## Biblioteca de documentação na Internet

Estão disponíveis na Internet manuais e outros documentos dos nossos produtos em formato PDF em [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AXD50001065522D