
INVERSORES DE FREQUÊNCIA ABB PARA ÁGUA

Inversores de frequência ACQ580-31

Manual de hardware



Inversores de frequência ACQ580-31

Manual de hardware

Índice



1. Instruções de segurança



4. Instalação mecânica



6. Instalação elétrica – IEC



9. Partida



3AXD50000544653 REV G
PTBR

Tradução do manual original
3AXD50000045935
EM VIGOR: 2023-10-03

Índice

1 Instruções de segurança

Conteúdo deste capítulo	15
Uso de avisos e notas	15
Segurança geral na instalação, arranque e manutenção	16
Segurança elétrica na instalação, arranque e manutenção	18
Precauções de segurança elétrica	18
Instruções adicionais e notas	19
Placas de circuito impresso	19
Aterramento	20
Segurança geral na operação	21
Instruções adicionais para conversores de motores de ímanes permanentes	22
Segurança na instalação, arranque, manutenção	22
Segurança na operação	22

2 Introdução ao manual

Conteúdo deste capítulo	23
Público alvo	23
Finalidade do manual	23
Categorização por tamanho da carcaça e código de opção	23
Fluxograma de instalação rápida, comissionamento e operação	24
Termos e abreviaturas	25
Documentos relacionados	27

3 Princípio de operação

Conteúdo deste capítulo	29
Princípio de operação	29
função de reforço de tensão CC	30
Vantagens do reforço da tensão CC	30
Impacto do reforço de tensão CC sobre a corrente de entrada	31
Esquema	32
Visão geral das conexões de potência e de controle	34
Painel de controle	35
Kits de montagem da porta do painel de controle	36
Tampa da plataforma de montagem do painel de controle (opção +J424) ..	36
Painel de controle remoto, barramento do painel	36
Etiqueta de designação de tipo	38
Chave de designação de tipo	39
Código básico	39
Códigos de opção	39

4 Instalação mecânica

Conteúdo deste capítulo	43
Instalação de gabinete (opção +P940)	43
Montagem de flange (opção +C135)	43
Segurança	44
Verificação do local da instalação	45
Posições de instalação	45
Requisitos de espaço livre	46
Ferramentas necessárias	47
Mover o módulo do	48
Desempacotar e examinar a entrega	48
Instalação vertical do inversor de frequência	55
Instalando o inversor de frequência verticalmente lado a lado	57
Instalação horizontal do inversor de frequência	57

5 Instruções para planeamento da instalação elétrica

Conteúdo deste capítulo	59
Limitação da responsabilidade	59
América do Norte	59
Seleção do dispositivo de desconexão da alimentação principal	59
Implementação de troca rápida entre a linha de energia e o gerador	60
Seleção do contator principal	60
Análise da compatibilidade do motor e do inversor de frequência	60
Proteção do isolamento e dos mancais do motor	61
Tabela de requisitos	61
Requisitos para motores ABB, $P_n < 100$ kW (134 hp)	62
Requisitos para motores ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)	63
Requisitos para motores que não são da ABB, $P_n < 100$ kW (134 hp)	64
Requisitos para motores que não são da ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)	65
Abreviaturas	66
Disponibilidade do filtro u/dt e do filtro de modo comum por tipo de inversor frequência	66
Requisitos adicionais de motores à prova de explosão (EX)	66
Requisitos adicionais de motores ABB que não sejam M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_	66
Requisitos adicionais de inversores de frequência regenerativos e de harmônicos baixos	66
Requisitos adicionais para motores IP23 e de alta potência ABB	66
Requisitos adicionais de motores de alta potência e motores IP23 que não são da ABB	67
Dados adicionais para calcular o tempo de elevação e o pico de tensão linha a linha	68
Nota adicional para filtros senoidais	69
Seleção dos cabos de energia	70
Instruções gerais	70
Tamanhos de cabos de energia típicos	70

Tipos de cabos de energia	71
Tipos de cabos de potência preferenciais	71
Tipos de cabos de energia alternativos	72
Tipos de cabos de energia não permitidos	73
Blindagem do cabo de potência	73
Requisitos de aterramento	74
Requisitos de aterramento adicionais – IEC	74
Requisitos de aterramento adicionais – UL (NEC)	75
Seleção dos cabos de controle	75
Blindagem	75
Sinais em cabos separados	76
Sinais que podem ser transmitidos no mesmo cabo	76
Cabo de relé	76
Painel de controle para cabo do inversor de frequência	76
Cabo de ferramenta de PC	76
Passagem dos cabos	76
Instruções gerais – IEC	76
Blindagem/conduíte do cabo do motor contínuo e alojamento de metal para equipamento no cabo do motor	78
Dutos de cabo de controle separados	78
Proteger o inversor de frequência, o cabo de alimentação de entrada, o motor e o cabo do motor em situações de curto-circuito e contra sobrecarga térmica .	78
Proteger o inversor de frequência e o cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos	78
Disjuntores	79
Proteção do motor e do cabo do motor em curto-circuitos	79
Proteger os cabos do motor contra sobrecarga térmica	79
Proteção do motor contra sobrecarga térmica	80
Proteção do motor contra sobrecarga sem sensores de temperatura ou modelo térmico	80
Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor	81
Conectar um sensor de temperatura do motor ao inversor de frequência por meio de um módulo opcional	81
Proteção do inversor de frequência contra falhas de aterramento	82
Compatibilidade com o dispositivo de corrente residual	82
Implementação da função de parada de emergência	82
Implementação da função de Binário seguro off	83
Implementação de funcionamento sustentado durante queda de energia	83
Uso de capacitores de compensação do fator de potência com o inversor de frequência	84
Uso de um comutador de segurança entre o inversor de frequência e o motor .	84
Como implementar uma proteção térmica do motor com certificação ATEX	84
Controle do contator entre inversor de frequência e o motor	85
Implementação de conexão de derivação	85
Conexão de derivação de exemplo	86
Comutação da fonte de alimentação do motor do inversor de frequência para direto na linha	87



Comutação da fonte de alimentação do motor de partida direta para o inversor de frequência	87
Proteção dos contatos das saídas de relé	87
Limitação das tensões máximas de saída do relé em instalações a altas altitudes	88

6 Instalação elétrica – IEC

Conteúdo deste capítulo	89
Segurança	89
Ferramentas necessárias	89
Aterramento da blindagem do cabo do motor na extremidade do motor	89
Medição do isolamento	90
Medição da resistência de isolamento do inversor de frequência	90
Medição da resistência de isolamento do cabo de alimentação de entrada	90
Medição da resistência de isolamento do motor e do cabo do motor	90
Verificação de compatibilidade do sistema de aterramento	91
Filtro EMC	91
Varistor terra-fase	91
Ao desconectar o filtro EMC ou varistor terra-fase: TN-S, TI, TT, sistemas TT e sistemas delta aterrados no canto ou aterrados no ponto médio	92
Identificação do sistema de aterramento da rede elétrica	94
Desconexão do filtro EMC integrado e do varistor terra-fase – carcaça R3 ..	95
Desconexão do filtro EMC integrado e do varistor terra-fase – carcaça R6 ..	96
Desconexão do filtro EMC integrado e do varistor terra-fase – carcaça R8 ..	97
Ligação dos cabos de potência	98
Diagrama de conexão	98
Procedimento de conexão	99
Conexão do cabo de alimentação R8 se você soltar os conectores de cabo	105
Conexão dos cabos de controle	106
Diagrama de conexão	106
Procedimento de conexão	106
Instalação de módulos opcionais	111
Slot opcional 2 (módulos de extensão de E/S)	111
Slot opcional 1 (módulos adaptadores de fieldbus)	112
Ligação de módulos opcionais	112
Reinstalação das tampas	113
Conexão de um PC	114
Conexão do painel remoto ou encadeamento de um painel a vários inversores de frequência	114

7 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)	121
Configuração NPN para entradas digitais (X2 e X3)	121
Conexão para obter 0...10 V da saída analógica 2 (AO2)	122
Exemplos de conexão de sensores de dois-fios e três-fios à entrada analógica (AI2)	122
DI5 como entrada de frequência	122
Safe torque off (X4)	123
Dados técnicos	124

8 Lista de verificação da instalação

Conteúdo deste capítulo	129
Lista de verificação	129

9 Partida

Conteúdo deste capítulo	133
Beneficiação dos condensadores	133
Procedimento de inicialização	133

10 Manutenção

Conteúdo deste capítulo	135
Intervalos de manutenção	135
Descrição dos símbolos	135
Intervalos de manutenção recomendados após a inicialização	135
Limpeza do exterior do inversor de frequência	137
Limpeza do dissipador	138
Ventoinhas	138
Troca do ventilador de resfriamento principal, carcaça R3	139
Troca do ventilador de resfriamento principal, carcaça R6	140
Troca do ventilador de resfriamento principal, carcaça R8	141
Troca do ventilador de refrigeração auxiliar da carcaça R3, IP55 (UL tipo 12) e +C135 IP21 (UL tipo 1)	142
Troca do ventilador de resfriamento auxiliar, carcaça R6	143
Troca do ventilador secundário de refrigeração auxiliar, IP55 (UL tipo 12), carcaça R6	144
Troca do ventilador de resfriamento auxiliar, carcaça R8	145
Troca do ventilador secundário de refrigeração interno auxiliar, IP55 (UL tipo 12) carcaça R8	146
Troca do ventilador de refrigeração auxiliar na tampa IP55 (UL tipo 12) carcaça R8	147
Capacitores	149
Beneficiação dos condensadores	149



Painel de controle	149
LEDs do inversor de frequência	149
Componentes de segurança funcional	150

11 Dados técnicos

Conteúdo deste capítulo	151
Classificações elétricas	151
Classificações IEC	151
Classificações UL (NEC)	153
Definições	154
Dimensionamento	154
Reduções	155
Reduções cumulativas	155
Redução da classificação da temperatura do ar no entorno	155
Desclassificação por altitude	157
Desclassificação da frequência de comutação	158
Redução de reforço de tensão de saída	159
Fusíveis (IEC)	161
Fusíveis aR DIN 43653 com montagem por pino	161
Fusíveis aR DIN 43620 estilo lâmina	162
Fusíveis gG DIN 43620 estilo lâmina	163
Cálculo da corrente de curto-circuito da instalação	163
Exemplo de cálculo	163
Disjuntores (IEC)	165
Disjuntores de caixa moldada e miniatura da ABB	165
Dimensões, pesos e requisitos de espaço livre	167
Requisitos de espaço livre	167
Dimensões e pesos do pacote	168
Perdas, dados de resfriamento e ruído	169
Fluxo de ar de resfriamento e dissipação de calor para montagem do flange (opção +C135)	170
Dados de terminal e de entrada para os cabos de potência	173
IEC	173
Dados de entrada e terminal para os cabos de controle	173
IEC	173
Cabos de alimentação típicos	175
Especificação da rede de energia elétrica	178
Dados de ligação do motor	180
Data de conexão da unidade de controle CCU-24	181
Eficiência	181
Dados de eficiência energética (ecodesign)	182
Classes de proteção	182
Cores	182
Materiais	183
Inversor de frequência	183
Materiais de embalagem para módulos conversores e inversores de frequência pequenos montados em parede	183

Materiais de embalagem para módulos conversores e inversores de frequência grandes montados em parede	183
Materiais de embalagem para opcionais, acessórios e peças sobressalentes	183
Materiais de manuais	184
Descarte	184
Normas aplicáveis	184
Condições ambiente	185
Condições de armazenamento	187
Marcações	187
Conformidade com a EN 61800-3:204 + A1:2012	189
Definições	189
Categoria C2	189
Categoria C3	190
Categoria C4	190
Declarações de conformidade	191
Expectativa de vida útil do design	191
Termos de responsabilidade	192
Termo de responsabilidade genérico	192
Termo de responsabilidade de segurança cibernética	192



12 Desenhos dimensionais

R3, IP21 (UL tipo 1)	194
R3 – +B056 opcional (IP55, UL tipo 12)	195
R6, IP21 (UL tipo 1)	196
R6 – +B056 opcional (IP55, UL tipo 12)	197
R8, IP21 (UL tipo 1)	198
R8 – +B056 opcional (IP55, UL tipo 12)	199

13 A Função de Binário seguro off

Conteúdo deste capítulo	201
Descrição	201
Conformidade com a Diretiva europeia de máquinas e os Regulamentos (de segurança) de fornecimento de máquinas do Reino Unido.	202
Fiação	203
Princípio de conexão	203
Inversor de frequência individual ACQ580-31, fonte de alimentação interna	203
Único inversor de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação externa	204
Exemplos de cablagem	204
Inversor de frequência individual ACQ580-31, fonte de alimentação interna	204
Único inversor de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação externa	205

Diversos inversores de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação interna	206
Diversos inversores de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação externa	207
Interruptor de ativação	208
Tipos e comprimentos dos cabos	208
Aterramento de blindagens de proteção	208
Princípio de operação	209
Inicialização incluindo teste de validação	210
Competência	210
Relatórios do teste de validação	210
Procedimento do teste de validação	210
Uso	212
Manutenção	214
Competência	214
Rastreamento de falha	215
Dados de segurança	216
Termos e abreviaturas	218
Certificado TÜV	219
Declarações de conformidade	220

14 Modo comum, du/dt e filtros senoidais

Conteúdo deste capítulo	223
Filtros de modo comum	223
Filtros du/dt	223
Quando um filtro du/dt é necessário?	223
Tipos de filtro du/dt	224
Descrição, instalação e dados técnicos dos filtros	225
Filtros senoidais	225

15 Módulo adaptador de E/S analógica bipolar CAIO-01

Conteúdo deste capítulo	227
Visão geral do produto	227
Esquema	228
Instalação mecânica	230
Ferramentas necessárias	230
Desempacotamento e verificação da entrega	230
Instalação do módulo	230
Instalação elétrica	230
Ferramentas necessárias	230
Fiação	230
Partida	231
Ajuste de parâmetros	231
Diagnóstico	232
LEDs	232

Dados técnicos	232
Áreas de isolamento	233
Desenhos dimensionais	234

16 Módulo de extensão de entrada digital 115/230 V, CHDI-01

Conteúdo deste capítulo	235
Visão geral do produto	235
Exemplos de layout e conexão	236
Instalação mecânica	237
Ferramentas necessárias	237
Desempacotamento e verificação da entrega	237
Instalação do módulo	237
Instalação elétrica	237
Ferramentas necessárias	237
Fiação	237
Partida	237
Ajuste de parâmetros	237
Exemplo de configuração de parâmetro para saída de relé	238
Mensagens de falhas e avisos	238
Dados técnicos	238
Desenho dimensional	239

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

Conteúdo deste capítulo	241
Visão geral do produto	241
Layout e conexões de exemplo	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	245
Mensagens de falha e avisos	245
LEDs	245
Dados técnicos	245
Desenho dimensional	246

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

Conteúdo deste capítulo	249
-------------------------------	-----

Visão geral do produto	249
Layout e conexões de exemplo	250
Instalação mecânica	251
Ferramentas necessárias	251
Desempacotamento e verificação da entrega	251
Instalação do módulo	251
Instalação elétrica	251
Ferramentas necessárias	251
Fiação	251
Partida	252
Ajuste de parâmetros	252
Diagnóstico	252
Mensagens de falha e avisos	252
LEDs	252
Dados técnicos	252
Desenho dimensional	254



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.
- Cuidado ao manusear um módulo alto. O módulo pode tombar facilmente por ser pesado e ter um centro de gravidade alto. Sempre que possível, prenda o módulo com correntes. Não deixe sem supervisão um módulo que não esteja apoiado, especialmente em piso inclinado.



- 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.
- Antes de conectar tensão ao conversor, certifique-se de que todas as tampas estejam no lugar. Não remova as tampas quando a tensão estiver conectada.

- 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.
 - 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.
 - 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.



Observação: Se os cabos não estiverem conectados aos terminais CC do inversor de frequência, medir a tensão nos parafusos do terminal CC pode levar a resultados incorretos.

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.

- 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.



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 eletricista 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.

- 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 eletricitista 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 \(página 18\)](#).
- 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.

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.

Finalidade do manual

Este manual fornece informações necessárias para planejar a instalação, instalar e realizar serviços no inversor de frequência.

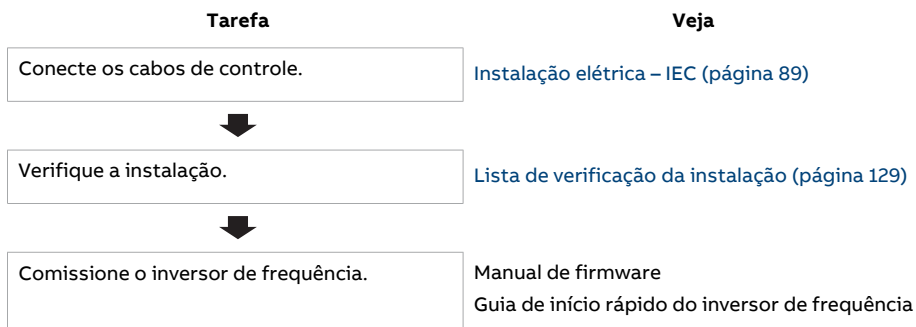
Categorização por tamanho da carcaça e código de opção

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





Termos e abreviaturas

Termo	Descrição
ACH-AP-H	Painel de controle do assistente com funcionalidade Manual-Desligado-Automático
ACH-AP-W	Painel de controle do assistente com funcionalidade Manual-Desligado-Automático e interface Bluetooth
Banco capacitor	Os capacitores conectados à ligação CC
CAIO-01	Entrada analógica bipolar opcional CAIO-01 e módulo de extensão de saída analógica unipolar
Capacitores de ligação CC	Armazenamento de energia que estabiliza a tensão CC do circuito intermediário
CCA-01	Adaptador de configuração
CCU	Tipo de unidade de controle
CDPI-01	Módulo do adaptador de comunicação
Chassis, tamanho	Dimensões físicas do acionamento ou módulo de potência
CHDI-01	Módulo de extensão de entrada digital 115/230 V
Chopper de frenagem	Conduz o excesso de energia do circuito intermediário do conversor para o resistor de frenagem, quando necessário. O chopper funciona quando a tensão da ligação CC excede um determinado limite máximo. O aumento de tensão é normalmente causado pela desaceleração (frenagem) de um motor de alta inércia.
Circuito intermediário	Circuito de CC entre o retificador e o inversor
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)
Controle rede	Com protocolos fieldbus baseados no Common Industrial Protocol (CIP™), como DeviceNet e Ethernet/IP, denota o controle do inversor de frequência usando os objetos do inversor de frequência Supervisor de controle e CA/CC do Perfil do inversor de frequência ODVA CA/CC. Para obter mais informações, acesse www.odva.org .
Conversor do lado da linha	Converte a tensão alternada em tensão direta para o link CC intermediário do inversor de frequência

Termo	Descrição
Conversor do lado do motor	Converte a corrente do link CC intermediário em corrente CA para o motor
CPTC-02	Módulo de extensão multifuncional (interface PTC com certificação ATEX/UKEX e 24 V externo)
DPMP	Plataforma de montagem opcional para a montagem da porta do painel de controle
DPMP-01	Plataforma de montagem para painel de controle (montagem embutida)
DPMP-02, DPMP-03	Plataforma de montagem para painel de controle (montagem em superfície)
DPMP-EXT	Plataforma de montagem opcional para a montagem da porta do painel de controle
EFB	Fieldbus integrado
EMC	Compatibilidade eletromagnética
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FENA-21	Módulo adaptador opcional Ethernet para protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP e PROFINET IO, 2 portas
FEPL-02	Módulo adaptador opcional Ethernet POWERLINK
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
IGBT	Transistor bipolar da porta isolada
Inversor	Converte tensão e corrente contínua em tensão e corrente alternada.
Inversor de frequência	Conversor de frequência para controlar motores de CA
Ligação CC	Link CC. do lado da linha e o conversor do lado do motor.
NETA-21	Ferramenta de monitoramento remoto
Parâmetro	No programa de controle do conversor, instrução de operação ajustável ao usuário para o conversor ou sinal medido ou calculado pelo conversor. Em alguns contextos (por exemplo, fieldbus), um valor que pode ser acessado como um objeto. Por exemplo, variável, constante ou sinal.
PLC	Controlador lógico programável
PTC	Coeficiente de temperatura positivo
Resistor de frenagem	Dissipa a energia de frenagem excedente do conversor conduzida pelo chopper de frenagem para calor
Retificador	Converte tensão e corrente alternada em tensão e corrente contínua
STO	Função de binário seguro off (IEC/EN 61800-5-2)
Unidade de controle	A peça na qual o programa de controle é executado.

Documentos relacionados

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



Manuais do ACQ580-31

3

Princípio de operação

Conteúdo deste capítulo

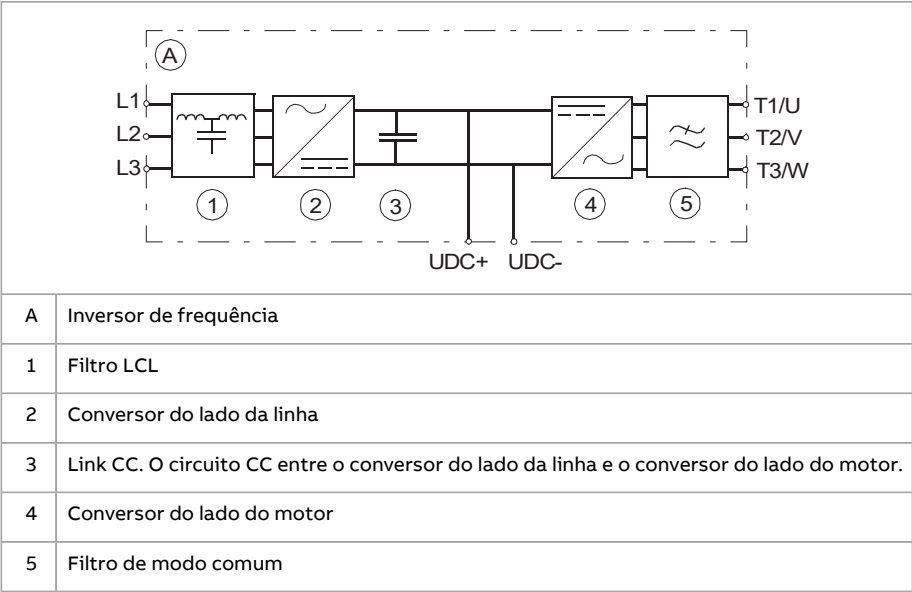
Este capítulo descreve resumidamente os princípios de operação e de construção do inversor de frequência.

Princípio de operação

O ACQ580-31 é um inversor de frequência com harmônica ultrabaixa para controlar motores de indução CA assíncronos, motores de ímã permanente em controle de circuito aberto e motores síncronos de relutância.

O inversor de frequência inclui um conversor do lado da linha e um conversor do lado do motor. Os parâmetros e sinais para ambos os conversores são combinados em um programa de usuário primário.

A figura abaixo mostra o diagrama de circuito principal simplificado do inversor de frequência.



O conversor do lado da linha corrige a corrente CA trifásica para corrente direta para o link CC intermediário do inversor de frequência. O link CC intermediário abastece também o conversor do lado do motor que opera o motor.

Ambos os conversores consistem em seis transistores bipolares de porta isolada (IGBT) com diodos de roda livre. O conteúdo dos harmônicos de corrente e tensão CA é baixo. O filtro LCL suprime ainda mais os harmônicos.

Os conversores do lado da linha e do lado do motor têm seus próprios programas de controle. Os parâmetros de ambos os programas podem ser visualizados e alterados usando um painel de controle.

■ **Função de reforço de tensão CC**

Os inversores de frequência de harmônica ultrabaixa podem reforçar sua tensão de link CC. Em outras palavras, eles podem aumentar a tensão operacional do link CC por meio do valor padrão.

Para usar a função de reforço de tensão CC, ajuste o valor de referência de tensão CC no parâmetro 94.22.

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:

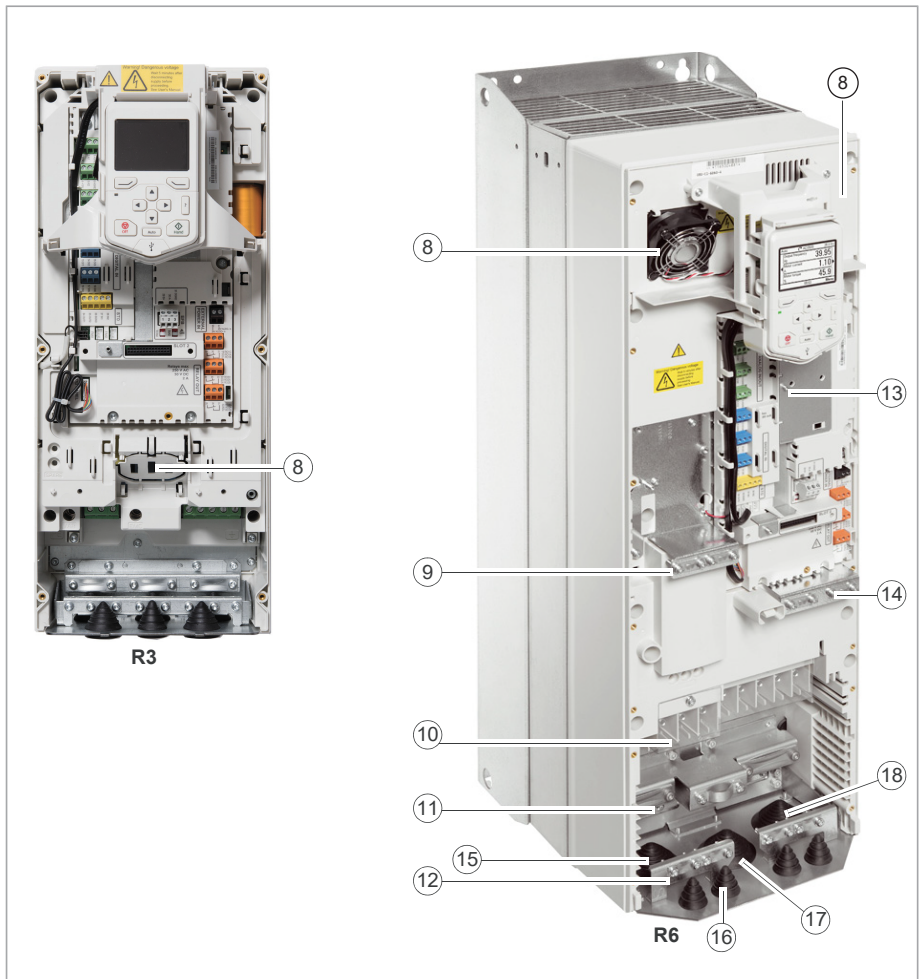
- quando o motor está operando em uma área de enfraquecimento de campo ou perto dela e o inversor de frequência está operando à carga nominal ou perto dela
- quando a situação se estende
- quando o reforço é maior que 10%.

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 \[inglês\]\)](#).

Esquema

IP21 (UL tipo 1) R6		IP55 (UL tipo 12) opção +B056, R6	
			
UL tipo 12, R6		IP20 (UL tipo aberto) opção +P940, R3	
			
1	Olhais de içamento (2 peças na carcaça R3, 6 peças nas carcaças R6 e R8)	5	Cobertura frontal
2	Painel de controle	6	Painel de controle atrás da tampa do painel de controle
3	Dissipador de calor	7	Capô nas carcaças R6 e R8
4	Pontos de montagem (4 peças)		

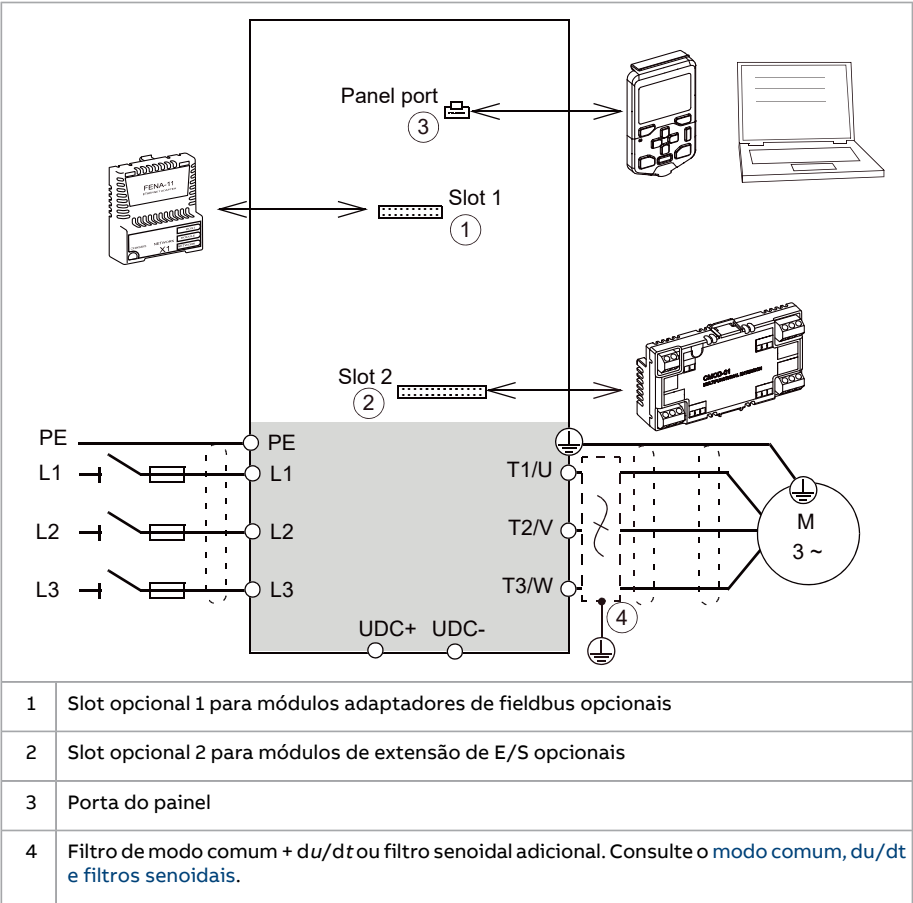


8	Ventilador de refrigeração auxiliar. Para a carcaça R3 em inversores de frequência IP55 (UL tipo 12) e para inversores de frequência +C135 IP21 (UL tipo 1). Outro ventilador de resfriamento auxiliar no lado direito do painel de controle está incluso nas carcaças R8 e R6 IP55 (UL tipo 12) dos tipos -062A-4, -052A-4 e maiores.	14	Grampos para fixar os cabos de controle mecanicamente
9	Grampos para fixar a fiação do FSO mecanicamente	15	Entrada do cabo de alimentação de entrada atrás dos grampos de aterramento de 360 graus

10	Terminais de conexão do cabo de alimentação atrás doacrílico de proteção	16	Entrada do cabo de controle (4 peças)
11	Grampos de aterramento de 360 graus para blindagens de cabo de alimentação	17	Entrada do cabo CC
12	Grampos de aterramento de 360 graus para blindagens do cabo de controle	18	Entrada do cabo do motor atrás dos grampos de aterramento de 360 graus
13	Unidade de controle com terminais de conexão de cabo E/S		

Visão geral das conexões de potência e de controle

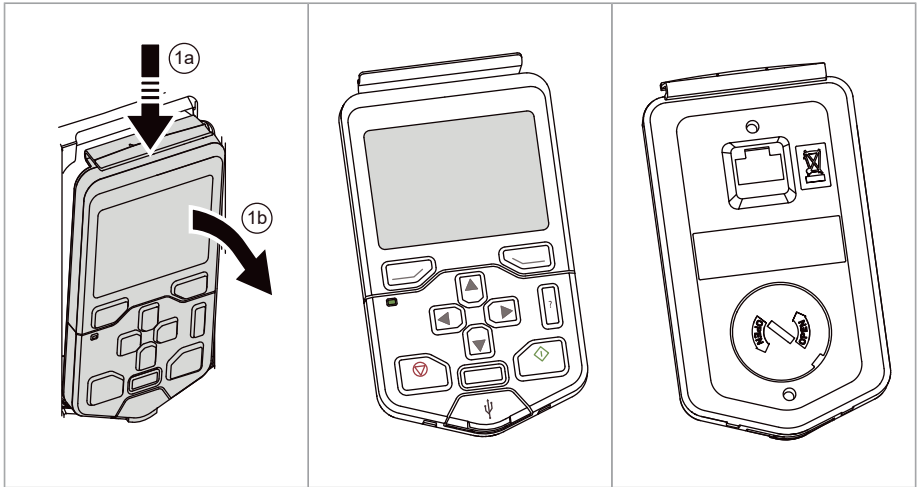
O diagrama lógico abaixo mostra as conexões de alimentação e as interfaces de controle do inversor de frequência.



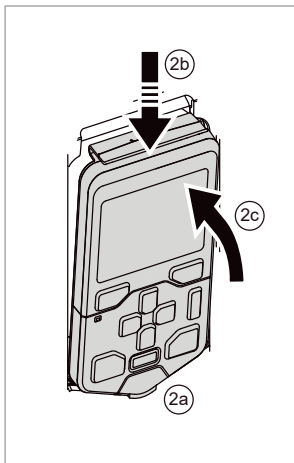
1	Slot opcional 1 para módulos adaptadores de fieldbus opcionais
2	Slot opcional 2 para módulos de extensão de E/S opcionais
3	Porta do painel
4	Filtro de modo comum + du/dt ou filtro senoidal adicional. Consulte o modo comum, du/dt e filtros senoidais .

Painel de controle

Para remover o painel de controle, pressione o clipe de fixação na parte superior (1a) e puxe o painel para a frente da borda superior (1b).



Para instalar o painel de controle, coloque a parte inferior do recipiente na posição (2a), pressione o clipe de fixação na parte superior (2b) e pressione o painel de controle na borda superior (2c).



Para o uso do painel de controle, consulte o manual de firmware e o [Manual do usuário dos painéis de controle do assistente ACS-AP-I, -S, -W e ACH-AP-H, -W \(3AUA0000085685 \[inglês\]\)](#).

■ Kits de montagem da porta do painel de controle

Você pode usar a plataforma de montagem para instalar o painel de controle na 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 e DPMP-05 para painéis de controle	3AXD50000308484

■ Tampa da plataforma de montagem do painel de controle (opção +J424)

A tampa da plataforma de montagem do painel de controle CDOM-01 pode ser usada para cobrir a plataforma de montagem do painel de controle quando não há nenhum painel de controle nela. Os LEDs de indicação de energia e falha estão visíveis na tampa.



■ Painel de controle remoto, barramento do painel

O módulo adaptador de comunicação CDPI-01 pode ser usado para conectar o painel de controle do inversor de frequência remotamente ao inversor de frequência ou para encadear o painel de controle ou PC a vários inversores de frequência em um barramento de painel. O barramento de painel pode ter até 16 ACQ580-31 inversores de frequência. Para mais informações, consulte [Manual do usuário de adaptadores do barramento do painel CDPI-01/-02 \(3AXD50000009929 \[inglês\]\)](#).

Esta foto mostra o módulo adaptador de comunicação CDPI-01.



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 a seguir, separadas por sinais de mais. Os códigos que começam com zero (por exemplo, +0A123) indicam a ausência de um recurso especificado. As principais seleções são descritas abaixo. Nem todas as seleções estão disponíveis para todos os tipos. Para obter mais informações, consulte as instruções de pedido disponíveis sob demanda.

■ Código básico

Código	Descrição
ACQ580	Série do produto
Tipo	
31	A entrega padrão inclui: Painel de controle ACH-AP-H IP21 (UL tipo 1) montado em parede com uma porta USB, filtro EMC integrado (C2 em todas as carcaças), filtro do modo comum interno (a ser instalado pelo cliente para a carcaça R8), função de Safe torque off, placas revestidas, entrada de cabo por baixo, guia multilíngue de instalação rápida e inicialização (EN + DE, ES, FR, IT, TR). Consulte Códigos de opção (página 39) para opções.
Tamanho	
xxxx	Consulte os dados técnicos.
Faixa de tensão	
2	208...240 V
4	380...480 V

■ Códigos de opção

Código	Descrição
B056	IP55 (UL tipo 12)
C135	Montagem do flange
C218	Placas de circuito impresso em conformidade com a classe 3C3 de contaminação por gases de acordo com a norma IEC 60721-3-3:2002. Placas de circuito impresso em conformidade com a classe C4 de contaminação de gases químicos conforme IEC 60721-3-3:2019 e ISO 9223. Aplica-se a estes gases: H ₂ S, NH ₃ , NO ₂ e SO ₂ .
H358	Entrada do condutor de cabo (EUA/Reino Unido).

40 Princípio de operação

Código	Descrição
0J400	Sem painel de controle
J424	Tampa cega do painel de controle (sem painel de controle)
J425	Painel de controle ACS-AP-I
J429	Painel de controle ACH-AP-H com interface Bluetooth
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K454	FPBA-01 Módulo adaptador PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 Módulo adaptador CANopen
K458	Módulo adaptador RS-485 (Modbus/RTU) FSCA-01
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
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)
P932	Garantia estendida de 60 meses a partir da entrega
P940	Versão para montagem em gabinete (Módulo do inversor de frequência sem tampas frontais e placa inferior)
Q971	Função de desconexão segura com certificação ATEX

Código	Descrição
R700	Manuais impressos em inglês

4

Instalação mecânica

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo informa como examinar o local de instalação, desempacotar e examinar a entrega e instalar o inversor de frequência mecanicamente.

Instalação de gabinete (opção +P940)

Consulte também [Complemento dos módulos de inversor de frequência ACS580..., ACH580... e ACQ580...+P940 e +P944 \(3AXD50000210305 \[inglês\]\)](#).

Para diretrizes genéricas ao planejar a instalação dos módulos de inversor de frequência em um gabinete definido pelo usuário, consulte [Instruções de design e construção do gabinete dos módulos do inversor de frequência \(3AUA0000107668 \[inglês\]\)](#).

Montagem de flange (opção +C135)

Consulte também:

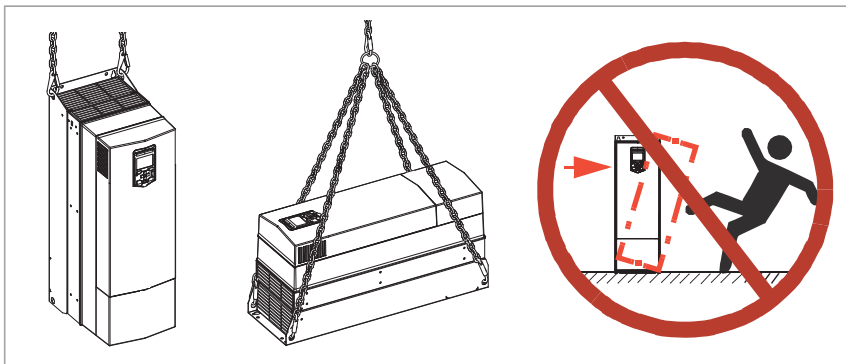
Nome do manual	Código (inglês)
Inversores de frequência ACS880-11..., ACS880-31..., ACH580-31... e ACQ580-31...+C135 com kit complementar de montagem de flange	3AXD50000349838
Guia de instalação rápida do kit de montagem de flange da carcaça R3 ACS880-11..., ACS880-31..., ACH580-31... e ACQ580-31...+C135	3AXD50000181506
Guia de instalação rápida do kit de montagem de flange das carcaças R6 e R8 ACS880-11...+C135, ACS880-31...+C135, ACH580-31...+C135 e ACQ580-31...+C135	3AXD50000133611

Segurança



ADVERTÊNCIA!

Carcasas R6 e R8: Levante o inversor de frequência com um dispositivo de suspensão. Use os olhais de suspensão do inversor de frequência. Não incline o inversor de frequência. **O inversor de frequência é pesado e o centro de gravidade é alto. O tombamento do inversor de frequência pode causar lesões corporais.**



Verificação do local da instalação

Verifique o local de instalação. Certifique-se de que:

- O local de instalação é suficientemente ventilado ou refrigerado para remover o calor do acionamento. Consulte os dados técnicos.
- As condições ambiente do acionamento cumprem as especificações. Consulte os dados técnicos.
- O material atrás, acima e abaixo do inversor de frequência não é inflamável.
- A superfície de instalação está o mais próximo possível da posição vertical e é forte o suficiente para suportar o inversor de frequência.
- Há espaço livre suficiente ao redor do inversor de frequência para resfriamento, manutenção e operação. Consulte as especificações de espaço livre do inversor de frequência.
- Certifique-se de que não haja fontes de campos magnéticos fortes, como condutores de núcleo único de alta corrente ou bobinas de contator perto do inversor de frequência. Um campo magnético forte pode causar interferência ou imprecisão na operação do inversor de frequência.

Posições de instalação

Há três maneiras alternativas de instalar o inversor de frequência:

- sozinho verticalmente. Não instale o inversor de frequência de cabeça para baixo.
- verticalmente lado a lado
- sozinho horizontalmente, IP21 (UL tipo 1) somente.

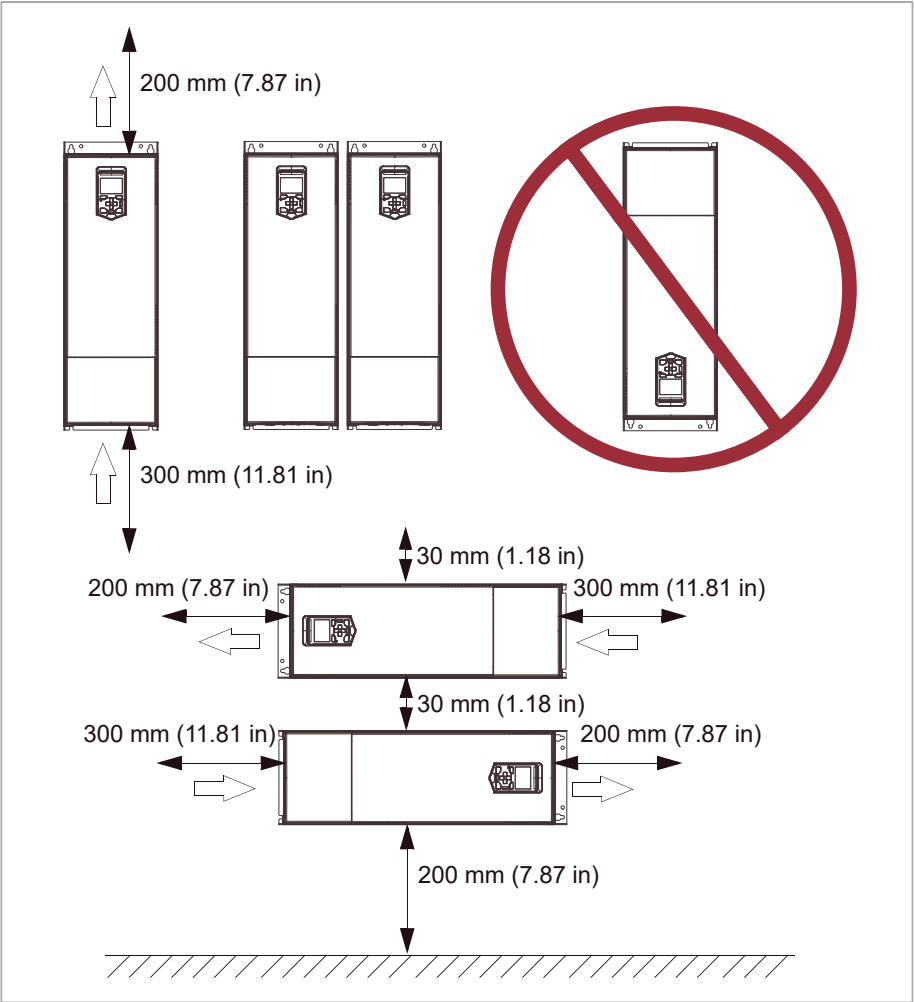
Observação: A especificação de vibração nos dados técnicos pode não ser cumprida.

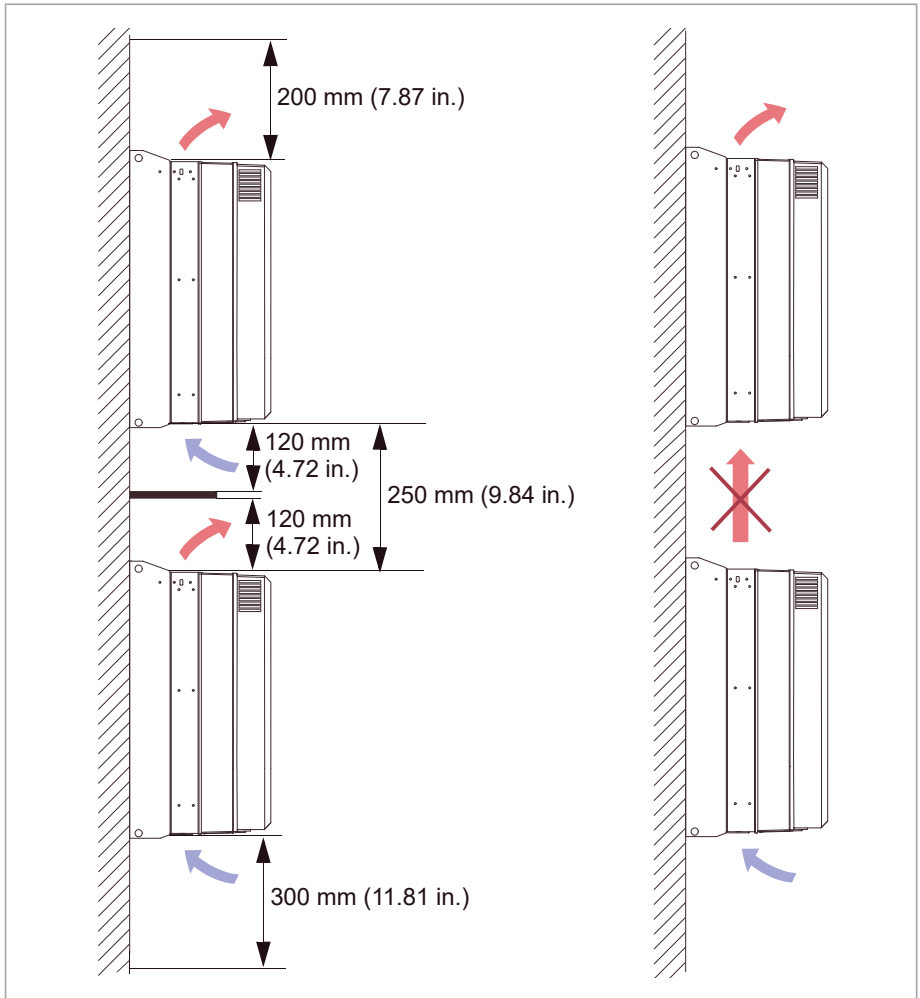
Observação: A construção IP21 (UL tipo 1) cumpre apenas IP20 (UL tipo aberto) na posição horizontal.



Requisitos de espaço livre

Os requisitos de espaço livre são mostrados nos desenhos abaixo.





Ferramentas necessárias

Para mover um inversor de frequência pesado, é preciso um guindaste, uma empilhadeira ou uma paleteira (verifique a capacidade de carga).

Para levantar um inversor de frequência pesado, é preciso usar um guincho.

Para instalar o inversor de frequência mecanicamente, você precisa das ferramentas a seguir:

- furadeira com ponteiros adequadas
- conjunto de chave de fenda (Torx, chata e/ou Phillips, conforme o caso)

48 Instalação mecânica

- alicate de descarnar cabos
- jogo de soquetes, jogo de chaves sextavadas (métrica)
- fita métrica, se você não for usar o modelo de montagem fornecido.

Mover o módulo do

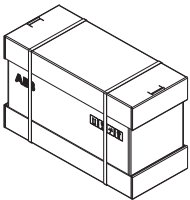
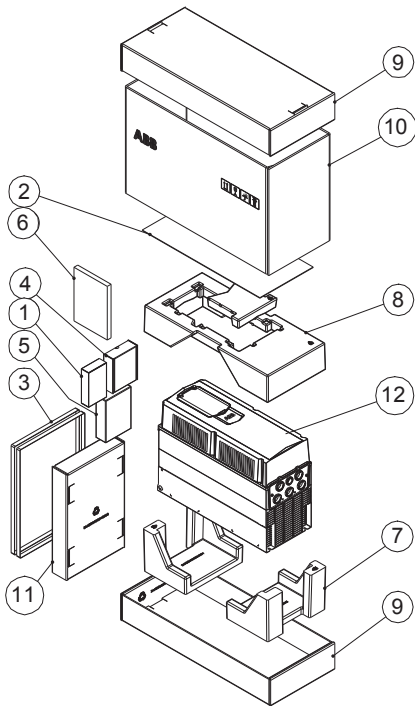
Mova o módulo em seu pacote de transporte para o local de instalação.

Desempacotar e examinar a entrega

A figura abaixo mostra a embalagem do inversor de frequência com seu conteúdo. Examine se todos os itens estão presentes e não há sinais de danos. Leia os dados na etiqueta de designação de tipo do inversor de frequência para assegurar que seja do tipo correto.



R3 IP21 (UL tipo 1) e IP55 (UL tipo 12)



3AXD50000664825



1	Painel de controle	7	Almofada do pacote
2	Modelo de montagem	8	Almofada de espuma
3	Faixas do pacote	9	Bandeja de papelão
4	Módulo de opção de E/S	10	Luva de papelão
5	Módulo fieldbus opcional	11	Caixa de papelão com caixa do painel de controle 1 e caixas de opcionais 4 e 5
6	Manuais e guia de instalação rápida e inicialização, adesivos de aviso multilíngue de tensão residual	12	Inversor de frequência

Para desembalar:

- Corte as cintas (3).
- Remova a bandeja (9) e a luva (10).
- Remova o filme protetor da tampa.
- Levante o inversor de frequência.

R6 IP21 (UL tipo 1)

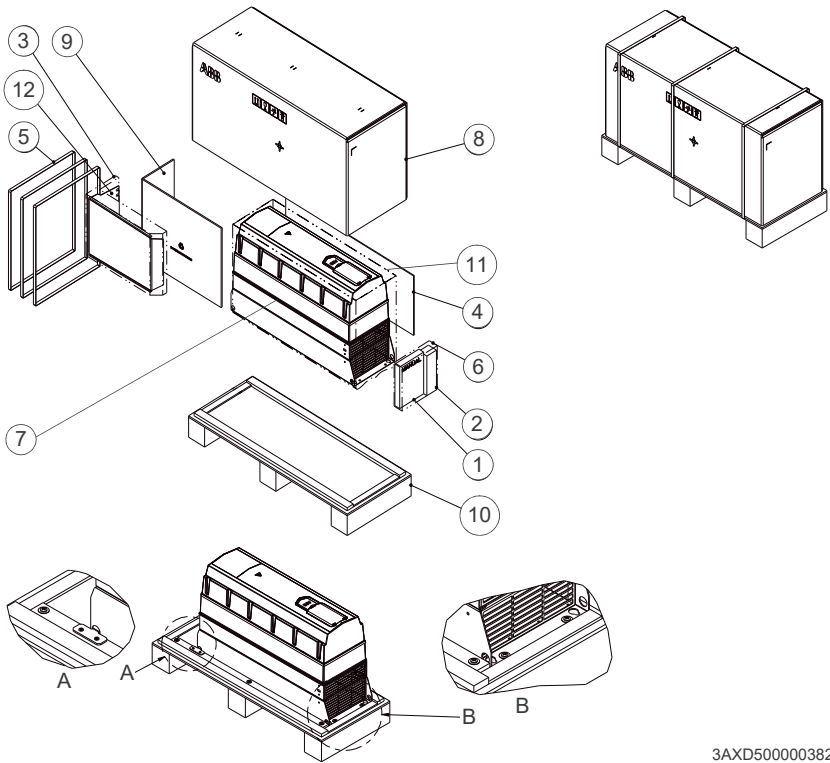
3AXD50000038252

1	Manuais e guia de instalação rápida e inicialização impressos, adesivo multilíngue de aviso de tensão residual	6	Inversor de frequência com opcionais instalados de fábrica
2	Acessórios	7	Caixa externa
3	Modelo de montagem	8	Palete
4	Faixas do pacote	9	Saco VCI
5	Sacola plástica		

Para desembalar:

- Corte as cintas (4).
- Remova a caixa externa (7).
- Abra o saco VCI (9).
- Solte os parafusos de fixação (A, B).
- Levante o inversor de frequência.

R6 IP55 (UL tipo 12)



3AXD50000038252

1	Manuais e guia de instalação rápida e inicialização, adesivos de aviso multilíngue de tensão residual	7	Inversor de frequência com opcionais instalados de fábrica
2	Acessórios	8	Caixa externa
3	Plástico-bolha	9	Manual na caixa de papelão
4	Modelo de montagem	10	Palete
5	Faixas do pacote	11	Saco VCI
6	Sacola plástica	12	Capô UL tipo 12

R6 IP55 (UL tipo 12)
Para desembalar: • Corte as cintas (5). • Remova a caixa externa (8). • Abra o saco VCI (11). • Solte os parafusos de fixação (A, B). • Levante o inversor de frequência.



R8 IP21 (UL tipo 1)

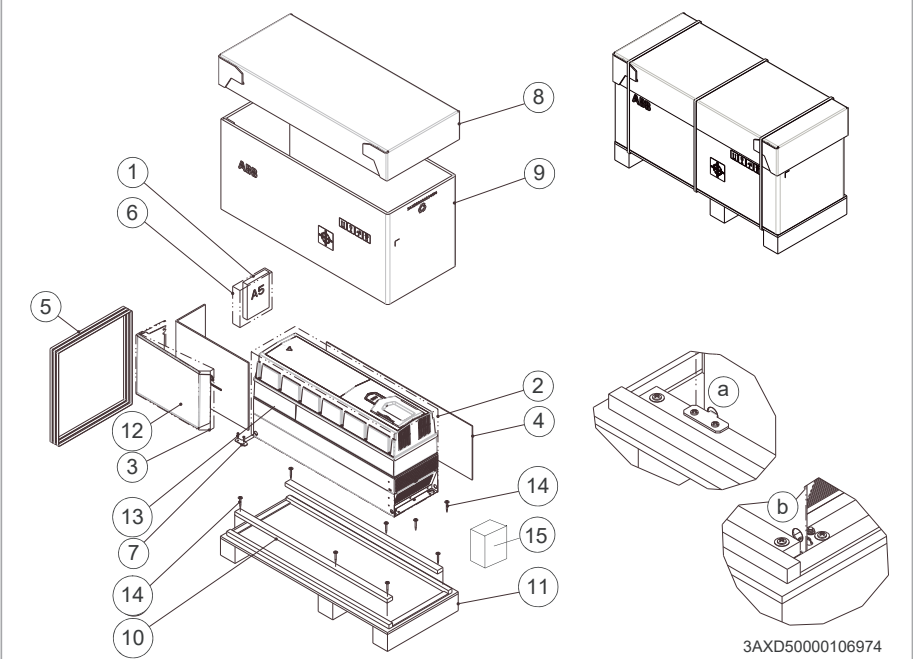
3AXD50000106974

1	Manuais e guia de instalação rápida e inicialização, adesivos de aviso multilíngue de tensão residual	8	Luva de papelão
2	Saco VCI	9	Suporte de pacote
3	Modelo de montagem	10	Palete
4	Faixas do pacote	11	Etiqueta do
5	Sacola plástica	12	Etiqueta do
6	Suporte de madeira compensada	13	Inversor de frequência com opcionais instalados de fábrica
7	Bandeja	14	Filtro de modo comum (opção +E208)

Para desembalar:

- Corte as cintas (4).
- Remova a bandeja (7) e a luva de papelão (8).
- Abra o saco VCI (2).
- Solte os parafusos de fixação (a, b).
- Levante o inversor de frequência.



R8 IP55 (UL tipo 12)			
 3AXD50000106974			
1	Manuais e guia de instalação rápida e inicialização, adesivos de aviso multilíngue de tensão residual	9	Luva de papelão
2	Saco VCI	10	Suporte de madeira compensada
3	Plástico-bolha	11	Paleta
4	Modelo de montagem	12	Capô UL tipo 12
5	Faixas do pacote	13	Inversor de frequência com opcionais instalados de fábrica
6	Sacola plástica	14	Parafusos
7	Suporte de pacote	15	Filtro de modo comum (opção +E208)
8	Bandeja	-	

R8 IP55 (UL tipo 12)

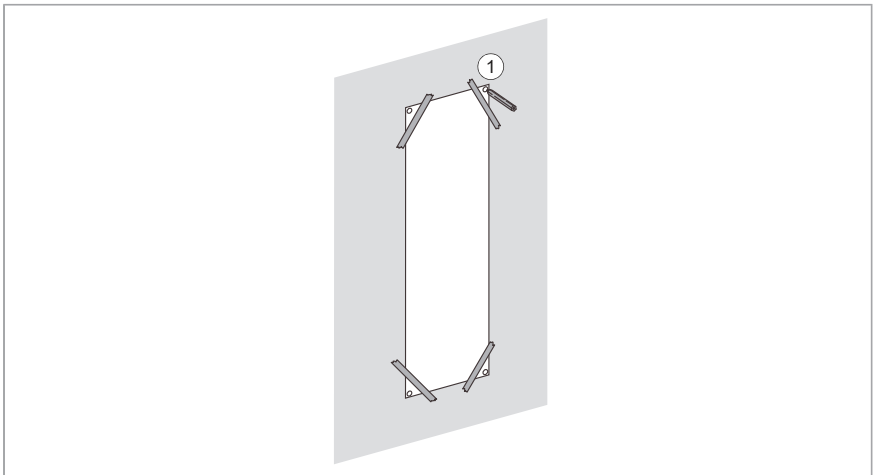
Para desembalar:

- Corte as cintas (5).
- Remova a bandeja (8) e a luva de papelão (9).
- Abra o saco VCI (2).
- Solte os parafusos de fixação (a, b).
- Levante o inversor de frequência.

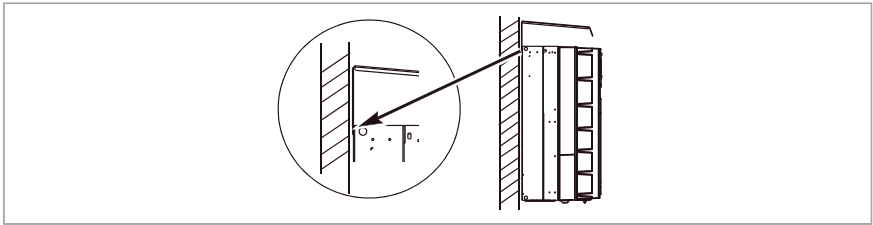
Instalação vertical do inversor de frequência

Consulte a seção [Requisitos de espaço livre \(página 46\)](#) para o espaço livre exigido acima e abaixo do inversor de frequência.

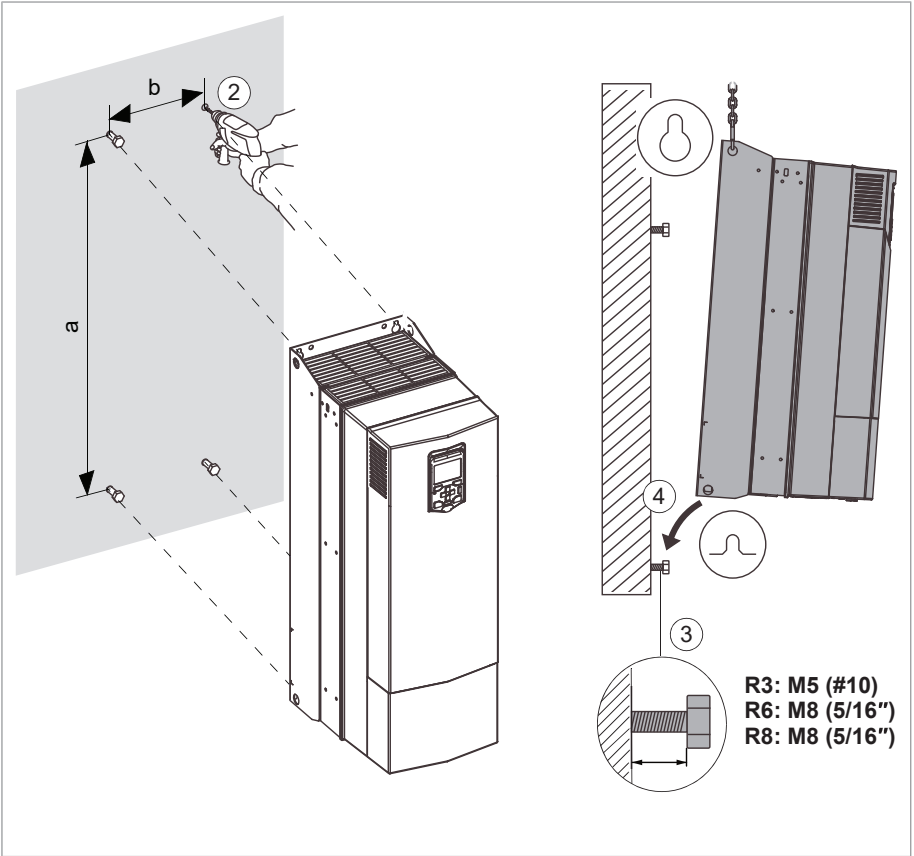
1. Para marcar os locais do furo, use o modelo de montagem incluso no pacote. Não deixe o modelo de montagem sob o inversor de frequência. As dimensões do inversor de frequência e a posição dos furos também são mostrados nos esquemas dimensionais.



2. Faça os furos de montagem.
3. Insira âncoras ou plugues nos furos e coloque os parafusos nas âncoras ou plugues. Insira os parafusos o suficiente na parede para que aguentem o peso do inversor de frequência.
4. Coloque o inversor de frequência sobre os parafusos na parede.
5. Para R6 e R8 com a opção +B056 (UL tipo 12): Instale o capô sobre o inversor de frequência antes de apertar os parafusos de fixação superiores. Coloque a borda vertical do capô entre a parede e a placa traseira do inversor de frequência.



6. Aperte os parafusos na parede de forma segura.



	R3		R6		R8	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.
a	474	18,66	753	29,64	945	37,20
b	160	6,30	212,5	8,37	262,5	10,33

	R3		R6		R8	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb
IP21, UL tipo 1	21,3	47	61,0	135	118	260
IP55, UL tipo 12	23,3	52	63	139	124	273

Instalando o inversor de frequência verticalmente lado a lado

Os inversores de frequência podem ser instalados lado a lado. Siga as etapas na seção [Instalação vertical do inversor de frequência \(página 55\)](#).

Instalação horizontal do inversor de frequência

O inversor de frequência pode ser instalado com o lado esquerdo ou direito para cima. Siga as etapas na seção [Instalação vertical do inversor de frequência \(página 55\)](#). Para requisitos de espaço livre, consulte a seção [Requisitos de espaço livre \(página 46\)](#).



5

Instruções para planeamento da instalação elétrica

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém diretrizes para planejar a instalação elétrica 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)¹⁾ e/ou Canadian Electrical Code (CE), além das leis estaduais e municipais do local e do aplicativo.

¹⁾ 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.

Implementação de troca rápida entre a linha de energia e o gerador

Você pode fazer uma troca rápida entre a linha de energia e o gerador sem parar o inversor de frequência. Iniciar e parar o inversor de frequência leva mais tempo que a troca rápida.



ADVERTÊNCIA! O inversor de frequência exige uma troca rápida de 50 ms no mínimo e a mesma ordem de fases na comutação. Um tempo de troca menor ou uma ordem de fases diferente pode causar danos ou desarme com falha do inversor de frequência.

Consulte a ABB sobre as instruções de implementação do sistema de troca rápida.

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 clas-

sificação 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 \(página 61\)](#). 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 \(página 61\)](#).

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 de 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, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 hp)

Consulte também [Abreviaturas](#) (página 66).

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
			$P_n < 100 \text{ kW}$ e tamanho da carcaça < IEC 315
			$P_n < 134 \text{ hp}$ e tamanho da carcaça < NE- MA 500
Motores com enro- lamento aleatório M2_, M3_ e M4_	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt
		Reforçado	-
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (comprimento do cabo $\leq 150 \text{ m}$)	Reforçado	+ du/dt
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (comprimento do cabo $> 150 \text{ m}$)	Reforçado	-
Motores com enro- lamento pré-for- mado HX_ e AM_	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	N/A
Enrolamento ¹⁾ pré-formado HX_ e modular antigos	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Verifique com o fabri- cante do motor.	+ N + du/dt com tensões acima de 500 V + CMF
Enrolamento aleatório HX_ e AM_ ²⁾	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Cabo esmal- tado com fi- ta 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 ABB, $P_n \geq 100 \text{ kW}$ (134 hp)

Consulte também [Abreviaturas](#) (página 66).

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 kW ≤ P _n < 350 kW ou IEC 315 ≤ tamanho da carcaça < IEC 400	P _n ≥ 350 kW ou tamanho da carcaça ≥ IEC 400
			134 hp ≤ P _n < 469 hp ou NEMA 500 ≤ tamanho da carcaça ≤ NE- MA 580	P _n ≥ 469 hp ou tamanho da carcaça > NEMA 580
Motores com enro- lamento aleatório M2_, M3_ e M4_	U _n ≤ 500 V	Norma	+ N	+ N + CMF
	500 V < U _n ≤ 600 V	Norma	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Reforçado	+ N	+ N + CMF
	600 V < U _n ≤ 690 V (comprimento do cabo ≤ 150 m)	Reforçado	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < U _n ≤ 690 V (comprimento do cabo > 150 m)	Reforçado	+ N	+ N + CMF
Motores com enro- lamento pré-for- mado HX_ e AM_	380 V < U _n ≤ 690 V	Norma	+ N + CMF	P _n < 500 kW: +N + CMF
				P _n ≥ 500 kW: +N + du/dt + CMF
Enrolamento ¹⁾ pré-formado HX_ e modular antigos	380 V < U _n ≤ 690 V	Verifique com o fabri- cante do motor.	+ N + du/dt com tensões acima de 500 V + CMF	
Enrolamento aleatório HX_ e AM_ ²⁾	0 V < U _n ≤ 500 V	Cabo esmal- tado com fi- ta de fibra de vidro	+ N + CMF	
	500 V < U _n ≤ 690 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, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 hp)

Consulte também [Abreviaturas](#) (página 66).

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
			$P_n < 100 \text{ kW}$ e tamanho da carcaça < IEC 315
			$P_n < 134 \text{ hp}$ e tamanho da carcaça < NE- MA 500
Motores com enro- lamento aleatório e pré-formado	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Padrão: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tem- po de ele- vação de $0,2 \mu\text{s}$	-
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	-
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt
		Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tem- po de ele- vação de $0,3 \mu\text{s}$ ¹⁾	-

¹⁾ 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](#) (página 66).

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 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 tamanho da carcaça $> NEMA 580$
Motores com enro-lamento 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

¹⁾ 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

Consulte o capítulo [Modo comum, \$du/dt\$ e filtros senoidais](#).

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.

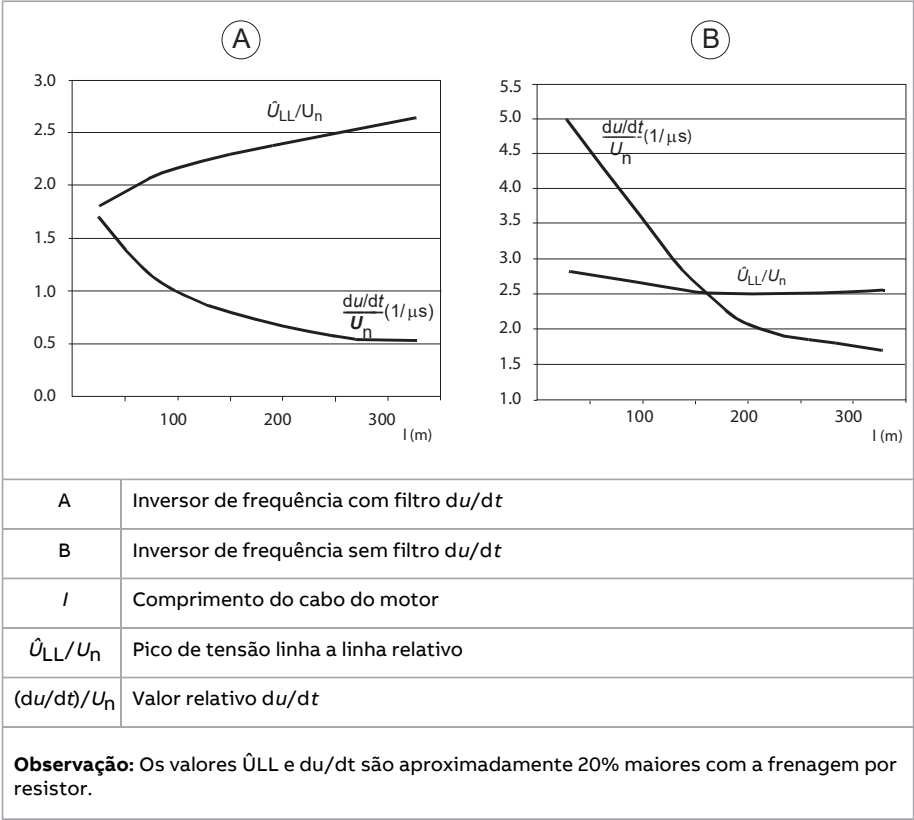
Tensão de alimentação CA nominal	Requisitos para		
	Sistema de isolamento do motor	Filtros de modo comum e du/dt da ABB, man- cais de motores do lado N isolados	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ ou tama- nho da carcaça < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ ou IEC 315 < tamanho da carcaça < IEC 400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

¹⁾ 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 \(página 71\)](#).

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

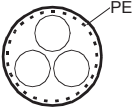
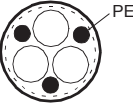
■ Tamanhos de cabos de energia típicos

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 selecionado também 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
 Cabo blindado simétrico (ou armado) com condutores trifásicos e condutor PE concêntrico como blindagem (ou armadura)	Sim	Sim
 Cabo blindado simétrico (ou armado) com condutores trifásicos e condutor PE simetricamente construído e uma blindagem (ou armadura)	Sim	Sim
 Cabo simétrico blindado (ou armado) com condutores trifásicos e uma blindagem (ou armadura) e um condutor/cabo PE separado¹⁾	Sim	Sim

1) 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
 Cabo com quatro condutores com revestimento de plástico (condutores trifásicos e PE)	Sim, com condutor de fase menor que 10 mm ² (8 AWG) Cu.	Sim, com condutor de fase menor que 10 mm ² (8 AWG) Cu ou motores de até 30 kW (40 hp). Nota: Recomendamos sempre cabos blindados ou armados ou cabeamento em condutores metálicos para minimizar a interferência de radiofrequência.
 Cabo armado de quatro condutores (condutores trifásicos e PE)	Sim	Sim, com condutor de fase menor que 10 mm ² (8 AWG) Cu ou motores de até 30 kW (40 hp)
 Blindado (armadura ou blindagem de Al/Cu) ¹⁾ cabo de quatro condutores (condutores trifásicos e um PE)	Sim	Sim, com motores até 100 kW (135 hp). É necessária uma equalização de potencial entre as estruturas do motor e do equipamento acionado.

¹⁾ 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.

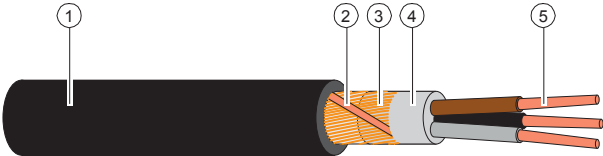
Tipos de cabos de energia não permitidos

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

■ Blindagem do cabo de potência

Se a blindagem do cabo for usada como único condutor de terra de protecção (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.

A 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. Se eles forem de metais diferentes, 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 $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Área mínima da seção transversal do condutor do aterramento de proteção correspondente $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	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 mm² se o condutor for protegido mecanicamente, ou
- 4 mm² 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^2 Cu ou 16 mm^2 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 $2,5 \text{ mm}^2$ 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.

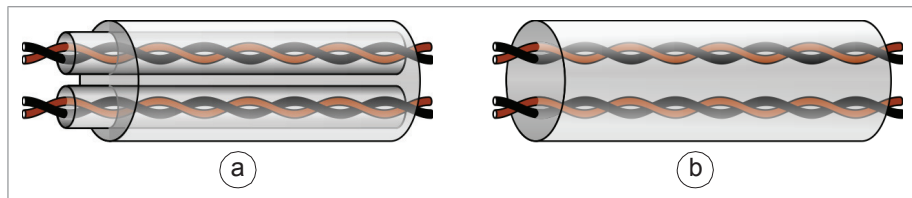
Seleção dos cabos de controle

■ 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

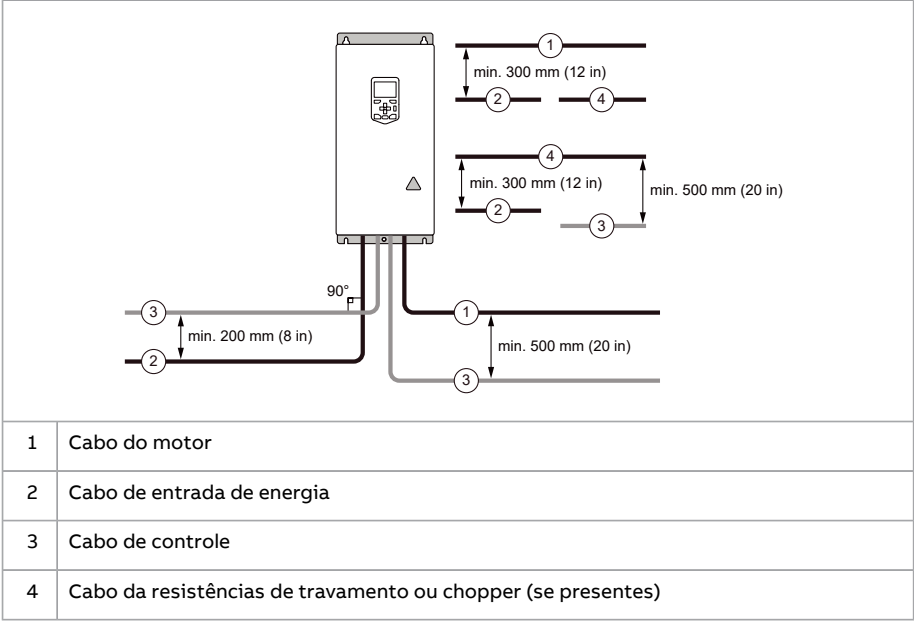
■ Instruções gerais – IEC

- 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 controlo 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.



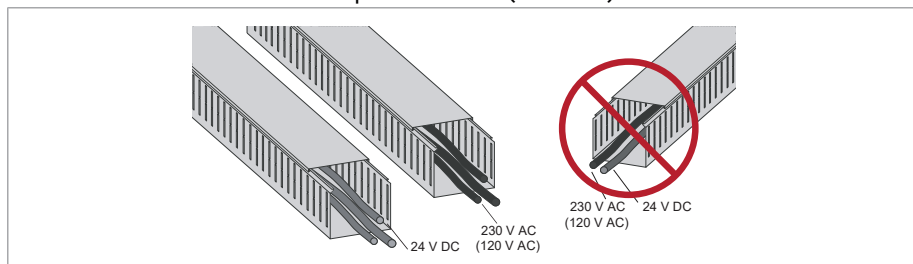
■ Blindagem/conduíte do cabo do motor contínuo e alojamento de metal para equipamento no cabo do motor

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

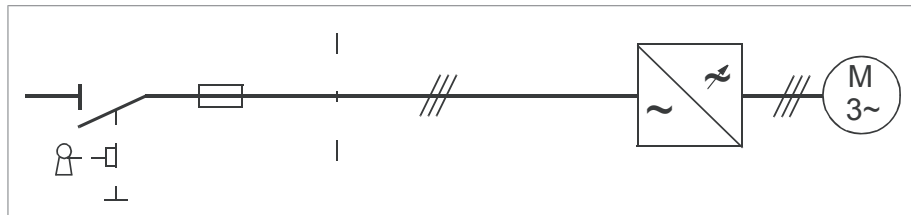
Coloque os cabos de controle de 24 V CC e 230 V CA (120 V CA) em dutos separados, a menos que o cabo de 24 V CC esteja isolado para 230 V CA (120 V CA) ou isolado com um revestimento de isolamento para 230 V CA (120 V CA).



Proteger o inversor de frequência, o cabo de alimentação de entrada, o motor e o cabo do motor em situações de curto-circuito e contra sobrecarga térmica

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

Proteja o inversor de frequência e o cabo de entrada com fusíveis ou um disjuntor.



Selecione os fusíveis ou os disjuntores de acordo com as normas locais para proteção do cabo de entrada. Selecione os fusíveis ou disjuntores para o inversor de frequência conforme as instruções apresentadas nos dados técnicos. Os fusíveis ou disjuntores para 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: Se os fusíveis ou os disjuntores para proteção do inversor de frequência forem colocados no quadro de distribuição e o cabo de entrada for selecionado de acordo com a corrente nominal de entrada do inversor de frequência indicada nos dados técnicos, os fusíveis ou os disjuntores também protegerão o cabo de entrada em situações de curto-circuito, restringirão o dano ao inversor de frequência e evitarão danos aos equipamentos adjacentes em caso de curto-circuito dentro do inversor de frequência. Não é exigido nenhum fusível ou disjuntor separado para a proteção do cabo de entrada.

**ADVERTÊNCIA!**

Devido ao princípio de funcionamento inerente e à construção dos disjuntores, independentemente do fabricante, os gases ionizados a quente podem escapar do compartimento do disjuntor em caso de curto-circuito. Para garantir o uso seguro, preste atenção especial à instalação e ao posicionamento dos disjuntores. Obedeça às instruções do fabricante.

■ Disjuntores

Consulte a seção [Disjuntores \(IEC\) \(página 165\)](#).

■ 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 Motor nominal power 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.

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 \(página 81\)](#). 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.

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 \(página 120\)](#)
- [Módulo de extensão multifuncional CMOD-02 \(externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada\) \(página 249\)](#)
- [CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II \(2\) GD \(option +L537+Q971\) user's manual \(3AXD50000030058 \[em inglês\]\)](#).

Proteção do inversor de frequência contra falhas de aterramento

O acionamento está equipado com uma função interna de proteção de falha à terra para proteger a unidade contra falhas à terra no motor e no cabo do motor. Esta não é uma característica de segurança de pessoas ou proteção contra incêndios. Consulte o manual de firmware para mais informação.

■ Compatibilidade com o dispositivo de corrente residual

O inversor de frequência é adequado para uso com dispositivos de corrente residual do tipo B.

Observação: Como norma, o acionamento contém condensadores ligados entre o circuito principal e o chassi. Os condensadores e os cabos longos do motor aumentam a corrente de fugas à terra e podem provocar falhas incômodas em dispositivos de corrente residual.

Implementação da função de parada de emergência

Por razões de segurança, instale dispositivos de parada de emergência em cada estação de comando e em outros locais em que a parada de emergência possa ser necessária. Implemente a parada de emergência conforme as normas relevantes.

Observação: Você pode usar a função de binário seguro off do inversor de frequência para implantar a função de parada de emergência.

Implementação da função de Binário seguro off

Consulte [A Função de Binário seguro off \(página 201\)](#).

Implementação de funcionamento sustentado durante queda de energia

No caso de interrupção da tensão de alimentação de entrada, o inversor de frequência continuará a operar utilizando a energia cinética da rotação do motor. O inversor de frequência estará totalmente operacional enquanto o motor rodar e gerar energia para o inversor de frequência.

Se você equipar o inversor de frequência com um contator ou disjuntor principal, verifique se ele restaura a potência de entrada do inversor de frequência após um breve intervalo. O contator deve ser reconectado automaticamente após o intervalo ou permanecer fechado durante o intervalo. Dependendo do design do circuito de controle do contator, isso pode exigir um circuito de retenção adicional, fonte de alimentação auxiliar ininterrupta ou amortecimento da fonte de alimentação auxiliar.

Observação: Se a perda de potência durar tanto que o inversor de frequência desarme em caso de subtensão, uma redefinição de falha e um novo comando de partida serão necessários para continuar a operação.

Implemente a função de funcionamento sustentado durante queda de energia da seguinte forma:

1. Habilite a função de funcionamento sustentado durante queda de energia do inversor de frequência (parâmetro 30.31).
2. Se a instalação estiver equipada com um contator principal, evite seu desarme na interrupção da energia de entrada. Por exemplo, use um relé de tempo de atraso (retenção) no circuito de controle do contator.
3. Habilite o reinício automático do motor após um breve intervalo da fonte de alimentação:
 - Defina o modo de partida como automático (parâmetro 21.01 ou 21.19, dependendo do modo de controle do motor que está sendo usado).
 - Defina o tempo de reinício automático (parâmetro 21.18).



ADVERTÊNCIA!

Certifique-se de que uma reinicialização rápida do motor não causará qualquer perigo. Em caso de dúvida, não implemente a função de funcionamento sustentado durante queda de energia.

Uso de capacitores de compensação do fator de potência com o inversor de frequência

Não é necessário usar compensação de fator de potência com unidade CA. Contudo, se o acionamento for conectado a um sistema com capacitores de compensação instalados, observe as seguintes restrições.



ADVERTÊNCIA!

Não conecte os capacitores de compensação de fator de potência ou filtros harmônicos aos cabos do motor (entre o inversor de frequência e o motor). Eles não foram projetados para uso com unidades de CA e podem causar danos permanentes no acionamento e a si mesmos.

Se existirem condensadores de compensação do fator de potência em paralelo com a entrada do inversor de frequência:

1. Não conecte um capacitor de alta potência à linha de força enquanto o inversor de frequência estiver conectado. A conexão causará transições de voltagem que podem derrubar ou até mesmo danificar o acionamento.
2. Se a carga do condensador é aumentada/diminuída passo a passo quando o inversor de frequência CA é ligado à linha de potência, assegure-se de que os passos de conexão são suficientemente baixos para não provocar transientes de tensão que fazem disparar o inversor de frequência.
3. Verifique se a unidade de compensação do fator de potência é adequado para uso em sistemas com inversores de frequência de CA, isto é, cargas que geram harmônicos. Em tais sistemas, a unidade de compensação deve geralmente estar equipada com um reator de bloqueio ou filtro harmônico.

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
Módulo de proteção de termistor CPTC-02 com certificação ATEX, instruções de pareamento do módulo com um inversor de frequência com certificação ATEX	3AXD10001243391

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 contatores 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".

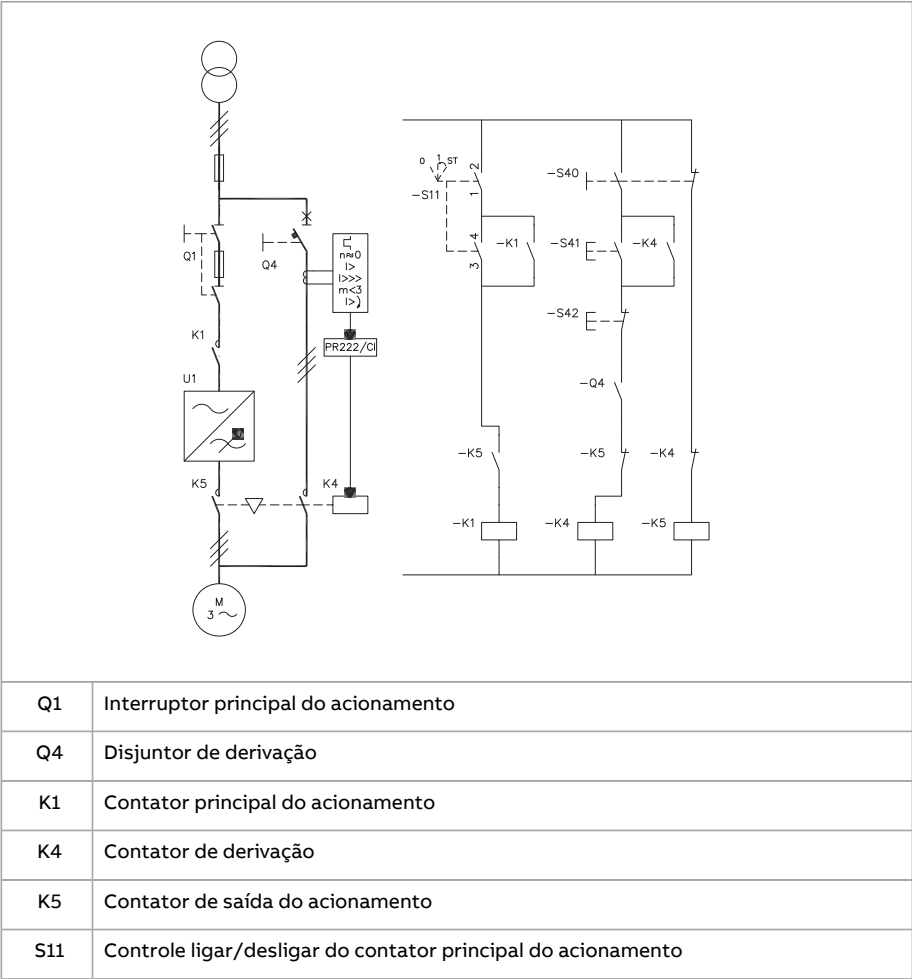


ADVERTÊNCIA!

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.



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.

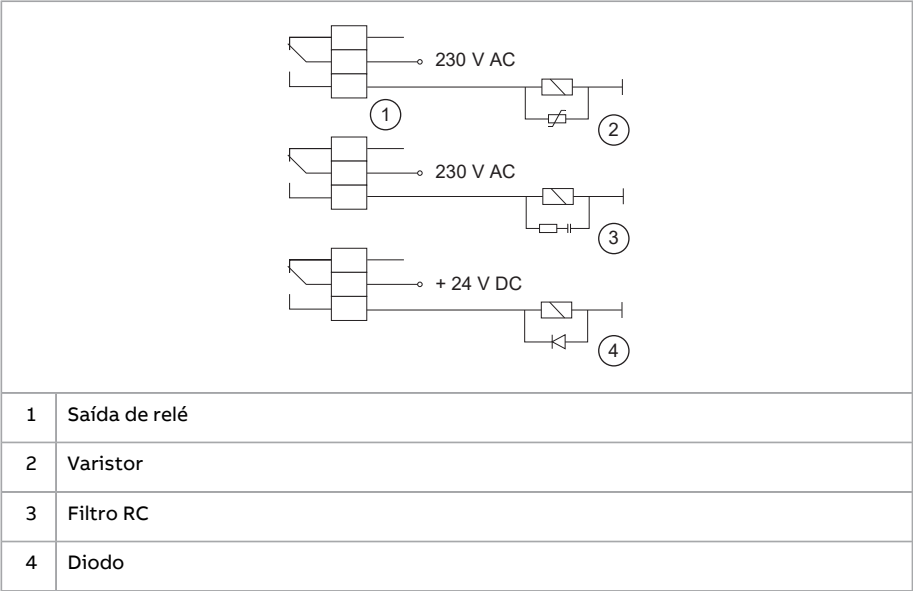
■ Comutação da fonte de alimentação do motor de partida direta para o inversor de frequência

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.

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



Limitação das tensões máximas de saída do relé em instalações a altas altitudes

Consulte a seção [Áreas de isolamento](#) (página 126).

6

Instalação elétrica – IEC

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo apresenta instruções sobre as cablagens do acionamento.

Segurança

**ADVERTÊNCIA!**

Se você não for um eletricista 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.

Ferramentas necessárias

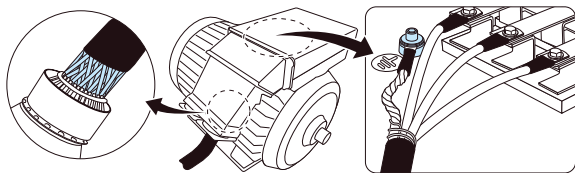
Para fazer a instalação elétrica, você precisa destas ferramentas:

- desencapador de fio
- conjunto de chave de fenda (Torx, chata e/ou Phillips, conforme o caso)
- chave de torque.

Aterramento da blindagem do cabo do motor na extremidade do motor

Para uma interferência mínima de radiofrequência, aterre a blindagem do cabo a 360° 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

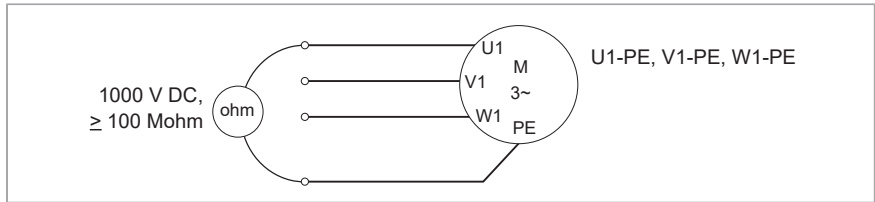


ADVERTÊNCIA!

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 \(página 18\)](#) 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.



Verificação de compatibilidade do sistema de aterramento

O inversor de frequência padrão pode ser instalado em um sistema TN-S simetricamente aterrado. Para outros sistemas, consulte as seções [Filtro EMC](#) e [Varistor terra-fase](#) (página 91) abaixo.

■ Filtro EMC

Um inversor de frequência com o filtro EMC interno conectado pode ser instalado em um sistema TN-S aterrado de forma simétrica. Se você instalar a unidade em outro sistema, talvez seja necessário desconectar o filtro EMC. Consulte a seção [Ao desconectar o filtro EMC ou varistor terra-fase: TN-S, TI, TT, sistemas TT e sistemas delta aterrados no canto ou aterrados no ponto médio](#) (página 92).



ADVERTÊNCIA!

Não instale o inversor de frequência com o filtro EMC conectado a um sistema para o qual o filtro não é adequado. Isso pode causar riscos ou até danificar o inversor de frequência.

Observação: Quando o filtro EMC integrado é desconectado, a compatibilidade EMC do inversor de frequência é bastante reduzida. Consulte a seção [Dados de ligação do motor](#) (página 180).

■ Varistor terra-fase

Um inversor de frequência padrão com o varistor de aterramento a fase conectado pode ser instalado em um sistema TN-S simetricamente aterrado. Se você instalar o inversor de frequência em outro sistema, talvez seja necessário desconectar o varistor. Consulte a seção [Ao desconectar o filtro EMC ou varistor terra-fase: TN-S, TI, TT, sistemas TT e sistemas delta aterrados no canto ou aterrados no ponto médio](#) (página 92).



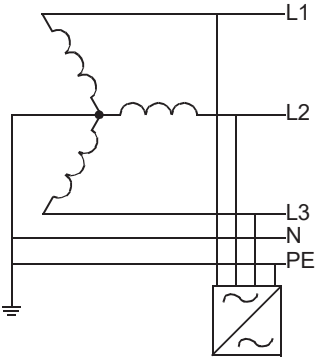
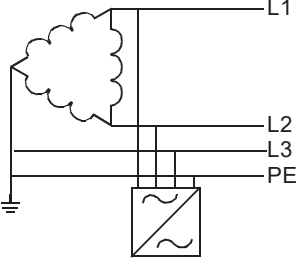
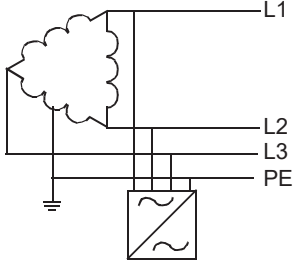
ADVERTÊNCIA!

Não instale o inversor de frequência com o varistor terra-fase conectado a um sistema para o qual o varistor não é adequado. Se você fizer isso, o circuito do varistor poderá ser danificado.

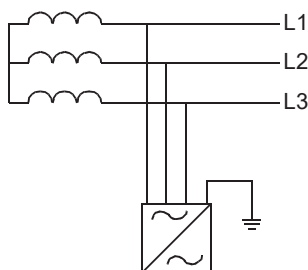


■ **Ao desconectar o filtro EMC ou varistor terra-fase: TN-S, TI, TT, sistemas TT e sistemas delta aterrados no canto ou aterrados no ponto médio**

Requisitos para desconectar o filtro de EMC e o varistor e requisitos adicionais para diferentes sistemas de energia elétrica são apresentados abaixo.

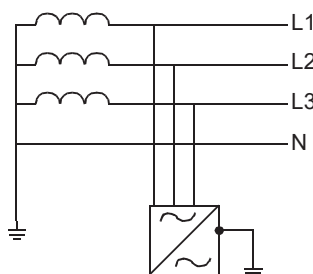
Sistemas TN aterrados simetricamente (sistemas TN-S, ou seja, estrela aterrado no centro)	
	Não remova parafusos EMC ou VAR.
Sistemas delta aterrados no canto ≤ 600 V	
	<u>R3</u>: Não remova parafusos EMC ou VAR. <u>R6</u>: Remova o parafuso EMC. Não remova parafusos VAR. Veja a Observação 1 abaixo. <u>R8</u>: Remova os parafusos EMC CC e VAR.
Sistemas delta aterrados no ponto médio ≤ 600 V	
	<u>R3</u>: Não remova parafusos EMC ou VAR. <u>R6</u>: Remova o parafuso EMC. Não remova parafusos VAR. Veja a Observação 1 abaixo. <u>R8</u>: Remova os parafusos EMC CC e VAR.

Sistemas IT (aterrados com alta resistência [>30 ohms] ou não aterrados)



R3: Remova os parafusos EMC e VAR.
R6: Remova os parafusos EMC e VAR.
R8: Remova os parafusos EMC CC e VAR.

Sistemas TT



R3: Remova os parafusos EMC e VAR.
R6: Remova os parafusos EMC e VAR.
R8: Remova os parafusos EMC CC e VAR.
 O dispositivo de corrente residual foi instalado no sistema de alimentação.

Nota:

- Como os parafusos do filtro EMC foram removidos, 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.

Observação 1: As carcaças R3 e R6 são avaliadas para uso em sistemas delta aterrados no canto e sistemas delta aterrados no ponto médio pelas normas UL. Elas não são avaliadas pelas normas IEC para uso em sistemas aterrados no canto ou no ponto médio.

Observação 2: Estes são os parafusos do filtro EMC e do varistor de diferentes tamanhos de carcaça do inversor de frequência.

Tamanho	Parafusos do filtro EMC	Parafusos do varistor terra-para-fase
R3	EMC	VAR
R6	EMC	VAR
R8	EMC CC	VAR ¹⁾

¹⁾ O parafuso de VAR também funciona como os parafusos CA EMC da carcaça R8.

■ Identificação do sistema de aterramento da rede elétrica



ADVERTÊNCIA!

Apenas um eletricista 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 eletricista 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.

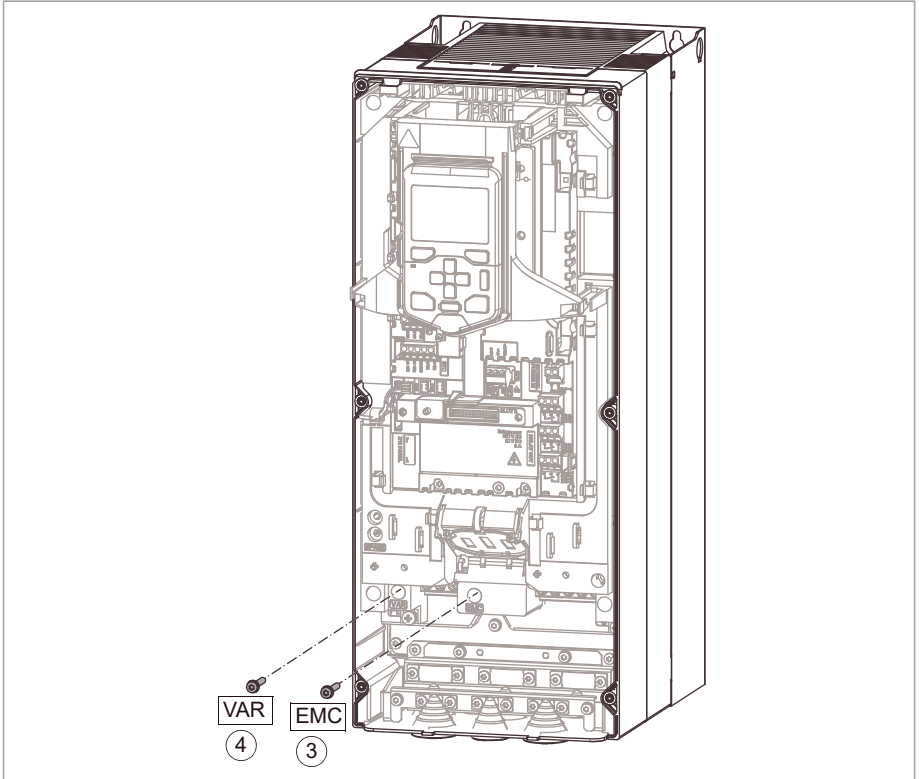
- 1. tensão de entrada linha a linha (U_{L-L})
- 2. tensão de entrada linha 1 ao aterramento (U_{L1-G})
- 3. tensão de entrada linha 2 ao aterramento (U_{L2-G})
- 4. tensão de entrada linha 3 ao aterramento (U_{L3-G}).

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-X	0,58-X	0,58-X	Sistema TN-S (aterrado simetricamente)
X	1,0-X	1,0-X	0	Sistema delta aterrado no canto (não simétrico)
X	0.866-X	0,5-X	0,5-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 [$> 30\text{ ohms}$]) 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)

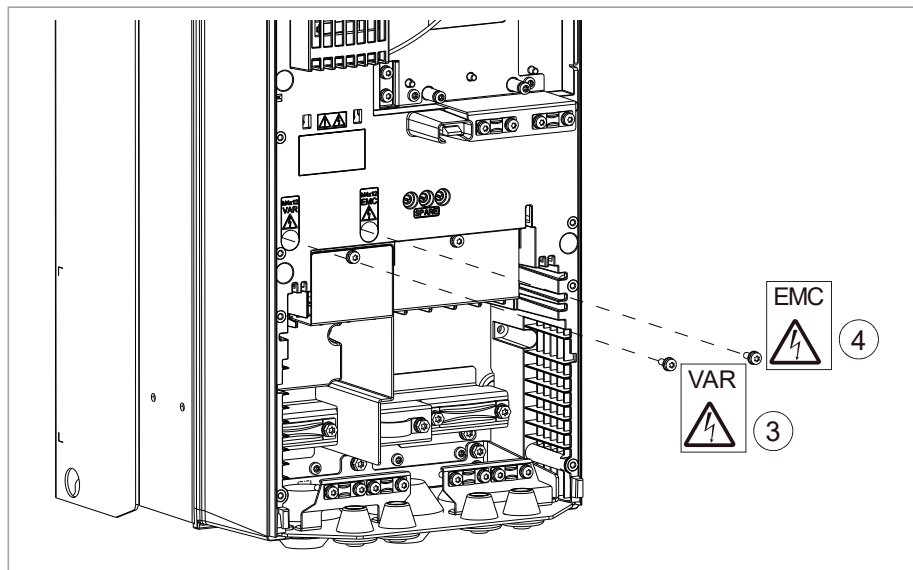
■ Desconexão do filtro EMC integrado e do varistor terra-fase – carcaça R3

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a tampa frontal.
3. Remova o parafuso de EMC.
4. Remova o parafuso de VAR.



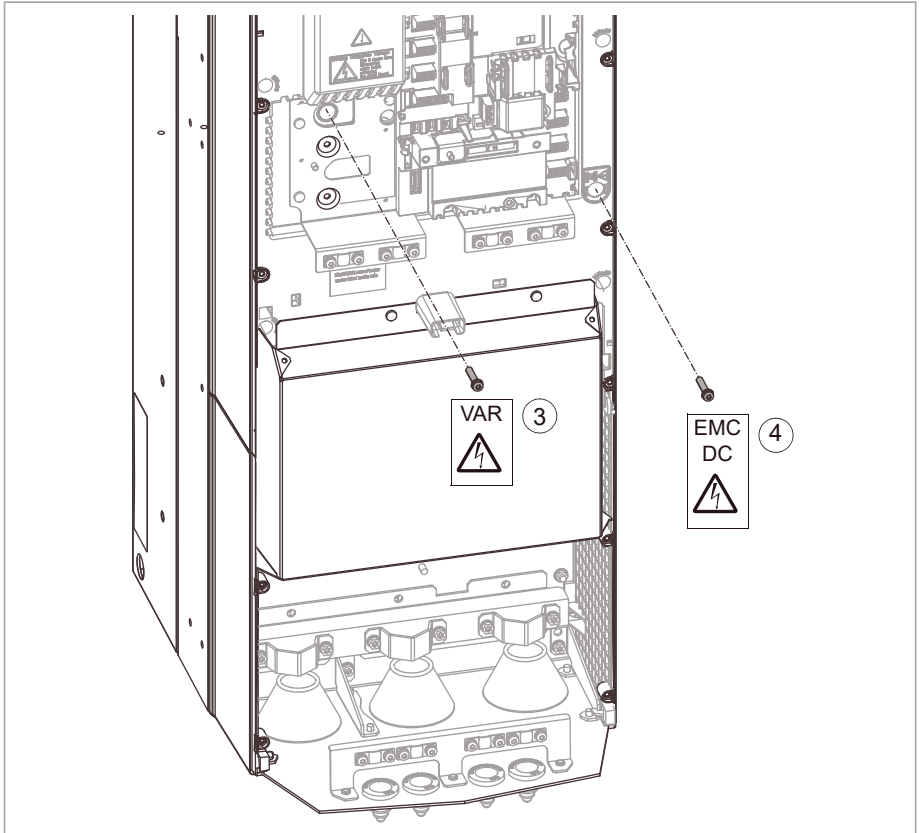
■ Desconexão do filtro EMC integrado e do varistor terra-fase – carcaça R6

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a tampa frontal e a tampa frontal inferior.
3. Remova o parafuso de VAR.
4. Remova o parafuso de EMC.



■ Desconexão do filtro EMC integrado e do varistor terra-fase – carcaça R8

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a tampa frontal se ela ainda não tiver sido removida.
3. Remova o parafuso de VAR.
4. Remova o parafuso CC EMC.



Ligação dos cabos de potência

■ Diagrama de conexão

The diagram illustrates the electrical connection between a frequency inverter (labeled 'A') and a three-phase motor. The inverter has terminals for three-phase supply (L1, L2, L3), ground (PE), and DC link (UDC+, UDC-). The motor has terminals for three-phase supply (T1/U, T2/V, T3/W), motor terminals (U1, V1, W1), and a motor ground (PE). A three-phase supply is connected to the motor terminals. Grounding is indicated by PE symbols and numbered callouts 1 through 5. Callout 1 points to the inverter PE terminal. Callout 2 points to a separate ground cable for the inverter. Callout 3 points to the motor PE terminal. Callout 4 points to the 360-degree shield connection for the motor cable. Callout 5 points to an optional external filter (du/dt or sinusoidal) connected to the motor supply lines.

A	Inversor de frequência
1	Dois condutores de aterramento para proteção. A norma de segurança de inversor de frequência IEC/EN 61800-5-1 exige dois condutores PE se a área da seção transversal for inferior a 10 mm² Cu ou 16 mm² Al. Por exemplo, é possível usar a blindagem do cabo além do quarto condutor.
2	Use um cabo de aterramento separado ou um cabo com condutor PE separado para o lado da linha se a condutividade do quarto condutor ou blindagem não atender aos requisitos do condutor PE.
3	Use um cabo de aterramento separado para o lado do motor se a condutividade da blindagem não for suficiente ou se não houver condutor PE simetricamente construído no cabo.
4	A ABB exige o aterramento 360° da blindagem do carro para o cabo do motor e o cabo do resistor de frenagem (se usado). A ABB também o recomenda para o cabo de entrada energia de entrada.
5	Se necessário, instale um filtro externo (du/dt ou filtro sinusoidal). Consulte Modo comum, du/dt e filtros senoidais (página 223) .

Observação: Se existir um condutor de aterramento construído simetricamente no cabo do motor, além da blindagem condutora, conecte o condutor de aterramento ao terminal de aterramento nos lados do motor e do inversor de frequência.

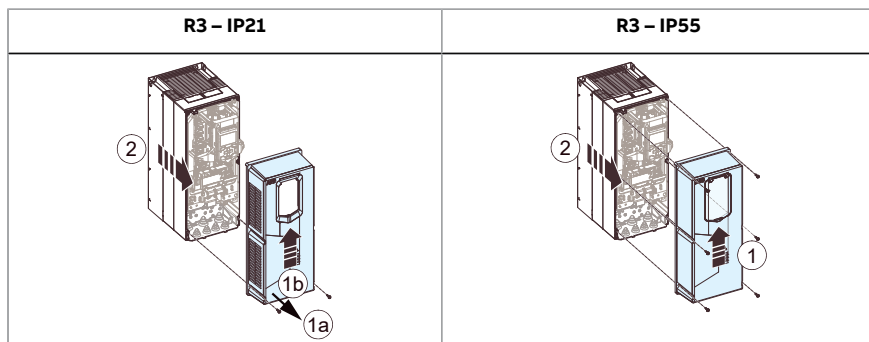
Não utilize um cabo de motor construído assimetricamente para motores acima de 30 kW. Consulte a seção [Seleção dos cabos de energia \(página 70\)](#).

Conectar o quarto condutor na extremidade do motor aumenta as correntes do mancal e causa desgaste excessivo.

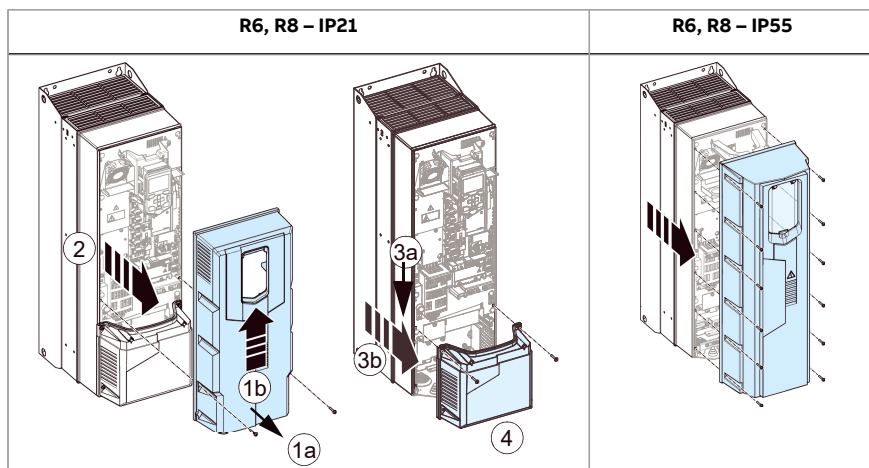
■ Procedimento de conexão

O procedimento de conectar os cabos de alimentação ao inversor de frequência padrão é descrito abaixo. Para o procedimento com a placa de ligação do Reino Unido (opção +H358), consulte também [Guia de instalação da placa de ligação do Reino Unido \(+H358\)](#) para ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 e ACQ580-31 (3AXD50000110711 [inglês]).

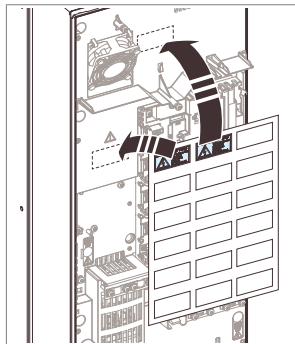
1. Para remover a tampa frontal R3 (tampa frontal superior R6 e R8), levante a tampa por baixo para fora (1a) e levante-a (1b).



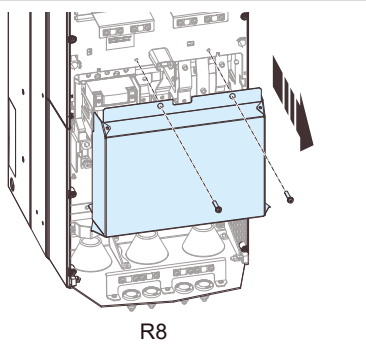
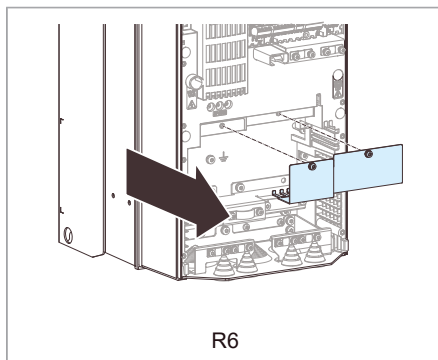
Para remover a tampa frontal inferior R6 e R8, deslize-a para baixo (3a) e depois para frente (3b). Para a carcaça R8 IP55, desconecte o fio da fonte de alimentação do ventilador de resfriamento auxiliar.



2. Coloque o adesivo de aviso de tensão residual no idioma local.



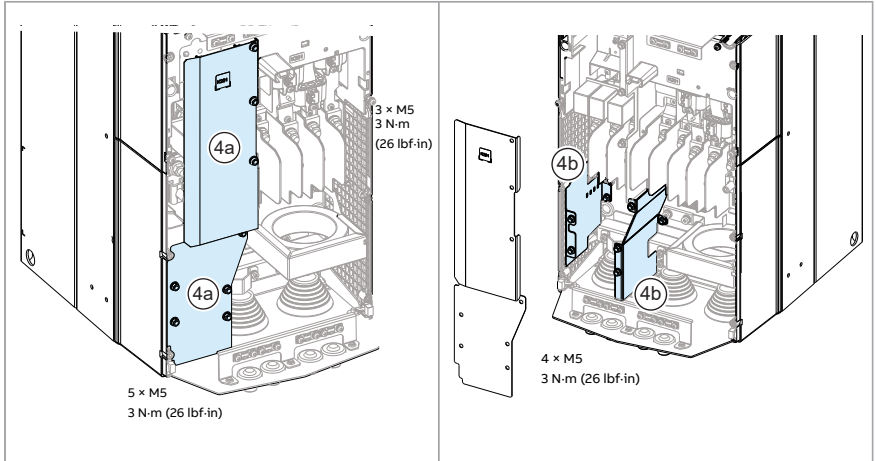
3. Para as carcaças R6 e R8: Remova a capa dos terminais do cabo de alimentação.



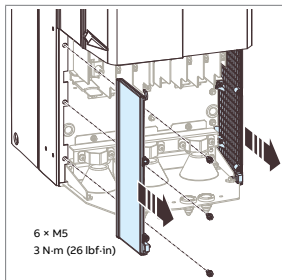
4. Para a carcaça R6: Se você precisar de mais espaço de trabalho, solte o parafuso e levante a placa EMC para fora. Instale a placa EMC novamente depois de instalar os cabos de alimentação de entrada e o motor.



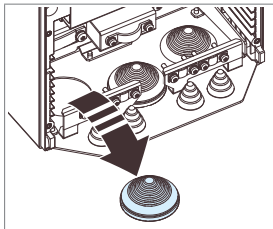
Para a carcaça R8: Remova as placas de tampa EMC (4a). Remova as placas laterais EMC (4b).



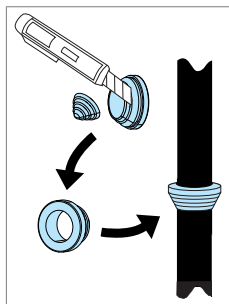
5. **Para a carcaça R8:** Para facilitar a instalação, remova as placas laterais.



6. Remova os ilhós de borracha da placa de entrada do cabo para os cabos que você quer instalar. Insira os ilhós apontando para baixo nos orifícios não usados da placa de entrada de cabo.

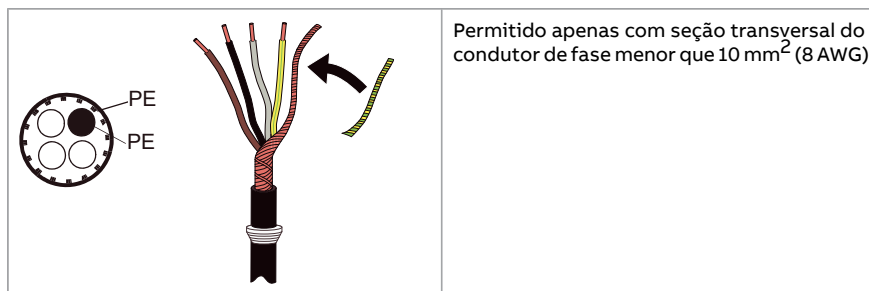
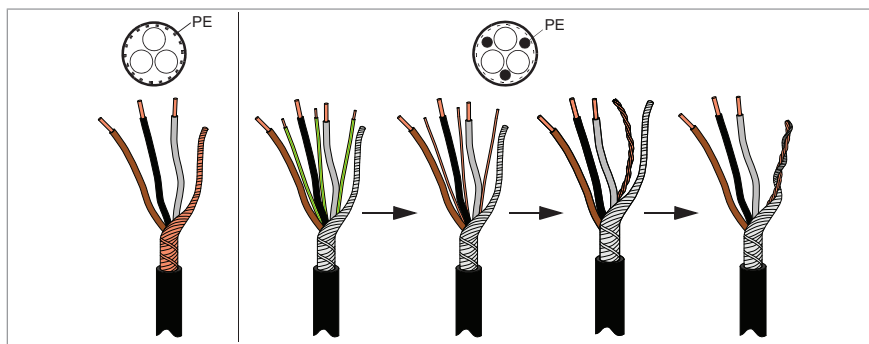


7. Faça um orifício adequado no anel isolante. Passe o anel pelo cabo.



8. Prepare as extremidades dos cabos como mostra a figura. São mostrados dois tipos de cabo do motor. Se você usar cabos de alumínio, lubrifique o cabo de alumínio desencapado antes de conectá-lo ao inversor de frequência.

Observação: A blindagem exposta será aterrada em 360 graus.

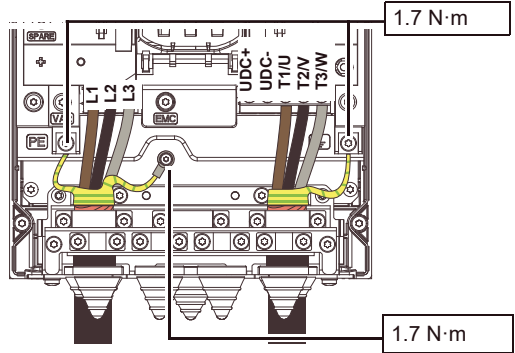
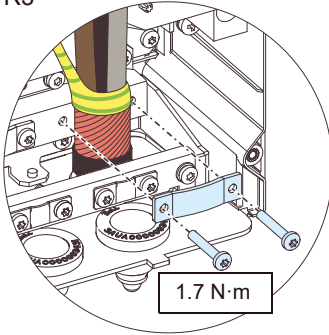


Permitido apenas com seção transversal do condutor de fase menor que 10 mm^2 (8 AWG)

9. Passe o cabo pelo orifício da placa de entrada de cabo e fixe o ilhó no orifício.
10. Conecte os cabos:
- Faça o aterramento da blindagem em 360° apertando o grampo da base de aterramento do cabo de alimentação na parte desencapada do cabo.
 - Conecte a blindagem torcida do cabo no terminal de aterramento.

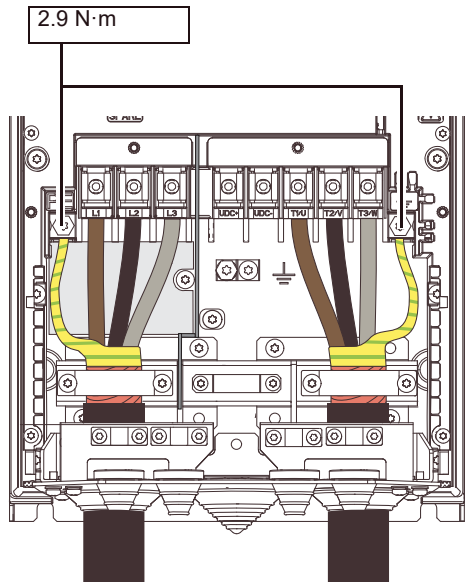
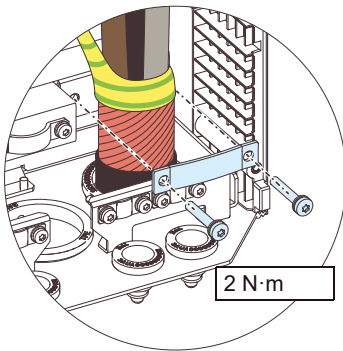
- Conecte os condutores PE adicionais (se houver).
- Para a carcaça R8: Instale o filtro do modo comum. Para instruções, consulte [Instruções de instalação do kit de filtro de modo comum para carcaça R7 do ACS880-01 e para carcaça R8 do ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 e ACQ580-31 \(3AXD50000015179 \[inglês\]\)](#).
- Conecte os condutores de fase do cabo do motor aos terminais T1/U, T2/V e T3/W e os condutores de fase do cabo de entrada aos terminais L1, L2 e L3.
- Aperte os parafusos de acordo com o torque apresentado no desenho de instalação abaixo.

R3

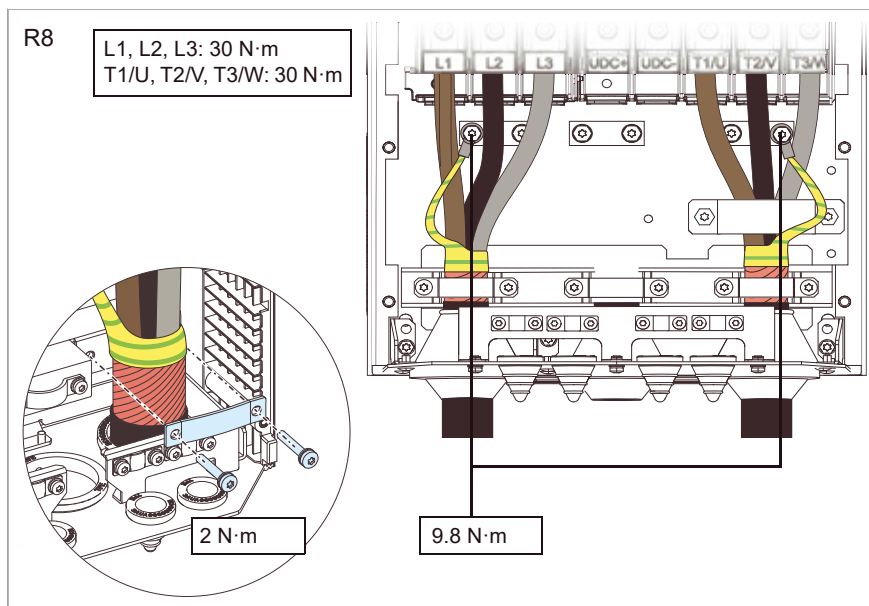


L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W: 1.7 N·m

R6



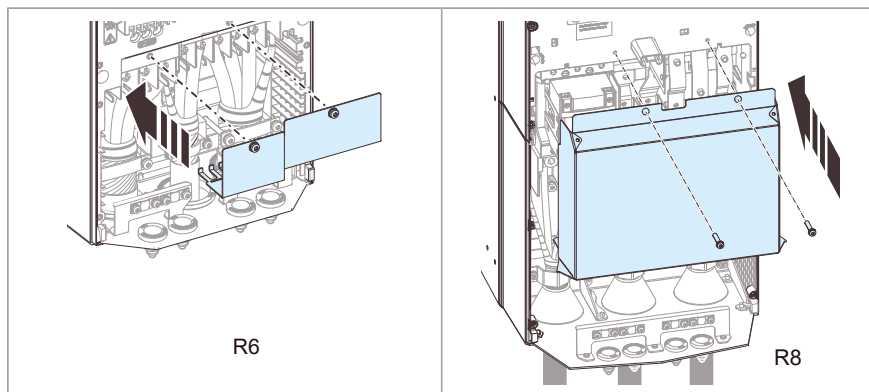
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W: 15 N·m



Observação: Para a carcaça R8: Instale as placas laterais se removidas.

Observação: Para a carcaça R8: Os conectores de cabo de alimentação podem ser soltos. Para as instruções, consulte a seção [Conexão do cabo de alimentação R8 se você soltar os conectores de cabo \(página 105\)](#).

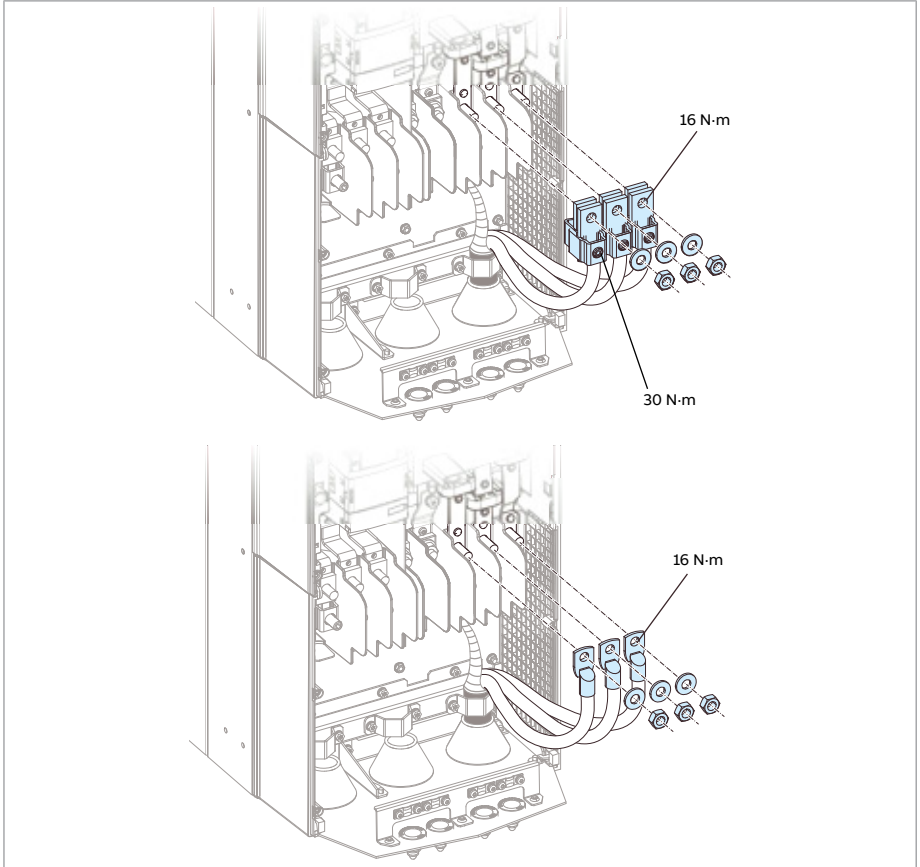
11. Para a carcaça R8: Instale as placas EMC na ordem inversa. Veja a etapa 4.
12. Para tipos de carcaça R6 maiores que -040A-x: Corte as abas no acrílico de proteção para os cabos instalados.
13. Instale a capa nos terminais de conexão do cabo de alimentação.



Conexão do cabo de alimentação R8 se você soltar os conectores de cabo

Os conectores de cabo de alimentação para a carcaça R8 são destacáveis. Se você os soltar, poderá conectar os cabos com os terminais de cabo da seguinte forma:

- Remova a porca que prende o conector à borneira e remova o conector.
- Alternativa 1: Coloque o condutor no conector. Aperte com torque de 30 Nm. Coloque o conector de volta no borne. Aperte o conector com torque de 16 Nm.
- Alternativa 2: Conecte um terminal de cabo ao condutor. Coloque o terminal de cabo no borne. Aperte a porca com torque de 16 Nm.



Conexão dos cabos de controle

■ Diagrama de conexão

Consulte [Diagrama de conexão de E/S padrão \(página 117\)](#) para ver as conexões padrão de E/S do inversor de frequência.

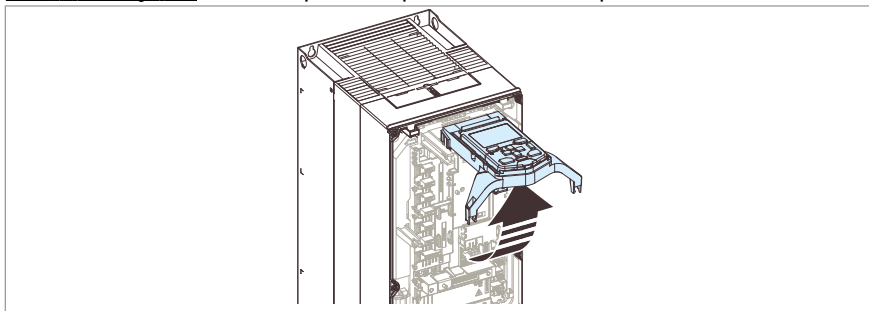
■ Procedimento de conexão



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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova as tampas frontais, caso ainda não tenham sido removidas.
3. Para a carcaça R3: Puxe o suporte do painel de controle para cima.



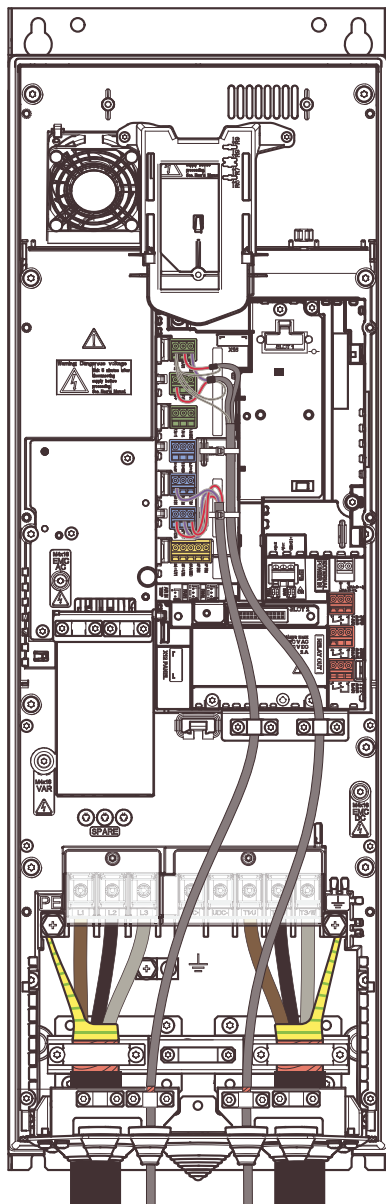
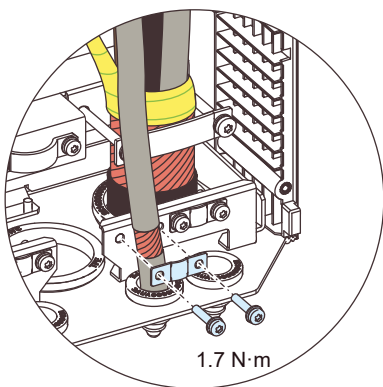
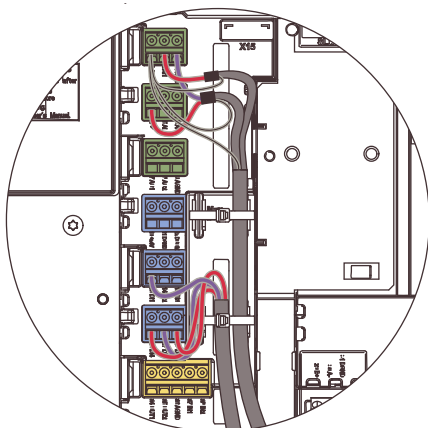
4. Faça um furo no ilhó de borracha e deslize-o pelo cabo. Passe o cabo pelo furo na placa inferior e insira o ilhó no orifício.
5. Passe o cabo como mostrado nas figuras abaixo.
6. Aterre a blindagem externa do cabo 360° sob o grampo de aterramento na entrada do cabo. Mantenha o cabo desencapado o mais próximo possível dos terminais da unidade de controle. Fixe mecanicamente os cabos dentro do inversor de frequência.
7. Aterre as blindagens do par de cabos e o fio de aterramento no terminal de aterramento (SCR) da unidade de controle.
8. Conecte os condutores aos terminais adequados da unidade de controle e aperte-os com torque de 0,5...0,6 Nm. Consulte [Diagrama de conexão de E/S padrão \(página 117\)](#).

Observação:

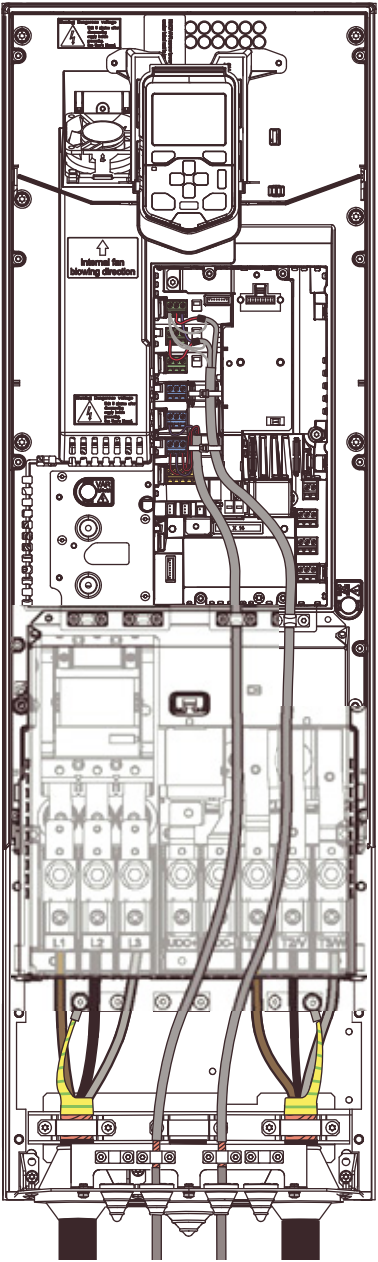
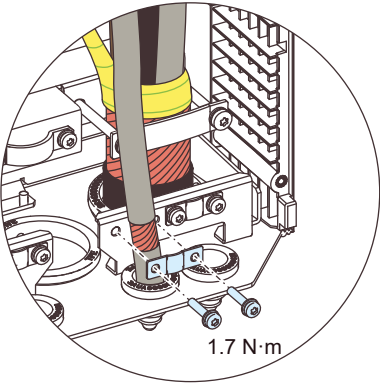
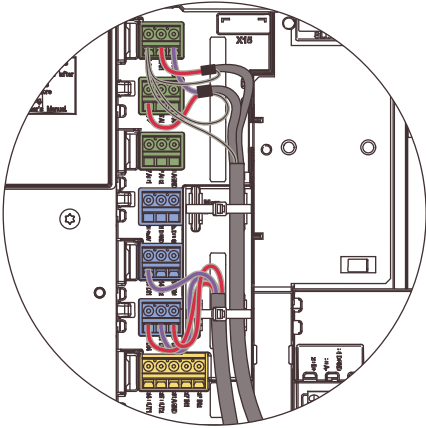
- Deixe as outras extremidades das blindagens do cabo de controle desconectadas ou aterre-as indiretamente por meio de um capacitor de alta frequência com alguns nanofarads, por exemplo, 3,3 nF/630 V. A blindagem também pode ser aterrada diretamente em ambas as extremidades se estiverem na mesma linha de aterramento sem queda de tensão significativa entre os pontos de extremidades.
- 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.



R6



R8



Instalação de módulos opcionais



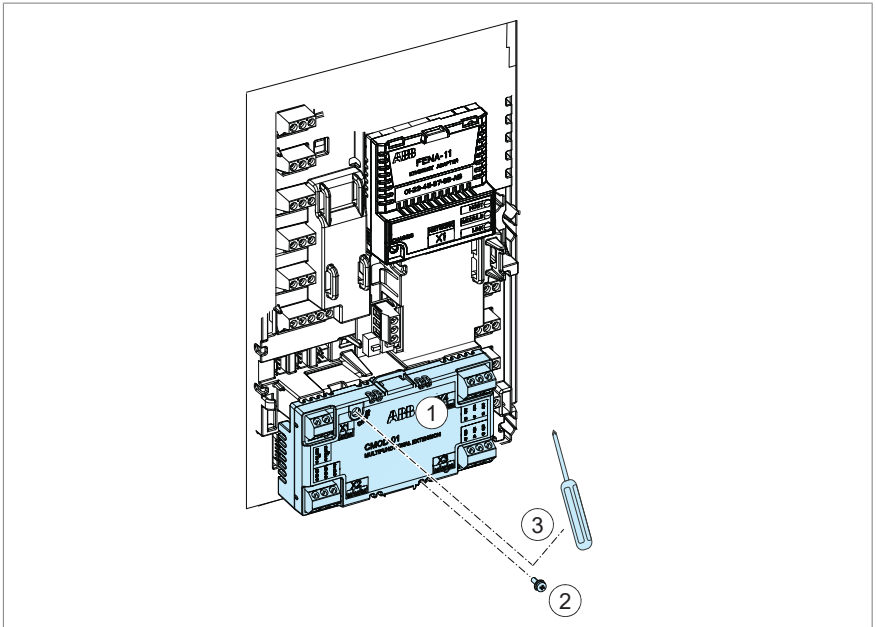
ADVERTÊNCIA!

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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.

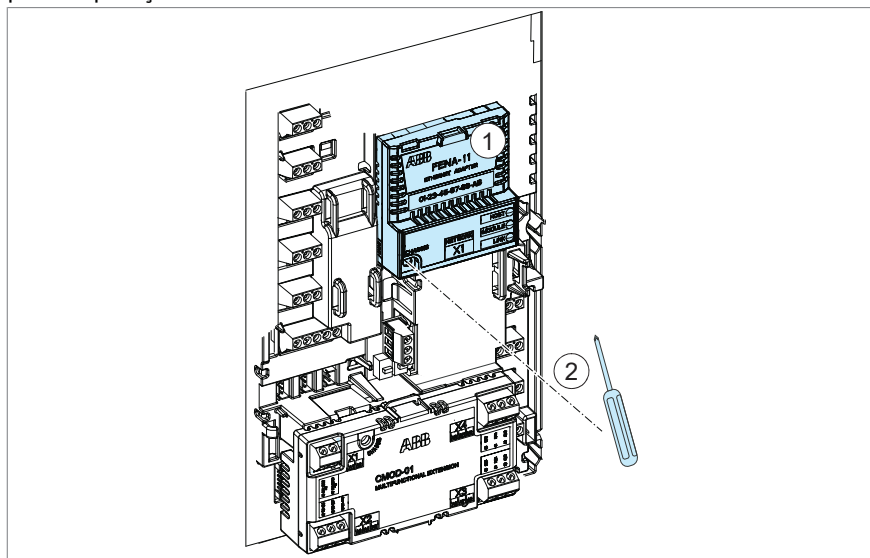
■ Slot opcional 2 (módulos de extensão de E/S)

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.



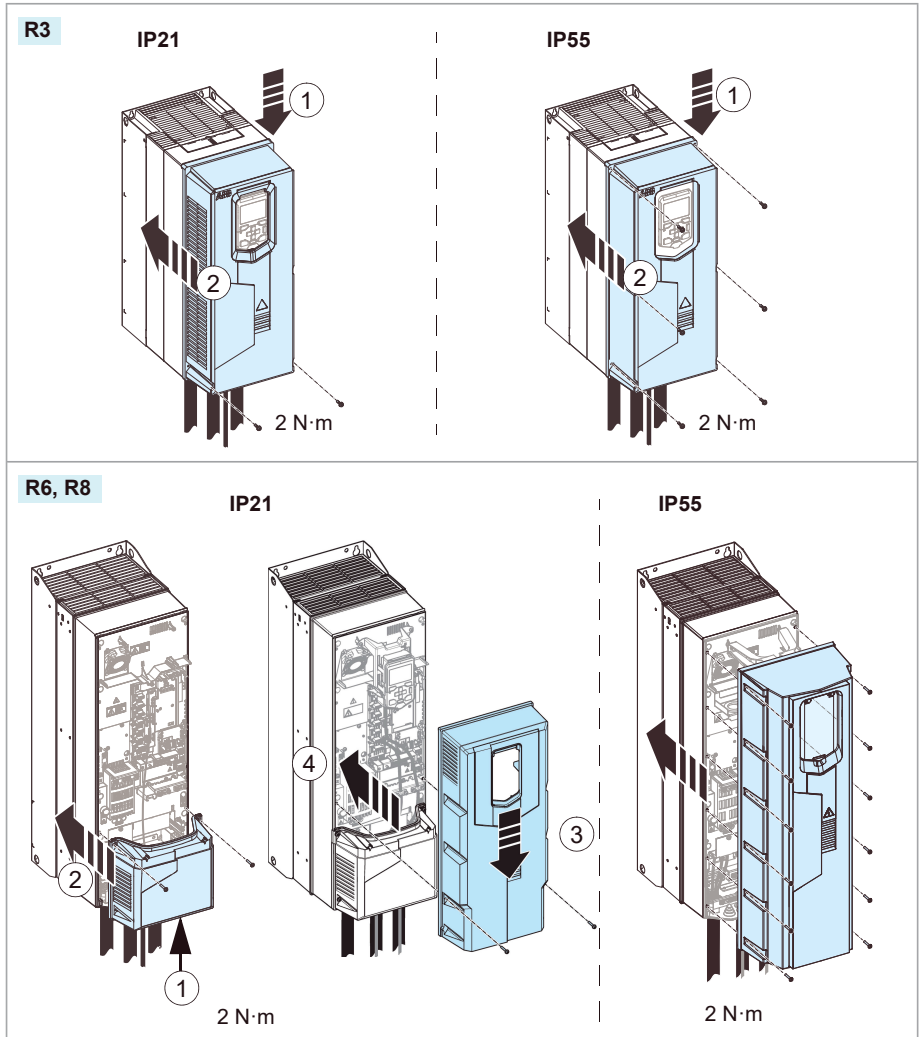
■ Ligação de módulos opcionais

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



Reinstalação das tampas

Depois da instalação, reinstale as tampas. Para a carcaça R8 IP55 (UL tipo 12), conecte o fio da fonte de alimentação de resfriamento auxiliar secundário, consulte a seção [Troca do ventilador de refrigeração auxiliar na tampa IP55 \(UL tipo 12\) carcaça R8 \(página 147\)](#).



Conexão de um PC

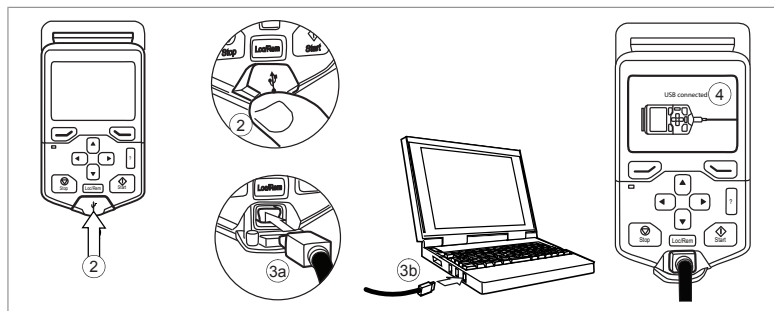


ADVERTÊNCIA!

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.



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

É possível conectar um painel de controle remoto de inversor de frequência remotamente 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 [Manual do usuário do módulo adaptador de comunicação CDPI-01 \(3AXD50000009929 \[inglês\]\)](#).

7

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

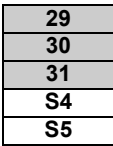
O esquema dos terminais de conexão do controle externo na unidade de controle do módulo do inversor de frequência é apresentado abaixo.

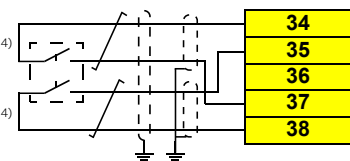
The diagram shows the rear terminal block of a control unit. Labels point to various terminals and slots:

- SLOT 1**: Points to the top slot.
- X15**: Points to the top terminal block.
- 1...3**, **4...6**, **7...9**, **10...12**, **13...15**, **16...18**, **34...38**: Groups of terminals on the left side.
- ANALOG IN/OUT**: Label for the top terminal block.
- DIGITAL IN**: Label for the middle terminal block.
- Max 100 mA**: Label near the digital input terminals.
- STO**: Label for the stop terminal.
- TEMP**: Label for the temperature sensor terminal.
- FAN 2, FAN 1**: Label for the fan terminals.
- AIR IN TEMP**: Label for the air temperature sensor terminal.
- SLOT 2**: Points to the bottom slot.
- TERM**: Label for the termination terminal.
- BIAS**: Label for the bias terminal.
- EFB**: Label for the external fieldbus connector.
- 40, 41**, **19...21**, **22...24**, **25...27**: Groups of terminals on the right side.
- EXTERNAL POWER IN**: Label for the power input terminal.
- RELAY OUT**: Label for the relay output terminal.

SLOT 1	
Slot opcional 1 (módulos adaptadores de fieldbus)	
ENTRADA/SAÍDA ANALÓGICA	
1...3	Entrada analógica 1
4...6	Entrada analógica 2
7...9	Saídas analógicas
10...12	Saída de tensão auxiliar, entrada digital comum
ENTRADA DIGITAL	
13...18	Entradas digitais
STO	
34...38	Conexão de Safe torque off.
TEMPERAR	
	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.
EFB	
Conector de fieldbus EIA/RS-485	
POLARI-ZAÇÃO	Interruptor do resistor de polarização
TERM	Interruptor de terminação final
29...31	Terminais de conexão
SLOT 2	
Slot opcional 2 (módulos de extensão de E/S)	
40, 41	Entrada de alimentação externa de 24 VCA/CC
RO1 ... RO3	
19...21	Saída de relé 1 (RO1)
22...24	Saída de relé 2 (RO2)
25...27	Saída de relé 3 (RO3)

Conexão		Termo		Descrição
Status de prontidão para execução	19	RO1C	Pronto func	
	20	RO1A	250 VCA/30 VCC	
	21	RO1B	2 A	
Estado de execução	22	RO2C	Em funcionamento	
	23	RO2A	250 VCA/30 VCC	
	24	RO2B	2 A	
Estado falha	25	RO3C	Falha (-1)	
	26	RO3A	250 VCA/30 VCC	
	27	RO3B	2 A	

X5 Fieldbus integrado				
	29	B+	Fieldbus integrado, EFB (EIA-485)	
	30	A-		
	31	DGND		
	S4	TERM	Interruptor de terminação	
	S5	POLARI-ZAÇÃO	Interruptor de resistores de polarização	

X4 Safe torque off				
	34	OUT1	Safe torque off. Conexão de fábrica. Ambos os circuitos devem estar fechados para que o inversor de frequência seja iniciado. Consulte A Função de Binário seguro off (página 201) .	
	35	OUT2		
	36	SGND		
	37	IN1		
	38	IN2		

X10 24 VCA/CC				
	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 mm² (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.

DI3	Operação/parâmetro	
	Controle escalar (padrão)	Controle vetorial
0	Defina a frequência por meio de AI1	Defina a velocidade 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) Aterre a blindagem externa do cabo 360° sob o grampo de aterramento na base de aterramento e as blindagens do par de cabos e fio de ligação à terra no terminal de aterramento (SCR) da unidade de controle.
- 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.

Informações adicionais sobre as conexões de controle

■ Conexão fieldbus EIA-485 integrada

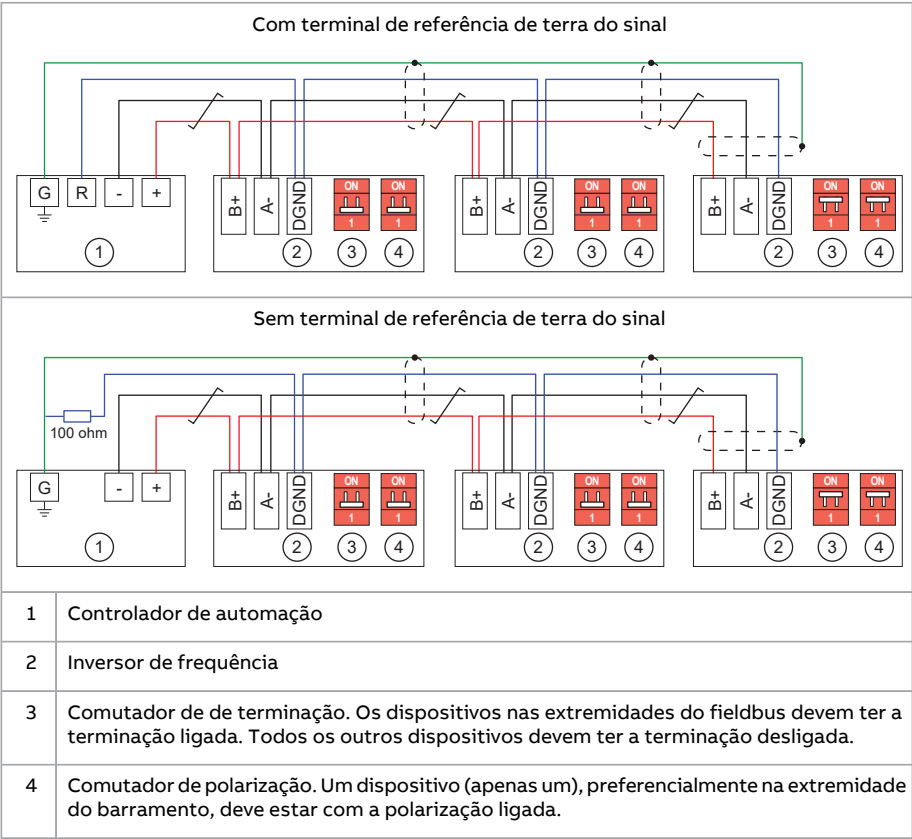
A rede EIA-485 usa um cabo blindado de par trançado com uma impedância característica de 100...130 ohms para sinalização de dados. A capacitância distribuída entre os condutores é menor que 100 pF por metro (30 pF por pé). A capacitância distribuída entre os condutores e a blindagem é menor que 200 pF por metro (60 pF por pé). Blindagens trançadas ou em folha são aceitáveis.

Conecte o cabo ao terminal EIA-485 na unidade de controle. Siga estas instruções de fiação:

- Conecte as blindagens dos cabos em cada inversor de frequência, mas não as conecte ao inversor de frequência.
- Conecte as blindagens de cabo apenas ao terminal de aterramento no controlador de automação.

- Conecte o condutor de aterramento de sinal (DGND) ao terminal de referência de aterramento de sinal no controlador de automação. Se o controlador de automação não tiver um terminal de referência de aterramento de sinal, conecte o condutor de aterramento de sinal à blindagem do cabo usando um resistor de 100 ohm, preferencialmente perto do controlador de automação.

Os exemplos de conexão são mostrados abaixo.

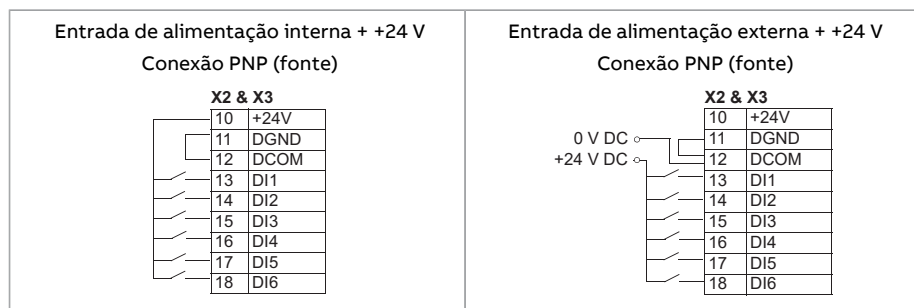


■ Como conectar os sensores de temperatura do motor ao inversor de frequência

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 \(externo 24 V CA/CC e interface PTC isolada\)](#) (página 249).

■ 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.

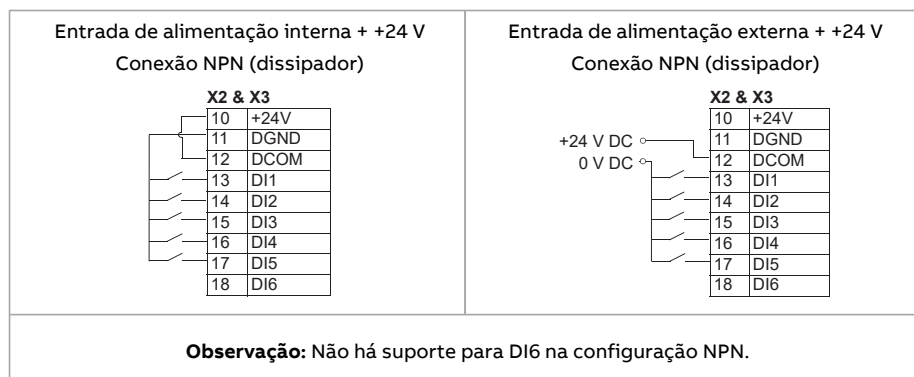


ADVERTÊNCIA!

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.

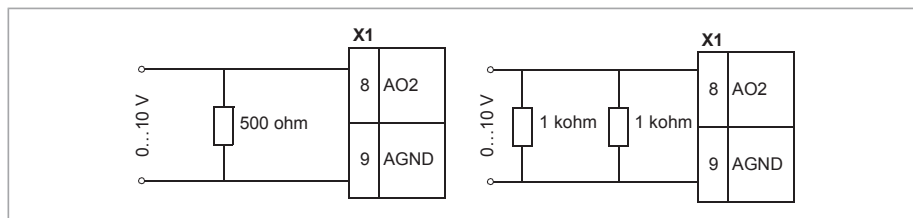


ADVERTÊNCIA!

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)

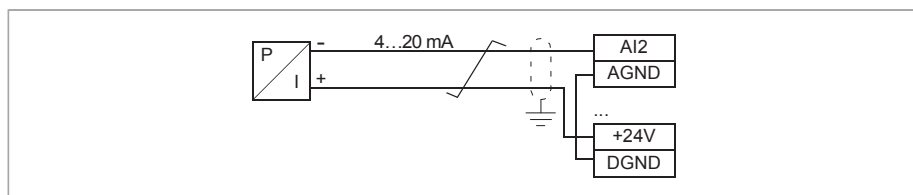
Para obter 0... 10 V da saída analógica AO2, ligar uma resistência 500 ohm (ou dois resistores a 1 kohm em paralelo) entre a saída analógica SA2 e a terra analógica comum AGND.



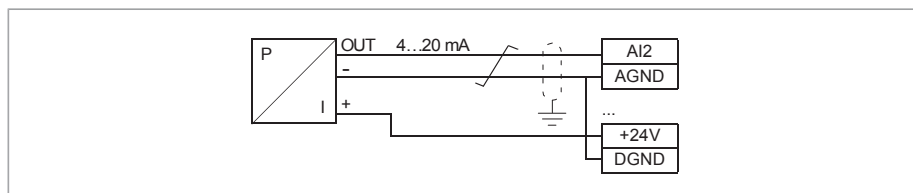
■ Exemplos de conexão de sensores de dois-fios e três-fios à entrada analógica (AI2)

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 \(página 201\)](#).

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

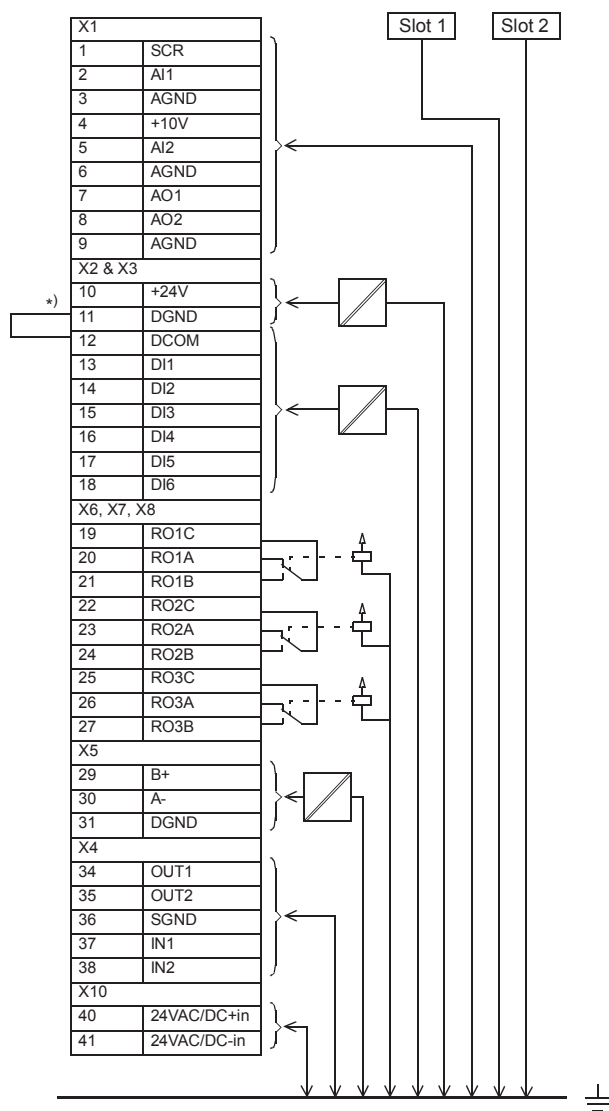
Dados técnicos

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 ² (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 ² (26 ... 14 AWG)
Entradas digitais DI1...DI6 (Term. 13...18)	Tipo de entrada: NPN/PNP Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26 ... 14 AWG) <u>DI1...DI4 (Term.13...16)</u> Níveis lógicos 12/24 VCC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{pol}: 3 kohm Filtragem do equipamento: 0,04 ms, filtragem digital: Amostragem de 2 ms <u>DI5 (Term.17)</u> Pode ser usado como entrada digital ou de frequência. Níveis lógicos 12/24 VCC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{pol}: 3 kohm Frequência máxima: 16 kHz Sinal simétrico (ciclo de serviço D = 0,50) <u>DI6 (Term.18)</u> Pode ser usado como uma saída digital ou PTC. Níveis lógicos 12/24 VCC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{pol}: 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 Observação: Não há suporte para DI6 na configuração NPN. Modo PTC – o termistor PTC pode ser conectado entre DI6 e +24 VCC: < 1,5 kohm = "1" (baixa temperatura), > 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
Saídas de relé RO1...RO3 (Term. 19...27)	250 VCA/30 VCC, 2 A. Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26 ... 14 AWG) Consulte a seção Áreas de isolamento (página 126).

Entradas analógicas AI1 e AI2 (Term. 2 e 5)	Modo de entrada de corrente/tensão selecionado com um parâmetro, consulte Como conectar os sensores de temperatura do motor ao inversor de frequência (página 120). Entrada de corrente: 0(4)...20 mA, R_{entrada}: 100 ohm Entrada de tensão: 0(2)...10 V, R_{entrada}: > 200 kohm Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26 ... 14 AWG) Imprecisão: típica $\pm 1\%$, max. $\pm 1,5\%$ de escala completa Imprecisão para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)
Saídas analógicas AO1 e AO2 (Term. 7 e 8)	Modo de saída de corrente/tensão para AO1 selecionado com um parâmetro, consulte Conexão para obter 0...10 V da saída analógica 2 (AO2) (página 122). Saída de corrente: 0...20 mA, R_{carga}: < 500 ohm Entrada de tensão: 0...10 V, R_{carga}: > 100 kohm (apenas AO1) Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26 ... 14 AWG) Imprecisão: $\pm 1\%$ da escala total (nos modos de tensão e corrente)
Saída de tensão de referência para entradas analógicas +10 VCC (Term. 4)	Saída máx. de 20 mA Imprecisão: $\pm 1\%$
Entradas IN1 e IN2 com função Safe torque off (STO) (Term. 37 e 38)	Níveis lógicos 24 VCC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{pol}: 2,47 kohm Tamanho do terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26 ... 14 AWG)
Fieldbus integrado (X5)	Passo do conector de 5 mm, tamanho máximo do fio de 2,5 mm² (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
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)

Áreas de isolamento		
	1	Porta do painel
	2	Conexão da unidade de alimentação na parte inferior da unidade de controle
		Isolamento reforçado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primeira edição)
		Isolamento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primeira edição)
Os terminais na unidade de controle cumprem os requisitos de Protective Extra Low Voltage (PELV) (EN 50178): Há isolamento reforçado entre os terminais do usuário que somente aceitam tensões ELV e terminais que aceitam tensões mais altas (saídas de relé). Observação: Há isolamento funcional também entre as saídas de relé individuais. Observação: Há isolamento reforçado na unidade de potência.		

Diagrama de isolamento de terra



8

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 eletricitista 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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.

Certifique-se de que...	☒
As condições ambiente de operação cumprem a especificação das condições do ambiente do inversor de frequência e a classificação do gabinete (código IP).	☐

130 Lista de verificação da instalação

Certifique-se de que...	☒
A tensão de alimentação corresponde à tensão de entrada do acionamento. Consulte a etiqueta de designação de tipo.	☐
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.	☐
O inversor de frequência está conectado de forma segura a uma parede nivelada, vertical e não inflamável.	☐
O ar de refrigeração pode fluir livremente para dentro e para fora do inversor de frequência.	☐
<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.	☐
Estão instalados fusíveis CA e dispositivo de desconexão principal adequados.	☐
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.	☐
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.	☐
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.	☐
O cabo do motor está conectado aos terminais corretos, a ordem das fases está correta e os terminais estão apertados com o torque correto.	☐
O cabo do motor está distante de outros cabos.	☐
Não há capacitores de compensação do fator de potência conectados ao cabo do motor.	☐
Os cabos de controle estão conectados aos terminais corretos e os terminais estão apertados com o torque correto.	☐
<u>Se uma conexão de derivação do inversor de frequência for ser usada:</u> o contator direto na linha do motor e o contator de saída do inversor de frequência estão interbloqueados de forma mecânica e/ou elétrica, 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 regulamentações municipais.	☐
Não há ferramentas, objetos estranhos ou pó resultante de perfurações dentro do inversor de frequência.	☐

Certifique-se de que...	☒
A área em frente do acionamento está limpa: a ventoinha de refrigeração do acionamento não consegue puxar poeira ou sujidade para o interior.	☐
As tampas do inversor de frequência e a tampa da caixa de terminais do motor estão no lugar.	☐
O motor e o equipamento acionado estão prontos para a partida.	☐

9

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. Execute a configuração do programa de controle do inversor de frequência conforme as instruções de inicialização apresentadas em [Guia de instalação rápida e inicialização de inversores de frequência ACQ580-31\(3AXD50000803057 \[inglês\]\)](#) ou no manual do firmware.
2. Valide a função de Safe torque off conforme as instruções apresentadas no capítulo [A Função de Binário seguro off \(página 201\)](#).



10

Manutenção

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém instruções de manutenção.

Intervalos de manutenção

As tabelas abaixo mostram as tarefas de manutenção que podem ser feitas pelo usuário final. Para ver as ofertas de serviço da ABB, consulte www.abb.com/drivesservices ou seu representante de serviço local da ABB (www.abb.com/searchchannels).

■ Descrição 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

■ Intervalos de manutenção recomendados após a inicialização

Ações anuais recomendadas pelo usuário	
Ação	Descrição
P	Qualidade da tensão de alimentação
I	Pecas de reposição

Ações anuais recomendadas pelo usuário	
Ação	Descrição
P	Reforma de capacitor para módulos e capacitores sobressalentes
I	Aperto de terminais
I	Sujidade, corrosão ou temperatura
P	Limpeza do dissipador de calor

Ações de manutenção pelo usuário recomendadas							
Componente	Anos desde a inicialização						
	3	6	9	12	15	18	21
Refrigeração							
Ventilador de refrigeração principal							
Ventiladores de refrigeração principais			R			R	
Ventilador de refrigeração auxiliar							
Ventilador de refrigeração auxiliar			R			R	
Ventilador de refrigeração auxiliar secundário (IP55, UL tipo 12)			R			R	
Envelhecimento							
Bateria da consola de programação (relógio de tempo real)			R			R	
Segurança funcional							
Teste da função de segurança	I Consulte as informações de manutenção da função de segurança						
Expiração do componente de segurança (hora da missão, T_M)	20 anos						
4FPS10000309652							

Observação:

- Os intervalos de manutenção e de substituição de componentes são baseados na no pressuposto de que o equipamento é operado dentro das gamas especificadas e condições ambientais. A ABB recomenda inspeções anuais ao acionamento para assegurar a mais elevada fiabilidade e um desempenho ótimo.
- 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.

Limpeza do exterior do inversor de frequência

**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 eletricitista 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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
 2. Limpe o exterior do inversor de frequência. Use:
 - aspirador de pó com mangueira e bocal antiestática
 - escova macia
 - pano de limpeza seco ou umedecido (não molhado). Umedeça com água limpa ou detergente neutro (pH 5...9 para metal, pH 5...7 para plástico).
-

**ADVERTÊNCIA!**

Impeça que haja infiltração no inversor de frequência. Nunca use uma quantidade excessiva de água, mangueira, vapor etc.

Limpeza do dissipador

As aletas do dissipador de calor do módulo de acionamento apanham pó do ar de refrigeração. O acionamento apresentará mensagens de aviso e de falha por sobreaquecimento se o dissipador não for limpo. Quando necessário, limpe o dissipador como se segue.

**ADVERTÊNCIA!**

Use o equipamento de proteção individual necessário. Use luvas de proteção e mangas compridas. Algumas peças possuem bordas cortantes.

**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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a(s) ventoinha(s) de refrigeração do módulo. Consulte as instruções separadas.
3. Sobre ar comprimido seco, limpo e livre de óleo de baixo para cima e, simultaneamente, use um aspirador de pó na saída de ar para recolher o pó. Se houver risco de o pó entrar nos equipamentos adjacentes, faça a limpeza em outra sala.
4. Reinstale a ventoinha de refrigeração.

Ventoinhas

O parâmetro 05.04 Cont hor vent indica o tempo de execução do ventilador de resfriamento. Zere o contador depois da troca do ventilador. Consulte o manual de firmware.

Em um ventilador de velocidade controlada, a velocidade do ventilador corresponde à necessidade de resfriamento. Isso aumenta a vida útil do ventilador.

Os ventiladores principais têm velocidade controlada. Quando o inversor de frequência é parado, o ventilador principal continua em funcionamento a uma velocidade baixa para resfriar a unidade de controle. Os ventiladores auxiliares não têm controle de velocidade e são executados quando a unidade de controle está ligada.

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

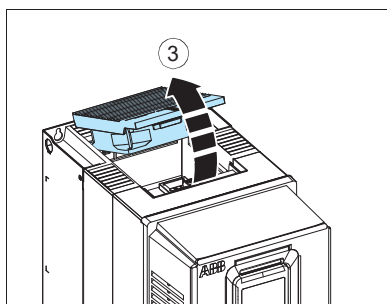
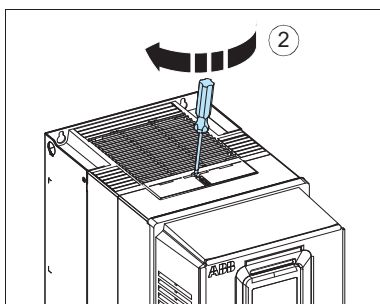
■ Troca do ventilador de resfriamento principal, carcaça R3



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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Para liberar o bloqueio, gire no sentido horário com uma chave de fenda.
3. Gire o conjunto do ventilador para desligar.
4. Instale o novo ventilador na ordem reversa.



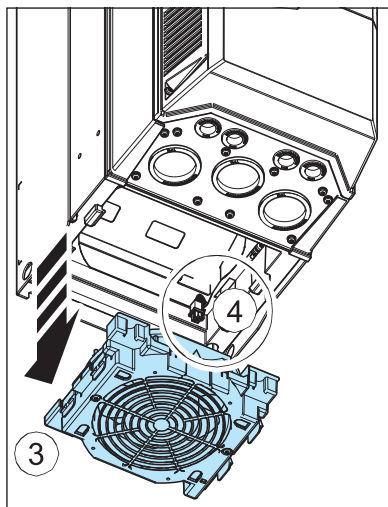
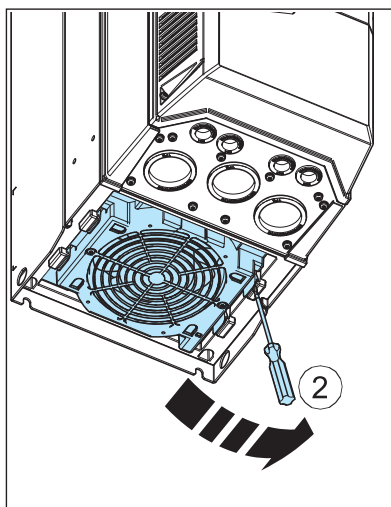
■ Troca do ventilador de resfriamento principal, carcaça R6



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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Faça uma alavanca para remover o conjunto do ventilador da carcaça do inversor de frequência com, por exemplo, uma chave de fenda e puxe o conjunto do ventilador para fora.
3. Puxe o conjunto do ventilador para baixo.
4. Desconecte o fio da fonte de alimentação do ventilador do inversor de frequência.
5. Instale o novo ventilador na ordem reversa.



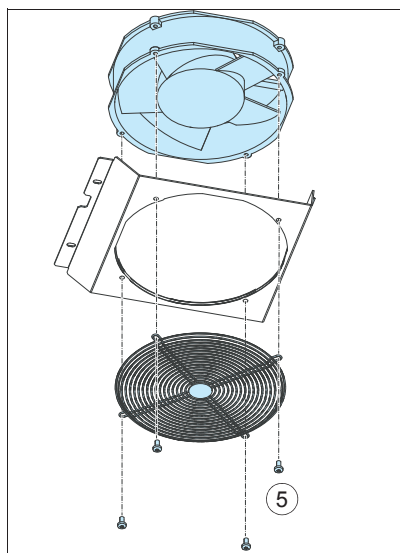
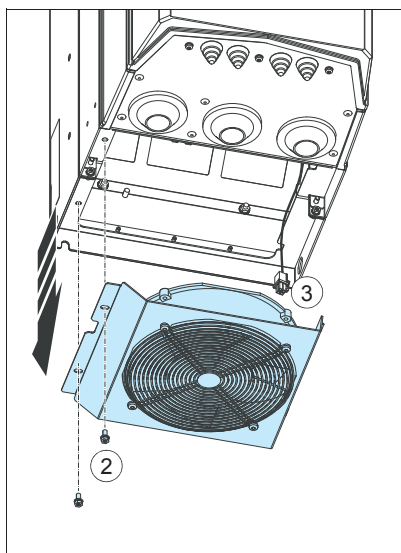
■ Troca do ventilador de resfriamento principal, carcaça R8



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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Solte os parafusos de montagem do conjunto do ventilador.
3. Desconecte a fonte de alimentação do ventilador e os fios de aterramento do inversor de frequência.
4. Puxe o conjunto do ventilador para baixo.
5. Solte os parafusos de montagem do ventilador.
6. Instale o novo ventilador na ordem reversa.



■ Troca do ventilador de refrigeração auxiliar da carcaça R3, IP55 (UL tipo 12) e +C135 IP21 (UL tipo 1)

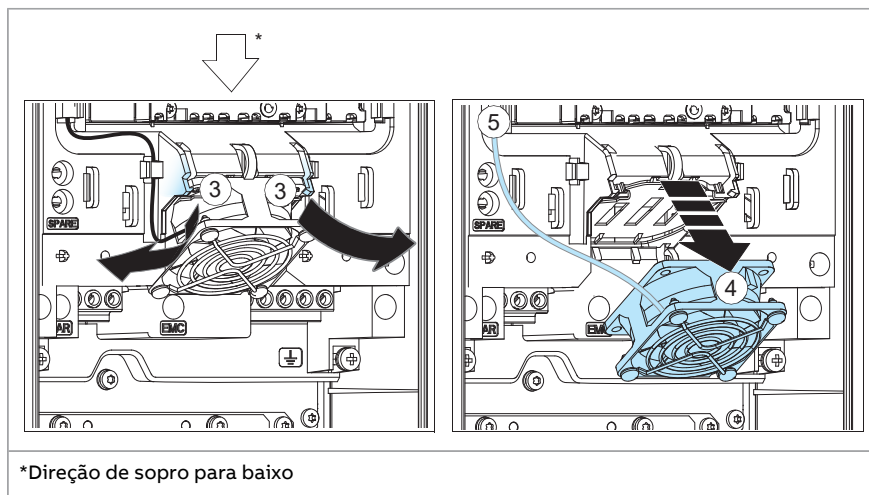


ADVERTÊNCIA!

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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a tampa frontal (consulte [Procedimento de conexão \(página 99\)](#)).
3. Solte os cliques de retenção.
4. Levante o ventilador para fora.
5. Solte os fios da fonte de alimentação.
6. Instale o novo ventilador na ordem reversa.

Observação: Certifique-se de que a seta no ventilador aponte para baixo.



■ Troca do ventilador de resfriamento auxiliar, carcaça R6



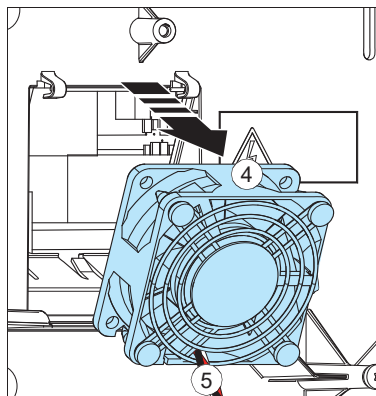
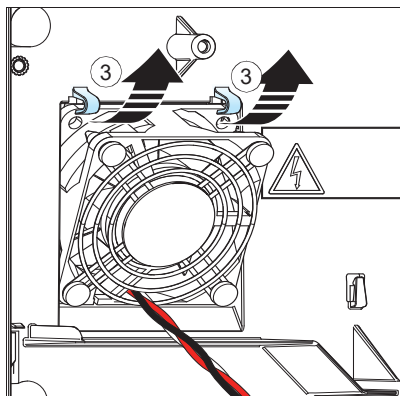
ADVERTÊNCIA!

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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova as tampas frontais superiores. Consulte a seção [Procedimento de conexão \(página 99\)](#).
3. Solte os cliques de retenção.
4. Levante o ventilador para fora.
5. Solte os fios da fonte de alimentação.
6. Retire a grade do ventilador.
7. Instale o novo ventilador na ordem reversa.

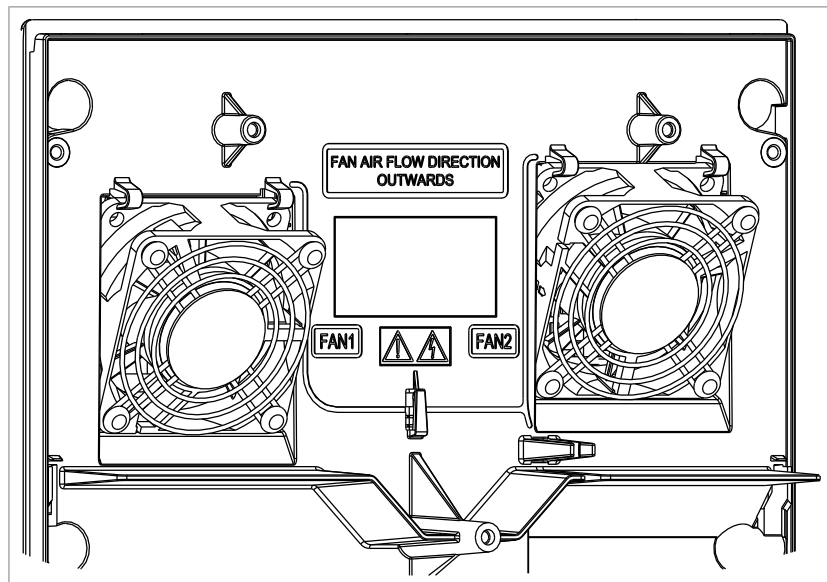
Observação: Certifique-se que a seta no ventilador aponta para cima.

8. Reinstale as tampas frontais. Consulte a seção [Reinstalação das tampas \(página 113\)](#).



■ Troca do ventilador secundário de refrigeração auxiliar, IP55 (UL tipo 12), carcaça R6

Outro ventilador de resfriamento auxiliar (FAN2) no lado direito do painel de controle está incluso na carcaça R6 IP55 (UL tipo 12) tipos -062A-4 e -052A-4 e maiores. Para o processo de troca, consulte [Troca do ventilador de resfriamento auxiliar, carcaça R6](#) (página 143).



■ Troca do ventilador de resfriamento auxiliar, carcaça R8



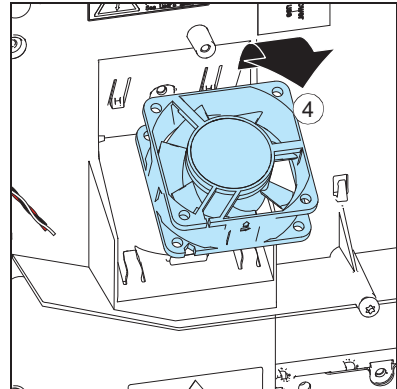
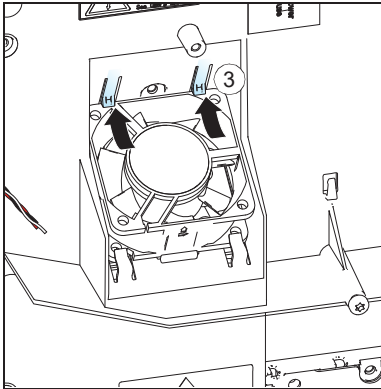
ADVERTÊNCIA!

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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova as tampas frontais superiores. Consulte a seção [Procedimento de conexão \(página 99\)](#).
3. Solte os cliques de retenção.
4. Levante o ventilador para fora.
5. Solte os fios da fonte de alimentação.
6. Remova a grade.
7. Instale o novo ventilador na ordem reversa.

Observação: Certifique-se que a seta no ventilador aponta para cima.

8. Recoloque as tampas frontais.



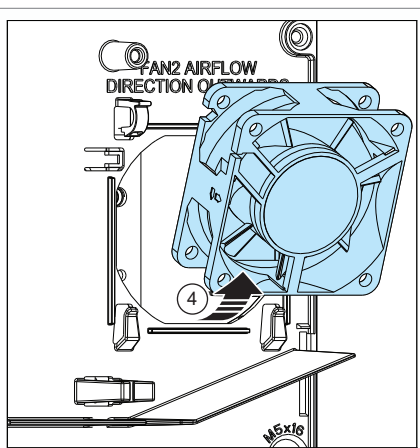
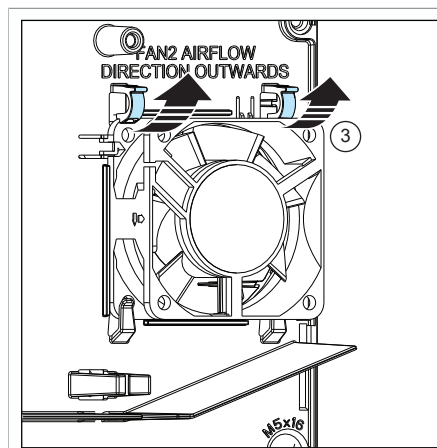
■ Troca do ventilador secundário de refrigeração interno auxiliar, IP55 (UL tipo 12) carcaça R8



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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
2. Remova a tampa frontal IP55, desconecte o fio da fonte de alimentação do ventilador de refrigeração auxiliar na tampa (consulte a seção [Recolocar a tampa do ventilador de refrigeração auxiliar IP55 \(UL tipo 12\), carcaça R8](#)).
3. Solte os cliques de retenção.
4. Levante o ventilador para fora.
5. Desconecte o fio da fonte de alimentação do plugue de ramificação.
6. Instale o novo ventilador na ordem reversa. A seta no ventilador deve apontar para fora.
7. Recoloque a tampa frontal.



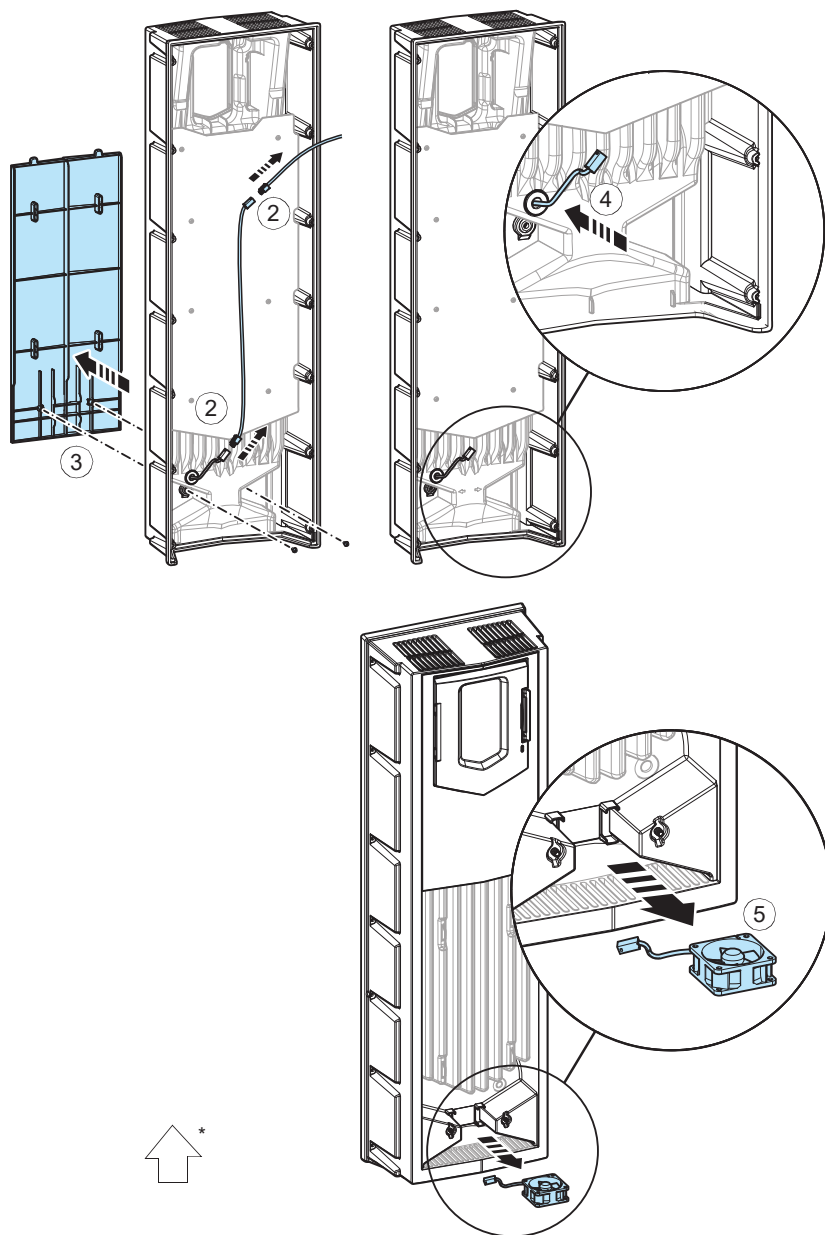
■ Troca do ventilador de refrigeração auxiliar na tampa IP55 (UL tipo 12) carcaça R8



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 \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.
 2. Remova a tampa frontal IP55. Desconecte o fio da fonte de alimentação do ventilador de refrigeração auxiliar.
 3. Remova a tampa frontal inferior da tampa IP55.
 4. Puxe o fio de alimentação do ventilador pelo ilhó.
 5. Remova o ventilador.
 6. Instale o novo ventilador na ordem reversa. Certifique-se que a seta no ventilador aponta para cima.
-



*A seta do ventilador deve apontar para cima

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 \[inglês\]\)](#).

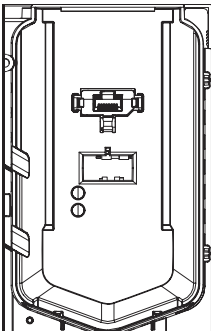
Painel de controle

Consulte o [Manual do usuário dos painéis de controle do assistente ACS-AP-I, -S, -W e ACH-AP-H, -W \(3AUA0000085685 \[inglês\]\)](#).

Para remover o painel de controle do inversor de frequência, consulte [Painel de controle \(página 35\)](#).

LEDs do inversor de frequência

Há um LED verde de LIGA/DESLIGA e um vermelho de FALHA visível 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. Depois remova o painel para poder ver os LEDs. Consulte o manual do firmware sobre como mudar para o controle remoto.



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

LEDs apagados	LED aceso e contínuo		LED piscando	
Sem energia	Verde (ENERGIA)	Fonte de alimentação na unidade está OK	Verde (ENERGIA)	<u>Piscando:</u> Inversor de frequência em estado de alarme <u>Piscando por um segundo:</u> Inversor de frequência selecionado no painel de controle quando diversos inversores de frequência estiverem conectados ao mesmo barramento do painel.
	Vermelho (FALHA)	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 (FALHA)	Falha ativa no inversor de frequência. Para restaurar a falha, desligue a energia do inversor de frequência.

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.



Dados técnicos

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém as especificações técnicas do inversor de frequência, incluindo classificações, tamanhos e requisitos técnicos, disposições para cumprimento dos requisitos CE, UL e outras marcas de aprovação.

Classificações elétricas

■ Classificações IEC

ACQ580-31-...	Tama- nho	Classifi- cação de entra- da ¹⁾	Corrente máxima	Potên- cia apar.	Potências nominais de saída					
					Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesa- do	
		<i>I</i> ₁	<i>I</i> _{máx}	<i>S</i> _n	<i>I</i> ₂	<i>P</i> _n	<i>I</i> _{Ld}	<i>P</i> _{Ld}	<i>I</i> _{Hd}	<i>P</i> _{Hd}
		A	A	kVA	A	kW	A	kW	A	kW
Trifásico <i>U</i> _n = 400 V										
09A5-4	R3	8,0	12,2	6,5	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0
12A7-4	R3	10,0	16,1	8,7	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0
018A-4	R3	14,0	21,4	11,8	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5
026A-4	R3	20,0	28,8	17,3	25,0	11	23,8	11	17,0	7,5
033A-4	R6	27	42,5	22,2	32,0	15	30,4	15	25	11
039A-4	R6	33	54,4	26,3	38,0	18,5	36,1	18,5	32	15
046A-4	R6	40	64,6	31,2	45,0	22	42,8	22	38	18,5

ACQ580-31-...	Tamanho	Classificação de entrada ¹⁾	Corrente máxima	Potência apar.	Potências nominais de saída					
					Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesado	
					I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
					A	kW	A	kW	A	kW
062A-4	R6	51	77,5	43,0	62,0	30	58,9	30	45	22
073A-4	R6	63	105,4	50,6	73,0	37	69,4	37	62	30
088A-4	R6	76	124,1	61,0	88,0	45	83,6	45	73	37
106A-4	R8	94	150	73,4	106	55	101	55	88	45
145A-4	R8	128	181	100,5	145	75	138	75	106	55
169A-4	R8	154	247	117,1	169	90	161	90	145	75
206A-4	R8	188	287	142,7	206	110	196	110	169	90

ACQ580-31-...	Tamanho	Classificação de entrada ¹⁾	Corrente máxima	Potência apar.	Potências nominais de saída			
					Serviço leve		Serviço pesado	
					I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
					A	hp	A	hp

Trifásico $U_n = 480\text{ V}$								
09A5-4	R3	7,0	12,2	6,3	7,6	5	5,2	3
12A7-4	R3	9,0	16,1	10,0	12	7,5	7,6	5
018A-4	R3	12,0	21,4	11,6	14	10	12,0	7,5
026A-4	R3	17,0	28,8	19,1	23	15	14,0	10
033A-4	R6	24	42,5	22,4	27	20	23	15
039A-4	R6	29	54,4	28,3	34	25	27	20
046A-4	R6	34	64,6	36,6	44	30	34	25
062A-4	R6	44	77,5	43,2	52	40	44	30
073A-4	R6	54	105,4	54,0	65	50	52	40
088A-4	R6	66	124,1	64,0	77	60	65	50
106A-4	R8	82	150	79,8	96	75	77	60
145A-4	R8	111	181	103,1	124	100	96	75
169A-4	R8	134	247	129,7	156	125	124	100
206A-4	R8	163	287	149,6	180	150	156	125

■ Classificações UL (NEC)

ACQ580-31-...	Tamanho	Classificação de entrada ¹⁾	Corrente máxima	Potência apar.	Potências nominais de saída			
					Serviço leve		Uso em serviço pesado	
		I_1	$I_{\text{máx}}$	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	kVA	A	hp	A	hp
U_n trifásico = 208/230 V								
017A-2	R3	14	22,6	6,0	16,7	5	10,6	3
024A-2	R3	20	28,8	8,7	24,2	7,5	16,7	5
031A-2	R6	28	43,6	11,1	30,8	10	24,2	7,5
046A-2	R6	40	62,4	16,6	46,2	15	30,8	10
059A-2	R6	53	83,2	21,4	59,4	20	46,2	15
075A-2	R6	66	107	26,9	74,8	25	59,4	20
088A-2	R6	76	124	31,7	88	30	74,8	25
114A-2	R8	98	158	41,1	114	40	88	30
143A-2	R8	128	181	51,5	143	50	114	40
169A-2	R8	152	247	60,9	169	60	143	50
211A-2	R8	188	287	76,0	211	75	169	60
Trifásico U_n = 480 V								
07A6-4	R3	7,0	9,5	6,3	7,6	5	5,2	3
012A-4	R3	9,0	15,0	10,0	12	7,5	7,6	5
014A-4	R3	12,0	20,4	11,6	14	10	12,0	7,5
023A-4	R3	17,0	28,8	19,1	23	15	14,0	10
027A-4	R6	24	39,1	22,4	27	20	23	15
034A-4	R6	29	45,9	28,3	34	25	27	20
044A-4	R6	34	57,8	36,6	44	30	34	25
052A-4	R6	44	74,8	43,2	52	40	44	30
065A-4	R6	54	88,4	54,0	65	50	52	40
077A-4	R6	66	110,5	64,0	77	60	65	50
096A-4	R8	82	130,9	79,8	96	75	77	60
124A-4	R8	111	163,2	103,1	124	100	96	75
156A-4	R8	134	210,8	129,7	156	125	124	100
180A-4	R8	163	265,2	149,6	180	150	156	125

1) 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 de entrada nominal do inversor de frequência. Para a faixa de tensão de entrada, consulte a seção Especificação da rede de energia elétrica (página 178) . 50 Hz para classificações IEC, 60 Hz para classificações UL (NEC).
I_1	Corrente de entrada nominal (rms) a 40 °C (104 °F). Corrente de entrada rms contínua (para dimensionamento de cabos e fusíveis).
I_2	Corrente de saída nominal (disponível continuamente sem sobrecarga)
$I_{\text{máx}}$	Corrente de saída máxima. Disponível por dois segundos ao iniciar. Após o início, disponível enquanto for permitido pela temperatura do inversor de frequência.
S_n	Potência aparente na carga nominal
P_n	Potência típica do motor (sem sobrecarga). As classificações de quilowatt se aplicam à maioria dos motores quadripolares IEC. As classificações de potência aplicam-se à maioria dos motores quadripolares NEMA.
I_{Ld}	Corrente máxima com 10% de sobrecarga, permitida por um minuto a cada dez minutos quando o parâmetro 97.02 Frequência de comutação mínima é definido como 2 kHz ou menos
P_{Ld}	Potência típica do motor em uso leve (sobrecarga de 10%). As classificações de quilowatt se aplicam à maioria dos motores quadripolares IEC. As classificações de cavalos de força se aplicam à maioria dos motores quadripolares NEMA de 460 V.
I_{Hd}	Corrente máxima com sobrecarga de 50%, permitida por um minuto a cada dez minutos 1) Corrente máxima com sobrecarga de 30%, permitida por um minuto a cada dez minutos 2) Corrente máxima com sobrecarga de 25%, permitida por um minuto a cada dez minutos
P_{Hd}	Potência típica do motor em uso para serviço pesado (sobrecarga de 50%). As classificações de quilowatt se aplicam à maioria dos motores quadripolares IEC. As classificações de cavalos de força se aplicam à maioria dos motores quadripolares NEMA de 460 V.

■ Dimensionamento

O dimensionamento do inversor de frequência é baseado na potência, tensão e corrente nominais do motor. Para alcançar a potência nominal do motor fornecida na tabela de classificações, a corrente nominal do inversor de frequência 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, independentemente da tensão de alimentação dentro de uma faixa de tensão.

A ABB recomenda selecionar o inversor de frequência e a combinação de motor para o perfil de movimento exigido com a ferramenta DriveSize disponível em <http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>.

■ Reduções

A capacidade de carga (I_2 , I_{Ld} , I_{Hd}) diminui em determinadas situações, conforme definido abaixo. I_{max} não é reduzido. Quando for necessária a potência total do motor, superdimensione o inversor de frequência de modo que o valor reduzido ofereça capacidade suficiente.

Reduções cumulativas

Um exemplo de redução cumulativa (frequência de comutação mais redução da altitude) é fornecido abaixo.

Se a sua aplicação exigir 12,0 A contínuos de corrente do motor a uma frequência de comutação de 8 kHz, a tensão de alimentação for de 400 V e o inversor de frequência estiver situado a 1500 m, calcule o tamanho adequado do inversor de frequência da seguinte maneira.

Consulte [Desclassificação da frequência de comutação \(página 158\)](#).

A corrente mínima exigida é de 12,0 A/0,7 = 17,2 A, em que 0,7 é o fator de redução para a frequência de comutação de 8 kHz para inversores de frequência de carcaça R3.

Consulte [Desclassificação por altitude \(página 157\)](#).

O fator de redução de potência para 1500 m:

$$k = 1 - \frac{1500 - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} \\ = 0,95.$$

A corrente mínima passa a ser de 17,2 A/0,95 = 18,1 A.

A corrente nominal do inversor de frequência do tipo -025A-4 é maior que o requisito de corrente de 18,1 A.

Redução da classificação da temperatura do ar no entorno

Faixa de temperatura	Redução da classificação
Todos os inversores de frequência, exceto inversor de frequência IP55 (UL tipo 12) tipo -206A-4	
até +40 °C (+104 °F)	Sem redução de potência

Faixa de temperatura	Redução da classificação
+40...+50 °C (+104...+122 °F)	Redução de 1% para cada 1 °C (1,8 °F): Para calcular a corrente de saída, multiplique a corrente informada em uma tabela de classificação pelo fator de redução (k no diagrama abaixo). k -15 °C ... +40 °C +50 °C T +5°F +104 °F +122 °F

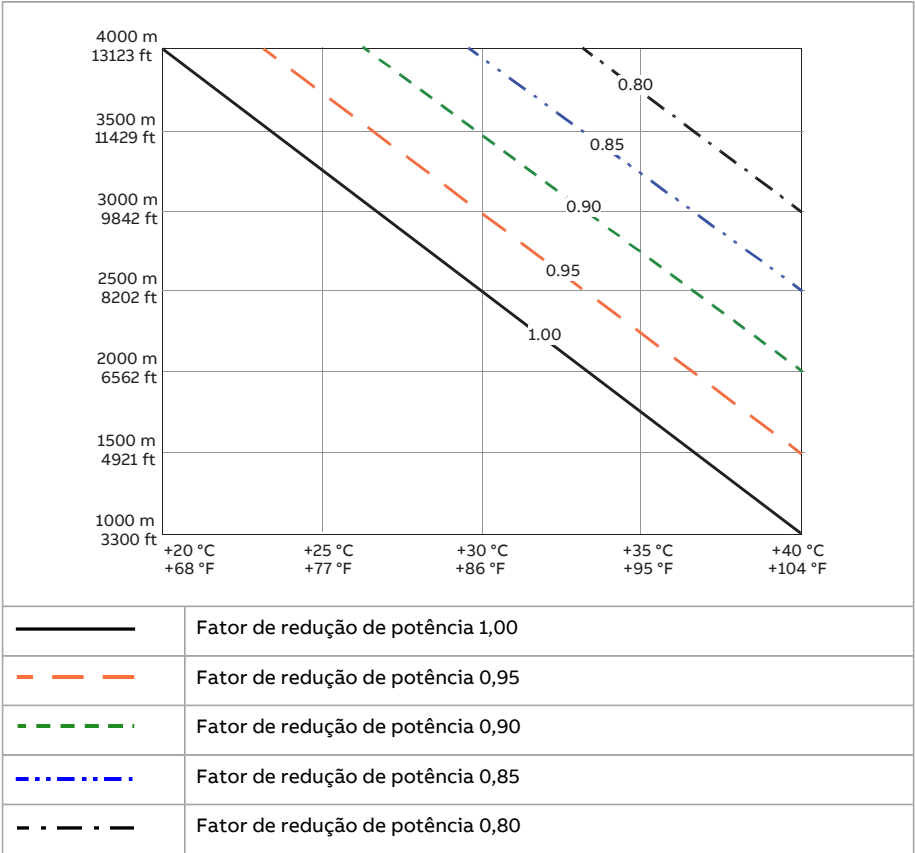
Faixa de temperatura	Redução da classificação
Inversor de frequência IP55 (UL tipo 12) tipo -206A-4	
até +40 °C (+104 °F)	Sem redução de potência
+40 ... +50 °C (+104 ... +122 °F)	Na faixa de temperatura +40 ... +45 °C, a redução de potência é de 1% para cada 1 °C (1,8 °F) adicionado. Na faixa de temperatura +45 ... +50 °C, a redução de potência é de 1,5% para cada 1 °C (1,8 °F) adicionado. Para calcular a corrente de saída, multiplique a corrente informada em uma tabela de classificação pelo fator de redução (k no diagrama abaixo). k -15 °C ... +40 °C +45 °C +50 °C T +5°F +104 °F +113 °F +122 °F

Observação: Para temperatura ambiente acima de +40 °C (+104 °F), os cabos de alimentação devem ser classificados para 90 °C (194 °F) no mínimo.

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 *k*:

$$k = 1 - \frac{x - 1000\text{ m}}{10000\text{ m}}$$

$$k = 1 - \frac{x - 3281\text{ ft}}{32810\text{ ft}}$$

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 Minimum switching frequency, reduza de acordo com a tabela abaixo. Alterar o parâmetro 97.01 Switching frequency reference não exige redução.

Classificações de IEC						
ACQ580-31-...	Fator de redução de potência (k) para as frequências de comutação mínimas					Tamanho
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$						
09A5-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
12A7-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
018A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
026A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
033A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
039A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
046A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
062A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
073A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
088A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
106A-4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	R8
145A-4	1,0	1,0	1,0	0,84	-	R8
169A-4	1,0	1,0	1,0	0,72	-	R8
Trifásico $U_n = 480\text{ V}$						
09A5-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
12A7-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
018A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
026A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
033A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6

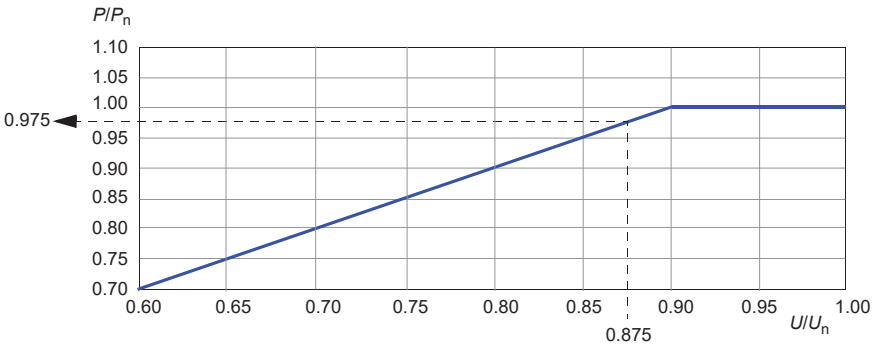
Classificações de IEC						
ACQ580-31-...	Fator de redução de potência (k) para as frequências de comutação mínimas					Tamanho
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	
039A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
046A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
062A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
073A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
088A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
106A-4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	R8
145A-4	1,0	1,0	1,0	0,84	-	R8
169A-4	1,0	1,0	1,0	0,72	-	R8
206A-4	1,0	1,0	1,0	0,63	-	R8

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.

Tipos de inversores de frequência 208/230 V, 400 V e 480 V

Este gráfico mostra a redução exigida para os tipos de inversores de frequência 208/230 V, 400 V e 480 V.



- U
- Tensão de alimentação real do inversor de frequência. (Valores nominais: $U = 208/230$ Vou $U = 400$ V ou $U = 480$ V quando P_n se refere a classificações de potência nominal em tabelas UL (NEC).)
- U_n
- Tensão nominal do motor ou tensão de saída do inversor de frequência necessária

160 Dados técnicos

P	Potência de saída reduzida do inversor de frequência
P_n	Redução da potência nominal do inversor de frequência

Exemplo 1: P_n para -206A-4 é 110 kW. A tensão de alimentação (U) é de 350 V. A tensão nominal do motor é de 400 V.

Calcule a taxa entre a tensão de alimentação e a tensão de saída exigida da seguinte forma: $U/U_n = 350 \text{ V}/400 \text{ V} = 0,875$. No gráfico, podemos ver que $P/P_n = 0,975$.

A potência reduzida $P = 0,975 \times 110 \text{ kW} = 107 \text{ kW}$.

Para reforçar a tensão de saída para que corresponda à tensão de alimentação nominal de 400 V, aumente a tensão CC para $400 \text{ V} \times \sqrt{2} = 567 \text{ V}$.

Exemplo 2: P_n para -096A-4 é de 75 hp. A tensão de alimentação (U) é de 450 V.

$U/U_n = 450 \text{ V}/480 \text{ V} = 0,938$. No gráfico, podemos ver que $P/P_n = 1,00$.

A potência reduzida $P = 1,00 \times 75 \text{ hp} = 75 \text{ hp}$.

Para reforçar a tensão de saída para que corresponda à tensão de alimentação nominal de 480 V, aumente a tensão CC para $480 \text{ V} \times \sqrt{2} = 679 \text{ V}$.

Fusíveis (IEC)

Os fusíveis protegem o cabo de entrada em situações de curto-circuito. Eles também restringem danos ao inversor de frequência e previnem danos a equipamentos adjacentes em caso de um curto-circuito dentro do inversor de frequência. A ABB recomenda os fusíveis aR de alta velocidade especificados abaixo. Os fusíveis gG podem ser usados para a carcaça R3 se operarem com rapidez suficiente (máximo de 0,1 segundo). O tempo de operação depende da impedância da rede de abastecimento, da área de seção transversal e do comprimento do cabo de alimentação. Cumpra os regulamentos locais.

Observação: É possível usar fusíveis de outros fabricantes se eles estiverem de acordo com as classificações e se a curva de fusão do fusível não exceder a curva de fusão do fusível apresentada na tabela.

■ Fusíveis aR DIN 43653 com montagem por pino

ACQ580-31-...	Corrente de curto-circuito mín. 1)	Corrente de entrada	Fusíveis ultrarrápidos (aR) com montagem por pino (um fusível por fase)				
			Corrente nominal	I^2t	Classificação de tensão	Tipo Bussmann	Tipo DIN 43653
	A	A	A	A ² s	V		
Trifásico $U_N = 400\text{ V}$							
09A5-4	70	8,0	10	25,5	690	170M1308	000
12A7-4	70	10,0	16	48	690	170M1309	000
018A-4	70	14,0	25	130	690	170M1311	000
026A-4	100	20,0	25	130	690	170M1311	000
033A-4	110	27,0	40	460	690	170M1313	000
039A-4	210	33,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	300	40,0	63	1450	690	170M1315	000
062A-4	300	51,0	80	2550	690	170M1316	000
073A-4	400	63,0	100	4650	690	170M1317	000
088A-4	700	76,0	125	8500	690	170M1318	000
106A-4	700	94	160	16000	690	170M1319	000
145A-4	970	128	200	15000	690	170M3015	000
169A-4	1100	154	250	28500	690	170M3016	00
206A-4	1600	188	315	46500	690	170M3017	00

¹⁾ Corrente mínima de curto-circuito do sistema de energia elétrica

■ Fusíveis aR DIN 43620 estilo lâmina

ACQ580-31-...	Corrente de curto-circuito mín. ¹⁾	Corrente de entrada	Fusíveis ultrarrápidos (aR) estilo lâmina (um fusível por fase)				
	A	A	Corrente nominal	I_t^2 A ² s	Classificação de tensão	Tipo Bussmann	Tipo DIN 43620
Trifásico $U_n = 400$ V							
09A5-4	65	8,0	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	10,0	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	14,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	20,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	27,0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	33,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	40,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	51,0	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	500	63,0	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	76,0	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	700	94	160	16500	690	170M1569	000
145A-4	900	128	315	46500	690	170M3817	000
169A-4	1900	154	400	79000	690	170M5808	2
206A-4	2200	188	450	155000	690	170M5809	2

¹⁾ Corrente mínima de curto-circuito do sistema de energia elétrica

■ Fusíveis gG DIN 43620 estilo lâmina

Os fusíveis gG podem ser usados para carcaça R3 se operarem com rapidez suficiente (máximo de 0,1 segundo). Porém, a ABB recomenda fusíveis aR. **Os fusíveis gG não são permitidos nas carcaças R6 e R8.**

ACQ580-31-...	Corrente de curto-circuito mín. ¹⁾	Corrente de entrada	Fusíveis gG (um fusível por fase)				
			Corrente nominal	I^2t	Classificação de tensão	Tipo ABB	Tamanho IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$							
09A5-4	128	8,0	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	128	10,0	16	740	500	OFAF000H16	000
018A-4	200	14,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	20,0	32	4000	500	OFAF000H32	000

1) Corrente de curto-circuito mínima da instalação

■ 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)

Exemplo de cálculo

Inversor de frequência:

- ACQ580-31-145A-4

164 Dados técnicos

- tensão de alimentação = 410 V

Transformador:

- potência nominal $S_n = 600 \text{ kVA}$
- tensão secundária nominal (alimentação do inversor de frequência) $U_n = 430 \text{ V}$
- impedância do transformador $z_k = 7,2\%$

Cabo de alimentação:

- comprimento = 170 m
- resistência/comprimento = 0,398 ohm/km
- reatância/comprimento = 0,082 ohm/km.

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430 \text{ V})^2}{600 \text{ kVA}} = 22.19 \text{ mohm}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0.398 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66 \text{ mohm}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0.082 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94 \text{ mohm}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66 \text{ mohm})^2 + (22.19 \text{ mohm} + 13.94 \text{ mohm})^2}} = 2.7 \text{ kA}$$

A corrente de curto-circuito calculada de 2,7 kA é maior que a corrente mínima de curto-circuito do fusível aR tipo 170M3817 (900 A) do inversor de frequência. -> o fusível de 690 V aR (Bussmann 170M3817) pode ser usado.

Disjuntores (IEC)

■ Disjuntores de caixa moldada e miniatura da ABB

Esta seção não se aplica ao mercado norte-americano.

As características protetoras dos disjuntores dependem do tipo, da construção e das configurações dos disjuntores. Também existem limitações relacionadas à capacidade de curto-circuito da rede de alimentação elétrica.



ADVERTÊNCIA!

Devido ao princípio de funcionamento inerente e à construção dos disjuntores, independentemente do fabricante, os gases ionizados a quente podem escapar do compartimento do disjuntor em caso de curto-circuito. Para garantir o uso seguro, preste atenção especial à instalação e ao posicionamento dos disjuntores. Obedeça às instruções do fabricante.

Observação:

- As classificações nas tabelas são o máximo para o tamanho de carcaça do disjuntor informado.
- Disjuntores com o mesmo tamanho de quadro e classificação de interrupção com classificações de corrente menores também são permitidos.
- Não use um disjuntor com uma classificação de KAIC menor, mesmo que a corrente de curto-circuito disponível seja menor que 65 kA.
- Para o configurador de disjuntor da ABB, consulte: https://lowvoltage-configurator.tnb.com/configurator/#/config/tmax_xt.

Você pode usar os disjuntores listados abaixo. Outros disjuntores podem ser usados com o inversor de frequência se eles fornecerem as mesmas características elétricas. A ABB não assume qualquer responsabilidade pelo funcionamento e proteção corretos de disjuntores não listados abaixo. Além disso, se as recomendações fornecidas pela ABB não forem seguidas, pode haver problemas no inversor de frequência que não estão cobertos pela garantia.

ACQ580-31-...	Tamanho	Disjuntor de caixa moldada da ABB (Tmáx)	
		Tipo	kA ¹⁾
U _n = 400 V			
09A5-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A7-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
018A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
026A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
033A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65

ACQ580-31-...	Tamanho	Disjuntor de caixa moldada da ABB (Tmáx)	
		Tipo	kA ¹⁾
039A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
046A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
062A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
073A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
088A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
106A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
145A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
169A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
206A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
$U_n = 480 \text{ V}$			
09A5-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A7-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
018A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
026A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
033A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
039A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
046A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
062A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
073A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
088A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
106A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
145A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
169A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65
206A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I Entrada 250 A	65

¹⁾ Corrente de curto-circuito condicional máxima permitida (IEC 61800-5-1) da rede de energia elétrica.

Dimensões, pesos e requisitos de espaço livre

Tama- nho	Peso	Peso	Altura	Altura	Largura	Largura	Profundi- dade	Profundi- dade
	kg	lb	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.
IP21 (UL tipo 1)								
R3	21,3	47	495	19,49	205	8,07	354	13,94
R6	61	135	771	30,35	252	9,92	392	15,44
R8	118	260	965	38	300	11,81	438	17,24
IP55 (UL tipo 12), opção +B056 ¹⁾								
R3	21,3	47	495	19,49	205	8,07	360	14,17
R6	63	139	771	30,35	252	9,92	448	17,65
R8	124	273	965	38	300	11,81	496	19,53
IP20 (+P940 opcional)								
R3	18,3	40,34	490	19	203	7,99	349	13,74
R6	59	131	771	30,35	252	9,92	358	14
R8	115	254	965	38	300	11,81	430	16,93

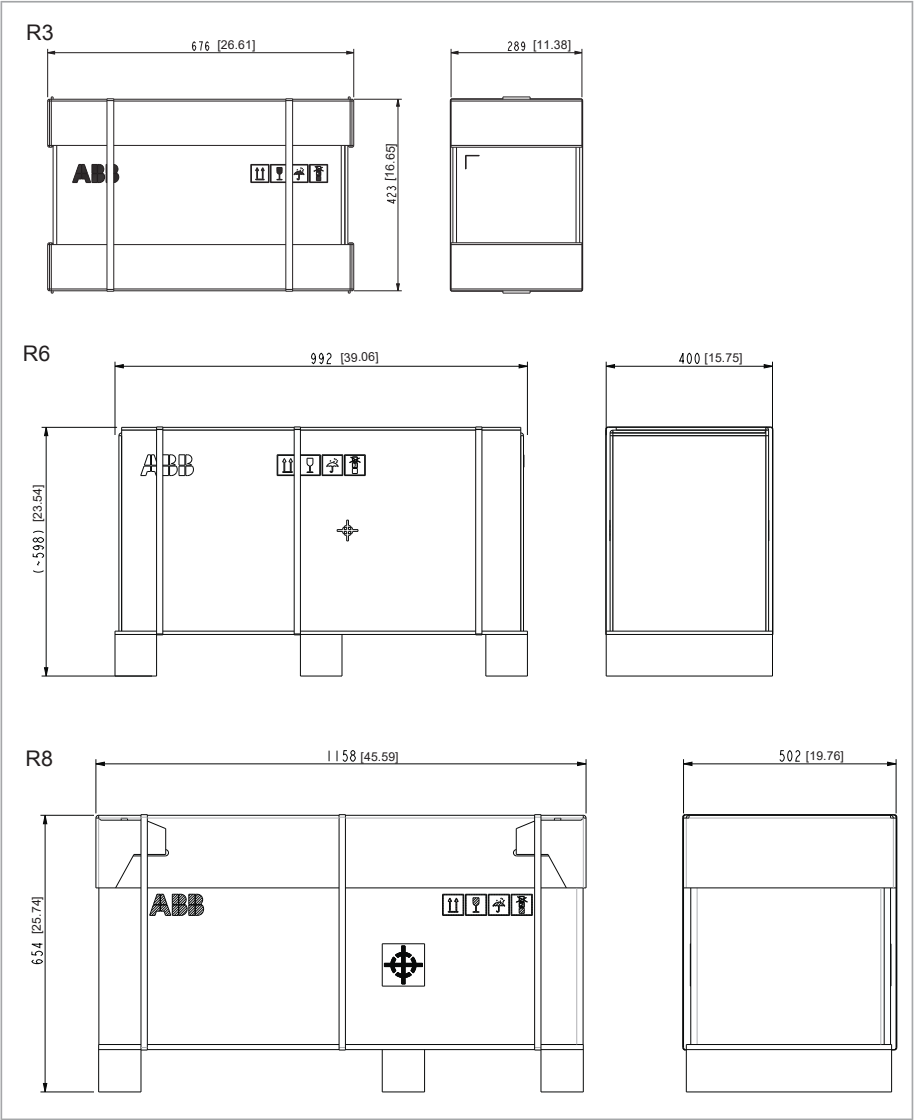
1) Coifa não inclusa

Tama- nho	Peso do inversor de frequência com kit de flange (+C135 opcional)			
	IP21	UL tipo 1	IP55	UL tipo 12
	kg	lb	kg	lb
R3	25,35	56,89	25,35	56
R6	66,80	148	68,88	152
R8	125,90	277,56	131,90	291

■ Requisitos de espaço livre

Consulte a seção [Requisitos de espaço livre](#) (página 46).

■ Dimensões e pesos do pacote



Tamanho	Peso do pacote	
	kg	lb
R3	23,4	51,6
R6	74,8	164,9
R8	136 ¹⁾	299,8 ²⁾

1) para os tipos -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 121 kg

2) para os tipos -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 266,8 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>).

IEC						
ACQ580-31-...	Perda de potência típica ¹⁾		Fluxo de ar		Ruído	Tamanho
	W	BTU/h	m ³ /h	pés ³ /min	dB(A)	
U _n = 400 V						
09A5-4	265	904	361	212	57	R3
12A7-4	429	1464	361	212	57	R3
018A-4	436	1488	361	212	57	R3
026A-4	792	2702	361	212	57	R3
033A-4	629	2146	550	324	71	R6
039A-4	812	2771	550	324	71	R6
046A-4	1063	3627	550	324	71	R6
062A-4	1093	3729	550	324	71	R6
073A-4	1419	4842	550	324	71	R6
088A-4	1967	6712	550	324	71	R6
106A-4	1574	5371	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
145A-4	2577	8793	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
169A-4	2963	10110	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
206A-4	3566	12168	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8

IEC						
ACQ580-31-...	Perda de potência típica ¹⁾		Fluxo de ar		Ruído	Tamanho
	W	BTU/h	m ³ /h	pés ³ /min	dB(A)	
U _n = 480 V						
09A5-4	265	904	361	212	57	R3
12A7-4	429	1464	361	212	57	R3
018A-4	436	1488	361	212	57	R3
026A-4	792	2702	361	212	57	R3
033A-4	629	2146	361	212	65	R6
039A-4	812	2771	550	324	71	R6
046A-4	1063	3627	550	324	71	R6
062A-4	1093	3729	550	324	71	R6
073A-4	1419	4842	550	324	71	R6
088A-4	1967	6712	550	324	71	R6
106A-4	1574	5371	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
145A-4	2577	8793	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
169A-4	2963	10110	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
206A-4	3566	12168	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8

¹⁾ Perdas típicas do inversor de frequência durante a operação a 90% da frequência nominal do motor e a 100% da corrente nominal do motor.
²⁾ IP21/IP55

■ Fluxo de ar de resfriamento e dissipação de calor para montagem do flange (opção +C135)

ACQ580-31-...	Dissipação de calor (+C135 opcional)		Opção de fluxo de ar (+C135 opcional)				Tamanho
	Dissipador de calor	Frente	Dissipador de calor		Frente		
			W	W	m ³ /h	pés ³ /min	
Classificações da UL (NEC) $U_n = 208/230\text{ V}$							
017A-2	264	41	361	212	0	0	R3
024A-2	417	44	361	212	0	0	R3
031A-2	456	45	498	293	52	31	R6
046A-2	695	49	498	293	52	31	R6
059A-2	842	52	498	293	52	31	R6

ACQ580-31-...	Dissipação de calor (+C135 opcional)		Opção de fluxo de ar (+C135 opcional)				Tamanho
	Dissipador de calor	Frente	Dissipador de calor		Frente		
			W	W	m³/h	pés³/min	
075A-2	1186	60	498	293	52	31	R6
088A-2	1520	68	498	293	52	31	R6
114A-2	1498	67	800	471	113	66	R8
143A-2	2396	92	800	471	113	66	R8
169A-2	2565	97	800	471	113	66	R8
211A-2	3241	120	800	471	113	66	R8
Classificações da IEC U _n = 400 V							
09A5-4	150	40	361	212	0	0	R3
12A7-4	252	41	361	212	0	0	R3
018A-4	317	42	361	212	0	0	R3
026A-4	497	46	361	212	0	0	R3
033A-4	542	47	498	293	52	31	R6
039A-4	666	49	498	293	52	31	R6
046A-4	824	52	498	293	52	31	R6
062A-4	996	56	498	293	52	31	R6
073A-4	1401	65	498	293	52	31	R6
088A-4	1793	75	498	293	52	31	R6
106A-4	1767	74	800	471	113	66	R8
145A-4	2822	105	800	471	113	66	R8
169A-4	3020	112	800	471	113	66	R8
206A-4	3813	141	800	471	113	66	R8
Classificações da IEC U _n = 480 V							
09A5-4	144	39	361	212	0	0	R3
12A7-4	202	40	361	212	0	0	R3
018A-4	244	41	361	212	0	0	R3
026A-4	393	44	361	212	0	0	R3
033A-4	542	47	498	293	52	31	R6
039A-4	627	48	498	293	52	31	R6
046A-4	721	50	498	293	52	31	R6

ACQ580-31-...	Dissipação de calor (+C135 opcional)		Opção de fluxo de ar (+C135 opcional)				Tamanho
	Dissipador de calor	Frente	Dissipador de calor		Frente		
			W	W	m³/h	pés³/min	
062A-4	871	53	498	293	52	31	R6
073A-4	1128	59	498	293	52	31	R6
088A-4	1458	66	498	293	52	31	R6
106A-4	1573	69	800	471	113	66	R8
145A-4	2117	84	800	471	113	66	R8
169A-4	2660	100	800	471	113	66	R8
206A-4	3201	118	800	471	113	66	R8
Classificações da UL (NEC) $U_n = 480\text{ V}$							
07A6-4	144	39	361	212	0	0	R3
012A-4	202	40	361	212	0	0	R3
014A-4	244	41	361	212	0	0	R3
023A-4	393	44	361	212	0	0	R3
027A-4	542	47	498	293	52	31	R6
034A-4	627	48	498	293	52	31	R6
044A-4	721	50	498	293	52	31	R6
052A-4	871	53	498	293	52	31	R6
065A-4	1128	59	498	293	52	31	R6
077A-4	1458	66	498	293	52	31	R6
096A-4	1573	69	800	471	113	66	R8
124A-4	2117	84	800	471	113	66	R8
156A-4	2660	100	800	471	113	66	R8
180A-4	3201	118	800	471	113	66	R8

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

Dados de terminal e de entrada para os cabos de potência

■ IEC

Entradas de cabo CC, motor e entrada, tamanhos máximos de fio (por fase) e tamanhos de parafuso do terminal e torques de aperto são apresentados abaixo.

Observe que os terminais não aceitam um condutor que seja um tamanho maior do que o tamanho máximo de fio especificado. O número máximo de condutores por terminal é 1.

Tamanho	Entradas de cabo		Terminais L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UD+, UDC-				Terminal PE		
	pçs.	Ø ¹⁾	Tamanho mínimo do fio (sólido/trançado) ²⁾	Tamanho máximo do fio (sólido/trançado)	Parafuso de fio	T	Tamanho do cabo	Parafuso de fio	T
		mm	mm ²	mm ²	M...	Nm	mm ²	M...	Nm
R3	3	23	0,5	16,0	M4	1,7	25	M5	1,7
R6	3	45	6,0	70,0	M8	15	35	M6	2,9
R8	3	45	25	150	M10	30	185	M6	9,8

1) Diâmetro máximo do cabo aceito. Para os diâmetros de furo da placa, consulte o capítulo [Desenhos dimensionais \(página 193\)](#).

2) O tamanho mínimo do fio não necessariamente tem capacidade de corrente suficiente para carga completa. Certifique-se de que a instalação cumpra as leis e os regulamentos locais.

Observação: Apenas cabos de cobre são permitidos para inversores de frequência de tipos até -039A-4.

Tamanho	Chaves de fenda para os terminais no circuito principal
R3	Lâmina chata 0,6 x 3,5 mm

Dados de entrada e terminal para os cabos de controle

■ IEC

Entradas de cabos de controle, tamanhos de fio e torques de aperto (T) são apresentados a seguir.

Tama- nho	Entradas de cabo		Entradas de cabo de controle e tamanhos de terminal			
	Furos	Tamanho má- ximo do cabo	+24 V, DCOM, DGND, EXT. Terminais de 24 V		Terminais DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Tamanho do cabo	<i>T</i>	Tamanho do cabo	<i>T</i>
	pçs.	mm	mm ²	Nm	mm ²	Nm
R3	4	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R6	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R8	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6

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. Para dimensionar o condutor de aterramento de proteção, consulte [Requisitos de aterramento \(página 74\)](#). Para terminal e dados de entrada para cabos de energia, consulte [Dados de terminal e de entrada para os cabos de potência \(página 173\)](#).

ACQ580-31-...	Tamaño	IEC ¹⁾		UL (NEC) ^{2) 3)}
		Cabo tipo Cu	Tipo de cabo Al ⁴⁾	Cabo tipo Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U _n = 208/230 V				
017A-2	R3	-	-	10
024A-2	R3	-	-	10
031A-2	R6	-	-	8
046A-2	R6	-	-	4
059A-2	R6	-	-	4
075A-2	R8	-	-	2
088A-2	R6	-	-	1/0
114A-2	R8	-	-	2/0
143A-2	R8	-	-	4/0
169A-2	R8	-	-	250 MCM
211A-2	R8	-	-	300 MCM
U _n = 400 V				
09A5-4	R3	3×2,5	-	14
12A7-4	R3	3×2,5	-	14
018A-4	R3	3×2,5	-	14
026A-4	R3	3×6	-	10
033A-4	R6	3×10	3×16	8
039A-4	R6	3×10	3×16	8
046A-4	R6	3×16	3×25	6
062A-4	R6	3×25	3×35	4
073A-4	R6	3×35	3×50	2
088A-4	R6	3×50	3×70	1/0
106A-4	R8	3×70	3×70	2/0
145A-4	R8	3×95	3×120	3/0

176 Dados técnicos

ACQ580-31-...	Tamaño	IEC ¹⁾		UL (NEC) ^{2) 3)}
		Cabo tipo Cu	Tipo de cabo Al ⁴⁾	Cabo tipo Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
169A-4	R8	3×120	3×150	250 MCM
206A-4	R8	3×150	3×240	300 MCM
U _n = 480 V (IEC)				
09A5-4	R3	3×2,5	-	14
12A7-4	R3	3×2,5	-	14
018A-4	R3	3×2,5	-	14
026A-4	R3	3×6	-	10
033A-4	R6	3×10	3×16	8
039A-4	R6	3×10	3×16	8
046A-4	R6	3×16	3×25	6
062A-4	R6	3×25	3×35	4
073A-4	R6	3×35	3×50	2
088A-4	R6	3×50	3×70	1/0
106A-4	R8	3×70	3×70	2/0
145A-4	R8	3×95	3×120	3/0
169A-4	R8	3×120	3×150	250 MCM
206A-4	R8	3×150	3×240	300 MCM
U _n = 480 V (NEC)				
07A6-4	R3	3×2,5	-	14
012A-4	R3	3×2,5	-	14
014A-4	R3	3×2,5	-	14
023A-4	R3	3×6	-	10
027A-4	R6	3×10	3×16	8
034A-4	R6	3×10	3×16	8
044A-4	R6	3×16	3×25	6
052A-4	R6	3×25	3×35	4
065A-4	R6	3×35	3×50	2
077A-4	R6	3×35	3×50	2
096A-4	R8	3×50	3×70	1/0
124A-4	R8	3×70	3×95	2/0

ACQ580-31-...	Tamanho	IEC ¹⁾		UL (NEC) ^{2) 3)}
		Cabo tipo Cu	Tipo de cabo Al ⁴⁾	Cabo tipo Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
156A-4	R8	3×95	3×150	4/0
180A-4	R8	3×120	3×185	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.

3) Não são permitidos cabos de alumínio em instalações NEC.

4) Cabos de alumínio não devem ser usados em inversores de frequência com o tamanho de carcaça R3.

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 alimentação devem ser classificados para 75 °C (167 °F) ou mais.

Para temperatura ambiente acima de 40 °C (104 °F) ou carcaça R6 com opcional +B056 (UL Type 12), selecione um cabo com capacidade para uma pelo menos 90 °C (194 °F) de temperatura máxima permitida do condutor em uso contínuo.

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

Especificação da rede de energia elétrica

Tensão (U_1)	Inversores de frequência <u>ACQ580-31-xxxx-2</u> : 208...240 V CA trifásico +10%...-15%. Indicado na etiqueta de designação de tipo como níveis comuns de tensão de entrada 3~208/230 VCA. Inversores de frequência <u>ACQ580-31-xxxx-4</u> : 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	Redes de baixa tensão públicas. Sistemas TN (aterrado) e TI (não aterrados). Consulte a seção Verificação de compatibilidade do sistema de aterramento (página 91)
Corrente de curto-circuito condicional nominal I_{CC} (IEC 61800-5-1)	A corrente de curto circuito prospectiva máxima permitida é de 65 kA quando há proteção por fusíveis descritos nas tabelas de fusíveis.
Classificação de corrente de curto-circuito prospectiva máxima (SCCR) (UL 61800-5-1)	O inversor de frequência é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer um máximo de 100.000 rms em ampères simétricos a um máximo de 480 V quando protegido pelos fusíveis apresentados na tabela de fusíveis.
Frequência (f_1)	47,5...63 Hz. Indicado na etiqueta de designação de tipo como de frequência de entrada típico F1 (50/60 Hz).
Desequilíbrio	Máx. $\pm$ 3% da tensão de entrada fase-para-fase nominal
Fator de potência fundamental (cos ϕ_1)	1 (à carga nominal)

Distorção harmônica	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. A tabela abaixo mostra os valores típicos do inversor de frequência para a relação de curto-circuito (I_{SC}/I_1) 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. <table><tr><th>Tensão do barramento nominal V a PCC</th><th>THDi (%)</th><th>THDv (%)</th></tr><tr><td>V ≤ 690 V</td><td>3*</td><td>< 3**</td></tr></table> PCC 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. THDi 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: $THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$ THDv 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): $THDv = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$ I_{SC}/I_1 Relação de curto-circuito I_{SC} Corrente de curto-circuito máxima a PCC I_1 Corrente de entrada RMS contínua do inversor de frequência I_n Amplitude da harmônica de corrente n U_1 Tensão de alimentação U_n Amplitude da harmônica de tensão n * A relação de curto-circuito pode influenciar o valor de THDi ** Outras cargas podem influenciar o valor de THDv	Tensão do barramento nominal V a PCC	THDi (%)	THDv (%)	V ≤ 690 V	3*	< 3**
Tensão do barramento nominal V a PCC	THDi (%)	THDv (%)					
V ≤ 690 V	3*	< 3**					

Dados de ligação do motor

Tipos de motor	Motores de indução de CA assíncronos, motores de ímã permanente em controle de circuito aberto e motores de relutância síncronos																																				
Proteção contra corrente de curto-circuito (IEC/EN 61800-5-1, UL 508C)	O inversor de frequência fornece proteção contra curto-circuito no estado sólido para a conexão do motor por IEC/EN 61800-5-1 e UL 61800-5-1.																																				
Frequência (f ₂)	0...500 Hz																																				
Resolução da frequência	0,01 Hz																																				
Corrente	Consulte a seção Classificações elétricas (página 151) .																																				
Frequência de comunicação	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 12 kHz, (depende da carcaça e das configurações de parâmetro)																																				
Comprimento máximo recomendado do cabo do motor	Funcionalidade operacional e comprimento do cabo do motor O inversor de frequência opera com desempenho ideal com os seguintes comprimentos máximos de cabo do motor. 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. Observação: Emissões conduzidas e irradiadas desses comprimentos de cabo não cumprem as exigências da EMC. <table><tr><th rowspan="3">Tamanho do cabo</th><th colspan="4">Comprimento máximo do cabo do motor, 4 kHz</th></tr><tr><th colspan="2">Controle escalar</th><th colspan="2">Controle vetorial</th></tr><tr><th>m</th><th>pés</th><th>m</th><th>pés</th></tr><tr><td colspan="5">Inversor de frequência padrão, sem opções externas</td></tr><tr><td>R3</td><td>200</td><td>656</td><td>200</td><td>656</td></tr><tr><td>R6</td><td>300</td><td>990</td><td>300</td><td>990</td></tr><tr><td>R8</td><td>300</td><td>990</td><td>300</td><td>990</td></tr></table> Observação: Em sistemas de vários motores, a soma calculada de todos os comprimentos de cabo do motor não deve exceder o comprimento máximo do cabo do motor apresentado na tabela.				Tamanho do cabo	Comprimento máximo do cabo do motor, 4 kHz				Controle escalar		Controle vetorial		m	pés	m	pés	Inversor de frequência padrão, sem opções externas					R3	200	656	200	656	R6	300	990	300	990	R8	300	990	300	990
Tamanho do cabo	Comprimento máximo do cabo do motor, 4 kHz																																				
	Controle escalar		Controle vetorial																																		
	m	pés	m	pés																																	
Inversor de frequência padrão, sem opções externas																																					
R3	200	656	200	656																																	
R6	300	990	300	990																																	
R8	300	990	300	990																																	

Compatibilidade com EMC e comprimento do cabo do motor

Para cumprir a Diretiva de EMC Europeia (padrão EN 61800-3), use os seguintes comprimentos máximos de cabo a uma frequência de comutação de 4 kHz. Consulte a tabela abaixo.

Tamanho	Comprimento máximo do cabo do motor, 4 kHz	
	m	pés
Limites de EMC para Categoria C2 ¹⁾ Inversor de frequência padrão com filtro EMC integrado. Consulte as observações 2 e 4.		
R3, R6 e R8	100	330
Limites de EMC para Categoria C3 ¹⁾ Inversor de frequência padrão com filtro EMC integrado. Consulte as observações 3 e 4.		
R3, R6	100	330
R8	150	492

¹⁾ Consulte os termos na seção [Definições \(página 189\)](#).

Observação 1: As emissões irradiadas não são compatíveis quando medidas com uma instalação de medição de emissão a padrão e devem ser verificadas ou medidas em instalações de máquina e gabinete caso a caso. As emissões irradiadas estão de acordo com a categoria C2 com um filtro EMC interno.

Observação 2: O filtro EMC integrado deve ser conectado.

Observação 3: Emissões irradiadas e conduzidas estão de acordo com a categoria C3 com um filtro integrado e esses comprimentos de cabo.

Observação 4: A categoria C2 cumpre os requisitos para conectar equipamento a redes públicas de baixa tensão.

Data de conexão da unidade de controle CCU-24

Consulte o capítulo [Unidade de controle](#).

Eficiência

Eficiência no nível de potência nominal (inversores de frequência 208/230 V):

Aproximadamente 93% para a carcaça R3

Aproximadamente 95% para a carcaça R6

Aproximadamente 95,5% para a carcaça R8

Eficiência no nível de potência nominal (inversores de frequência 400 V e 480 V):

Aproximadamente 96% para a carcaça R3

182 Dados técnicos

Aproximadamente 96,5% para a carcaça R6

Aproximadamente 97% para a carcaça R8

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

Dados de eficiência energética (ecodesign)

Dados de eficiência energética de acordo com IEC-61800-9-2 estão disponíveis na ferramenta de ecodesign (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com>).



Classes de proteção

Graus de proteção (IEC/EN 60529)	IP21 (padrão) IP20 (+P940 opcional) IP55 (+B056 opcional)
Tipos de compartimento (UL 50/50E)	UL tipo 1 Tipo aberto UL (opção +P940) UL tipo 12 (+B056 opcional)
Categoria de sobretensão (IEC/EN 60664-1)	III
Classe de proteção (IEC/EN 61800-5-1)	I

Cores

Alojamento do inversor de frequência: RAL 9002, PMS 653 C.

Materiais

■ Inversor de frequência

Consulte [Instruções de reciclagem e informações ambientais para inversores de frequência ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 e ACQ580-31 \(3AXD50000137671 \[inglês\]\)](#).

■ Materiais de embalagem para módulos conversores e inversores de frequência pequenos montados em parede

- Papelão
- Celulose moldada
- EPP (espuma)
- PP (amarração)
- PE (saco plástico).

■ Materiais de embalagem para módulos conversores e inversores de frequência grandes montados em parede

- Papelão com qualidade de serviço pesado com cola resistente à umidade
- Compensado
- Madeira
- PP (amarração)
- PE (lâmina de VCI)
- Metal (parafusos e grampos de fixação).

■ Materiais de embalagem para opcionais, acessórios e peças sobressalentes

- Papelão
- Papel Kraft
- PP (amarrações)
- 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, tais como aço, alumínio, cobre e suas ligas e metais preciosos podem ser reciclados como materiais. Plástico, borracha, papelão e outros materiais de embalagem podem ser usados na recuperação de energia.

Placas de circuito impresso e capacitores CC precisam de tratamento seletivo de acordo com as diretrizes IEC 62635.

Para ajudar na reciclagem, a maioria das partes plásticas está marcada com um código de identificação apropriado. Além disso, componentes com substâncias de alta preocupação (SVHCs) são listados no banco de dados SCIP da Agência Europeia das Substâncias Químicas. O SCIP é um banco de dados com informações sobre Substâncias de preocupação em artigos ou objetos complexos (produtos) que foi estabelecido na Diretiva de estrutura de resíduos (2008/98/EC). Para obter mais informações, entre em contato com seu distribuidor ABB local ou consulte o banco de dados SCIP da Agência Europeia das Substâncias Químicas para saber quais SVHCs são usadas nos inversores de frequência e onde esses componentes estão localizados.

Entre em contato com seu distribuidor ABB local para obter mais informações sobre os aspectos ambientais. O tratamento do fim da vida útil deve seguir as regulamentações nacionais e internacionais.

Para obter mais informações sobre os serviços de fim da vida útil da ABB, consulte new.abb.com/service/end-of-lifefervices.

Normas aplicáveis

O inversor de frequência está em conformidade com os seguintes padrões. A conformidade com a Diretiva europeia de baixa tensão (European Low Voltage Directive) é verificada de acordo com a normal EN 61800-5-1.

EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Segurança de maquinário. Equipamento elétrico de máquinas. Parte 1: Requisitos gerais. Determinações para conformidade: O montador final da máquina é responsável pela instalação de • dispositivo de parada de emergência • dispositivo de desconexão da fonte de alimentação.
IEC/EN 60529:1981 +A1:1999 + A2: 2013	Graus de proteção fornecidos por alojamentos (código IP)

IEC 61000-3-2:2018, EN 61000-3-2:2014	Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Limites para emissões de corrente harmônica (corrente de entrada < 16 A por fase)
IEC/EN 61000-3-12:2011	Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Parte 3-12: Limites – limites para correntes harmônicas produzidas pelo equipamento conectado aos sistemas públicos de baixa tensão com corrente de entrada > 16 A e < 75 A por fase.
IEC 61000-3-4:1998	Limites – Limitação de emissão de correntes harmônicas em sistemas de fonte de alimentação de baixa tensão para equipamentos com corrente nominal superior a 16 A
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
IEC/EN 61800-5-1:2007 +AMD1:2016 ¹⁾	Sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável. Parte 5-1: Requisitos de segurança – elétrica, térmica e de energia
IEC 61800-9-2: 2017 ¹⁾	Sistemas inversores de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável – Parte 9-2: Ecodesign dos sistemas de transmissão, arranques do motor, eletrônica de potência e suas aplicações acionadas – Indicadores de eficiência energética para sistemas de transmissão e arranques do motor
UL 61800-5-1: Primeira edição	Padrão para sistemas de inversor de frequência de potência elétrica de velocidade ajustável – Parte 5-1: Requisitos de segurança- elétrica, térmica e de energia
IEC/EN 60664-1:2007	Coordenação de isolamento para equipamentos dentro de sistemas de baixa tensão. Parte 1: Princípios, requisitos e testes.
NEMA 250:2014	Enclosures for Electrical Equipment (Alojamentos para Equipamento Elétrico) (Máximo 1000 Volts)
CSA C22.2 N° 274-17	Inversores de frequência com velocidade ajustável

¹⁾ Os inversores de frequência de 208/230 V não estão em conformidade com a norma.

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. Todas as placas de circuito impresso têm revestimento conformal.

	Operação instalada para uso estacionário	Armazenamento na embalagem	Transporte na embalagem
Altitude do local da instalação	0 a 4000 m (13.123 pés) acima do nível do mar¹⁾ 0 a 2000 m (6561 pés) acima do nível do mar²⁾ Saída reduzida acima de 1000 m (3281 pés), consulte Desclassificação por altitude (página 157).	-	-
Temperatura ambiente	-15 a +50 °C (5 a 122 °F). Não é permitido congelamento. Consulte Reduções (página 155).	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)
Umidade relativa	5 a 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	Não é permitida condensação. A humidade relativa máxima permitida é de 60% na presença de gases corrosivos.		
Níveis de contaminação (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Gases químicos	Classe 3C2 Placas de circuito impresso em conformidade com a Classe 3C3 com +C218 opcional conforme IEC 60721-3-3:2002. Placas de circuito impresso em conformidade com a Classe C4 com +C218 opcional conforme IEC 60721-3-3:2019 e ISO 9223. As classes 3C3 e C4 se aplicam a estes gases: H₂S, NH₃, NO₂ e SO₂ exigem +B056 opcional.	Classe 1C2	Classe 2C2
Partículas sólidas	Classe 3S2. Não é permitido pó condutor.	Classe 1S3 (a embalagem deve ter suporte a isso, caso contrário, 1S2)	Classe 2S2
Grau de poluição (IEC/EN 60664-1)	2	-	-

	Operação instalada para uso estacionário	Armazenamento na embalagem	Transporte na embalagem
Pressão atmosférica	70 a 106 kPa 0,7 a 1,05 atmosferas	70 a 106 kPa 0,7 a 1,05 atmosferas	60 a 106 kPa 0,6 a 1,05 atmosferas
Vibração (IEC 60068-2:6)	10...150 Hz Amplitude $\pm 0,075$ mm, 10...57,56 Hz Aceleração máxima constante 10 m/s ² (1 gn), 57,56...150 Hz	-	-
Vibração (ISTA)	-	R3: Deslocamento, 25 mm pico a pico, 14.200 impactos vibratórios R6, R8 ISTA 3E): Aleatório, geral Nível de Grms de 0,54	
Choque/queda (ISTA)	Não permitido	R3 (ISTA 1A): Queda, 6 faces, 3 bordas e 1 canto, 460 mm (18,1 pol.) R6, R8 (ISTA 3E): Choque, impacto em inclinação: 1,2 m/s (3,94 pés/s) Choque, queda de borda rotacional: 230 mm (9,1 pol.)	

- 1) Para sistemas TN e TT aterrados em neutro e sistemas IT sem aterramento em vértice.
2) Para sistemas TN, TT e IT de aterramento em canto.

Condições de armazenamento

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

Marcações

As marcações aplicáveis são mostradas no tipo de etiqueta de designação do inversor de frequência.

	Marcação CE 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).
	Marca BTL (BACnet Testing Laboratories) O produto tem certificado de conformidade BACnet.

	Marca TÜV de segurança aprovada (segurança funcional) 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.
	Marca UKCA (Conformidade do Reino Unido avaliada) 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).
	Marca listada pela UL para EUA e Canadá O produto foi testado e avaliado contra as normas norte-americanas relevantes pela Underwriters Laboratories. Válido com tensões nominais de até 600 V.
	Marcação RCM 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).
	Marcação EAC (Conformidade Euro-asiática) O produto está em conformidade com os regulamentos técnicos da União Aduaneira da Eurásia. A marca EAC é necessária na Rússia, Bielorrússia e Cazaquistão.
	Marca KC O produto cumpre o Registro coreano de equipamentos de transmissão e comunicações, cláusula 3, artigo 58-2 da Lei de ondas de rádio.
	Símbolo de Produtos de informação eletrônica (EIP), incluindo um Período de uso sem prejuízo ambiental (EFUP). 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 https://library.abb.com.
	Marca WEEE 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.

Conformidade com a EN 61800-3:204 + A1:2012

■ 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 C2

Os limites de emissão estão de acordo com as seguintes determinações:

1. O motor e os cabos de controle são selecionados conforme especificado neste manual.
2. O inversor de frequência é instalado de acordo com as instruções fornecidas neste manual.
3. Para comprimento máximo do cabo do motor com frequência de comutação de 4 kHz, consulte a seção [Dados de ligação do motor \(página 180\)](#).

Todas as carcaças são equipadas com filtro EMC C2 integrado por padrão.



ADVERTÊNCIA! O inversor de frequência pode provocar interferência de rádio se for utilizado em um ambiente residencial ou doméstico. É necessário que o usuário tome medidas para evitar interferência, em associação aos requisitos para conformidade com CE mencionados acima, se necessário.

Observação: Observação: Não instale um inversor de frequência com o filtro EMC interno conectado a um sistema para o qual o filtro não é adequado. Isso pode causar riscos ou até danificar o inversor de frequência.

Observação: Não instale um inversor de frequência com o varistor terra-fase conectado a um sistema para o qual o varistor não é adequado. Se você fizer isso, o circuito do varistor poderá ser danificado.

Se você instalar o conversor em qualquer sistema que não seja o sistema TN-S aterrado simetricamente, talvez seja necessário desconectar o filtro EMC ou o varistor terra-fase. Consulte [Verificação de compatibilidade do sistema de aterramento \(página 91\)](#).

■ Categoria C3

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

- O motor e os cabos de controle são selecionados conforme especificado neste manual.
- O inversor de frequência é instalado de acordo com as instruções fornecidas neste manual.
- Para comprimento máximo do cabo do motor com frequência de comutação de 4 kHz, consulte a seção [Dados de ligação do motor \(página 180\)](#).



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.

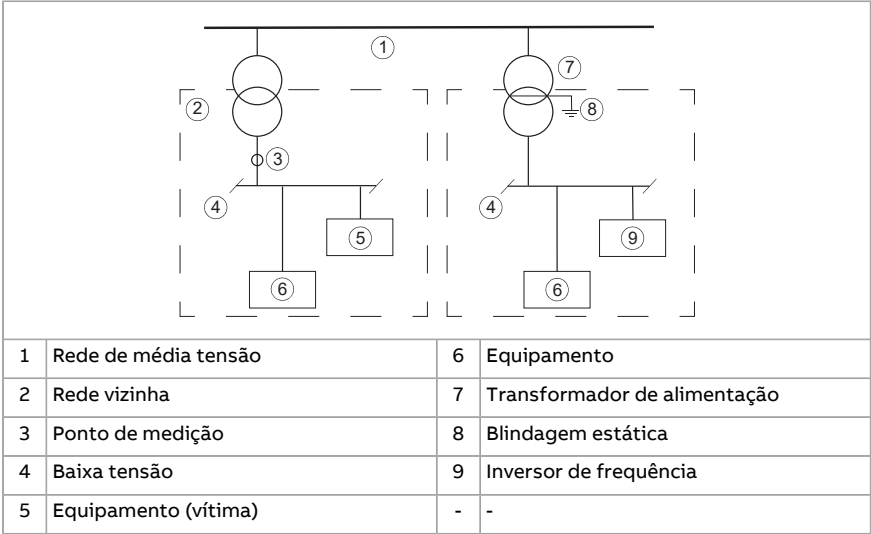
Observação: Não instale um inversor de frequência com o filtro EMC integrado conectado a um sistema para o qual o filtro não é adequado. Isso pode causar riscos ou até danificar o inversor de frequência.

Observação: Não instale um inversor de frequência com o varistor terra-fase conectado a um sistema para o qual o varistor não é adequado. Se você fizer isso, o circuito do varistor poderá ser danificado.

■ Categoria C4

O inversor de frequência está em conformidade com a categoria C4 com estas disposições:

1. É garantido que não haja propagação de emissões excessivas para redes de baixa tensão vizinhas. Em alguns casos, a supressão natural em transformadores e cabos é suficiente. Se houver dúvidas, pode ser utilizado um 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 Nº 3 Instalação conforme EMC e configuração de um sistema de transmissão \(3AFE61348280 \[inglês\]\)](#).
- 3. O motor e os cabos de controle são selecionados e passados conforme as diretrizes de planejamento elétrico do inversor de frequência. As recomendações de EMC são cumpridas.
- 4. O inversor de frequência é instalado conforme as instruções de instalação. As recomendações de EMC são cumpridas.



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.

Declarações de conformidade

Estão disponíveis nas declarações de conformidade em formato PDF em www.abb.com/drives/documents. Para as declarações de conformidade da UE e do Reino Unido, consulte o capítulo [A Função de Binário seguro off \(página 201\)](#).

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.

Termos 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

Esse produto foi projetado para ser conectado e comunicar informações e dados por interface de rede. 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 o caso). O Cliente deve estabelecer e manter quaisquer medidas adequadas (como, entre outras, a instalação de firewalls, 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.

A ABB e suas afiliadas não são responsáveis por danos e/ou perdas relacionados a tais violações de segurança, qualquer acesso não autorizado, interferência, invasão, vazamento e/ou roubo de dados ou informações.

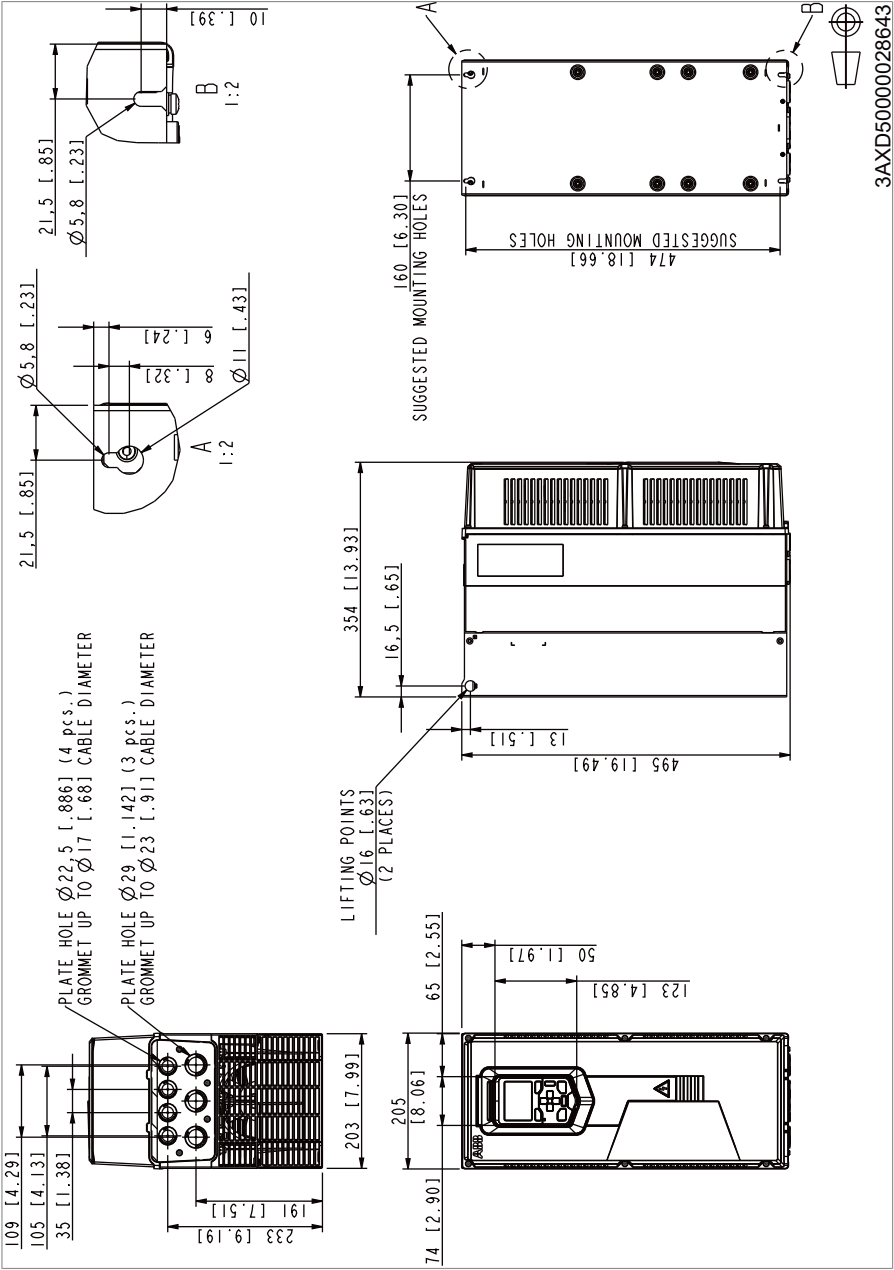
12

Desenhos dimensionais

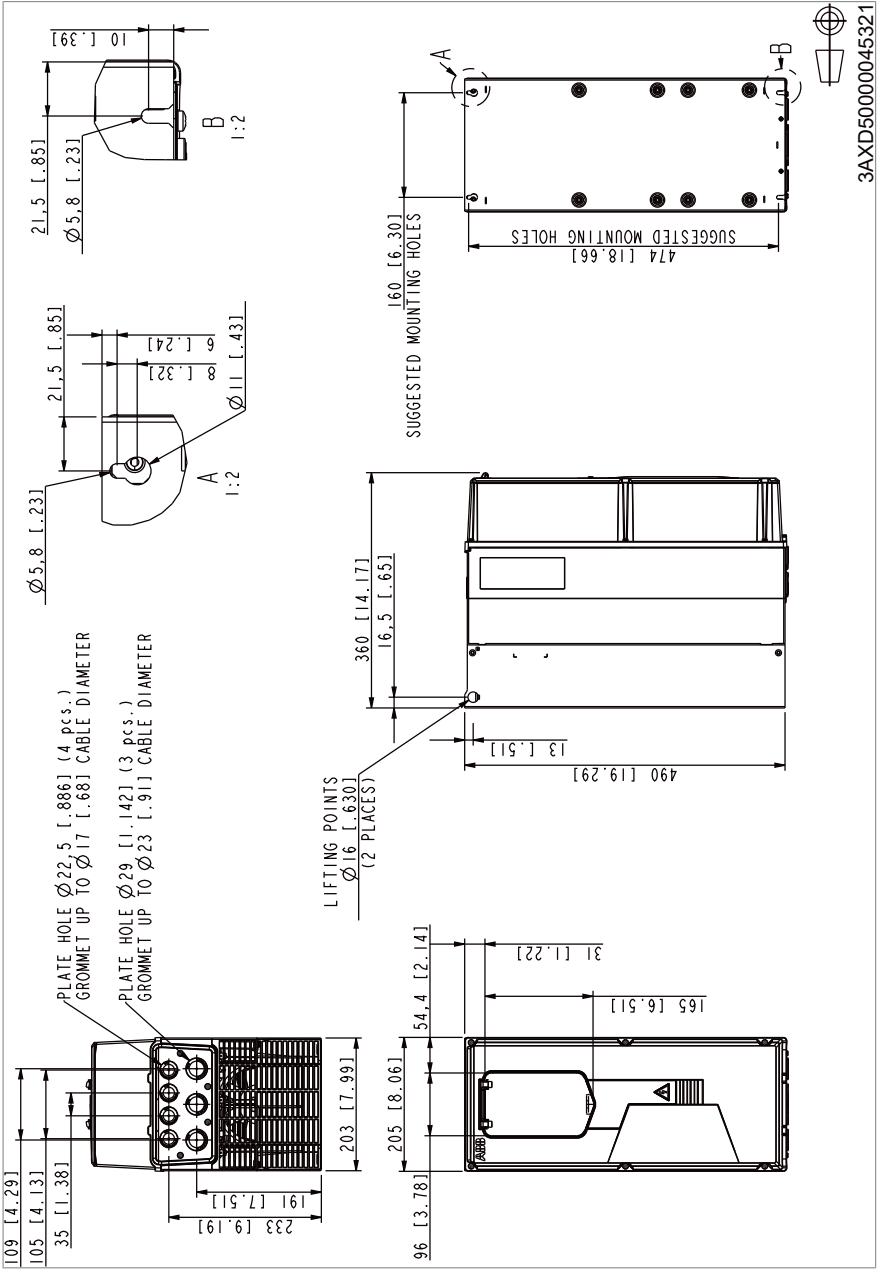
Este capítulo mostra os desenhos dimensionais do inversor de frequência. As dimensões são fornecidas em milímetros e [polegadas].

Para desenhos dimensionais do +P940 opcional, consulte o [Suplemento de módulos do inversor de frequência ACS580..., ACH580... e ACQ580...+P940 e +P944 \(3AXD50000210305 \[inglês\]\)](#).

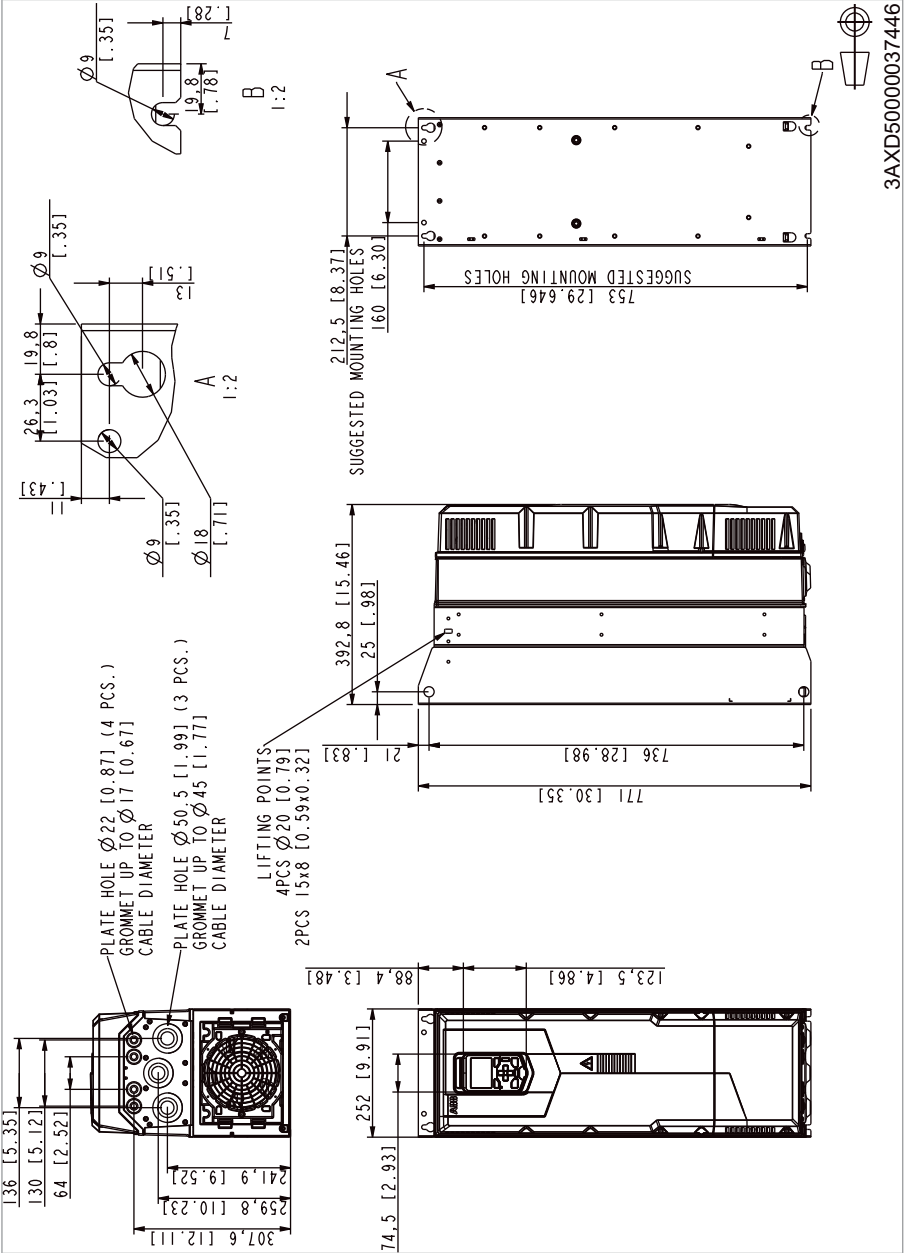
R3, IP21 (UL tipo 1)

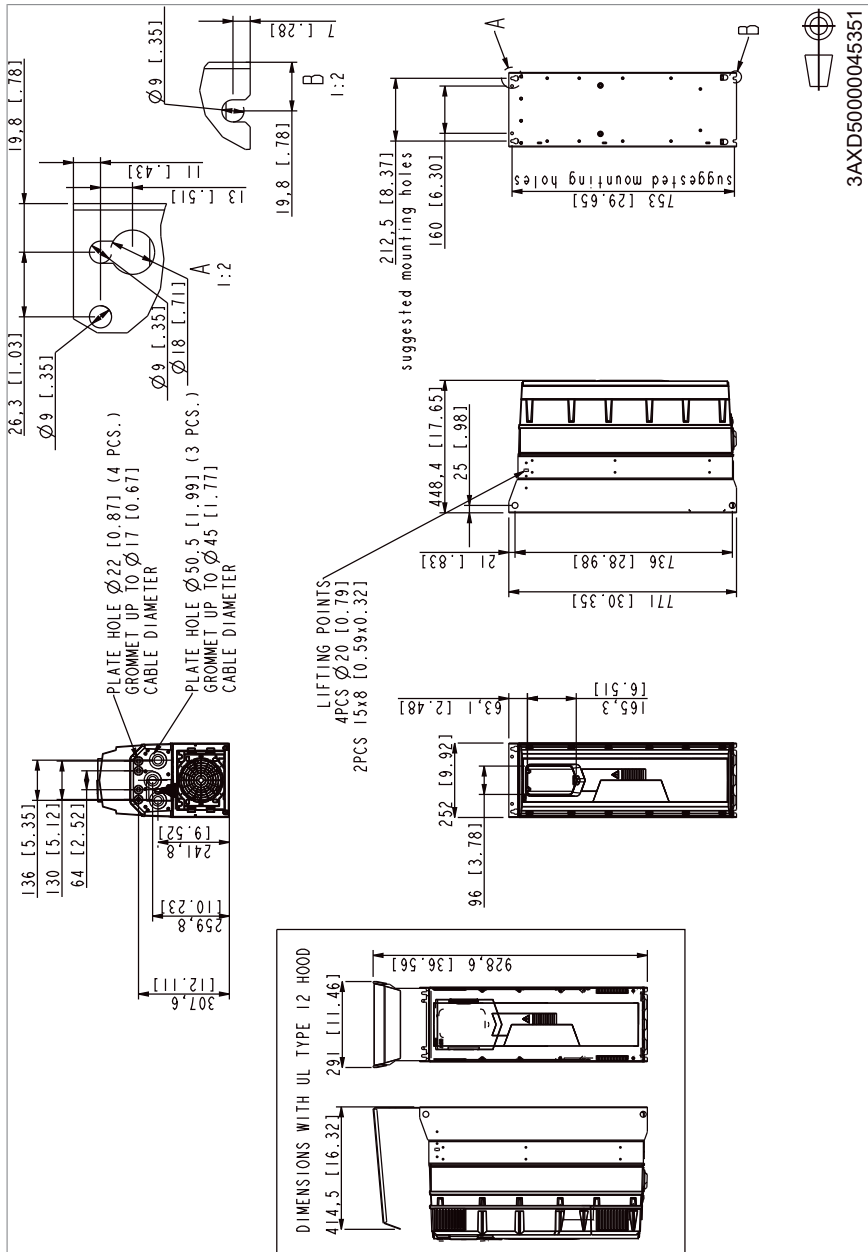


R3 – +B056 opcional (IP55, UL tipo 12)



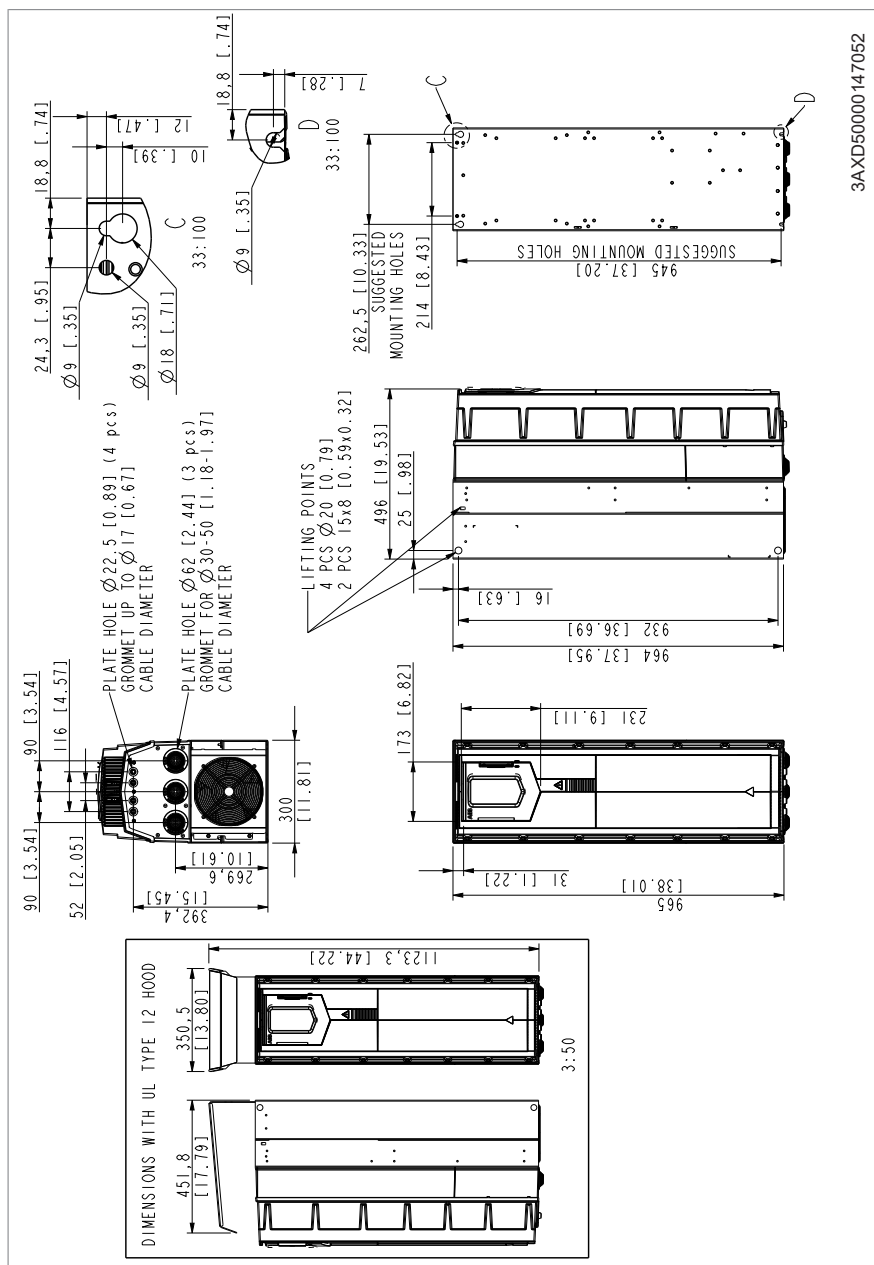
R6, IP21 (UL tipo 1)



R6 – +B056 opcional (IP55, UL tipo 12)



R8 – +B056 opcional (IP55, UL tipo 12)



13

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.**

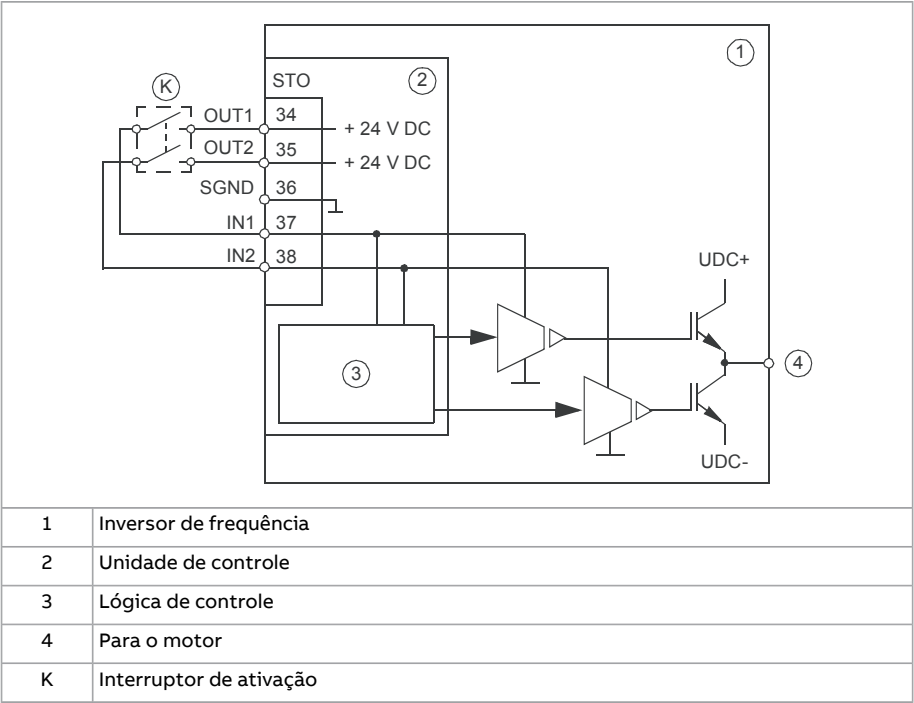
As declarações de conformidade são apresentadas no final deste capítulo.

Fiação

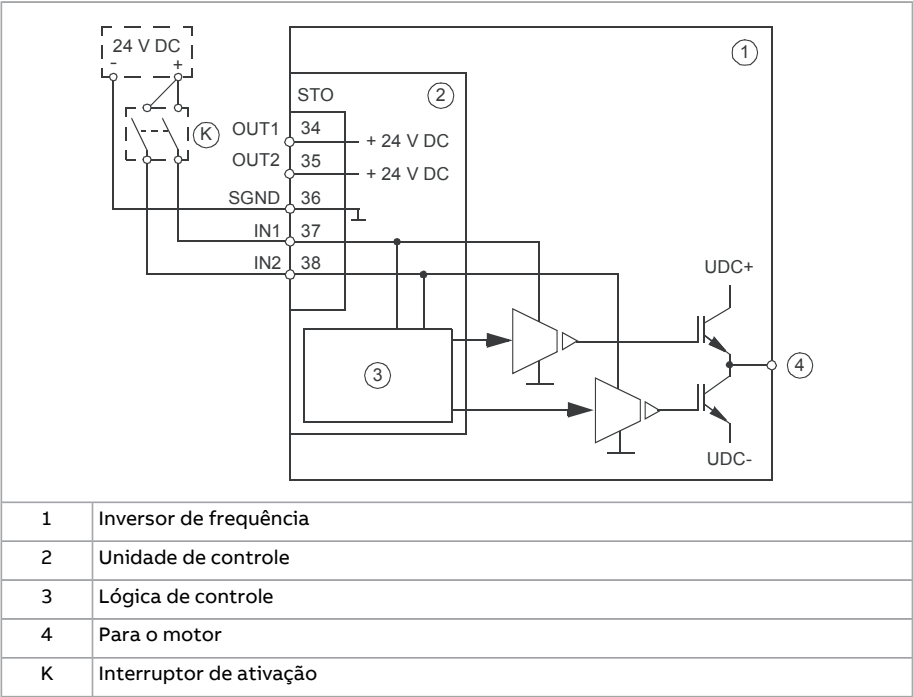
Para as especificações elétricas da conexão STO, consulte os dados técnicos da unidade de controle.

■ Princípio de conexão

Inversor de frequência individual ACQ580-31, fonte de alimentação interna

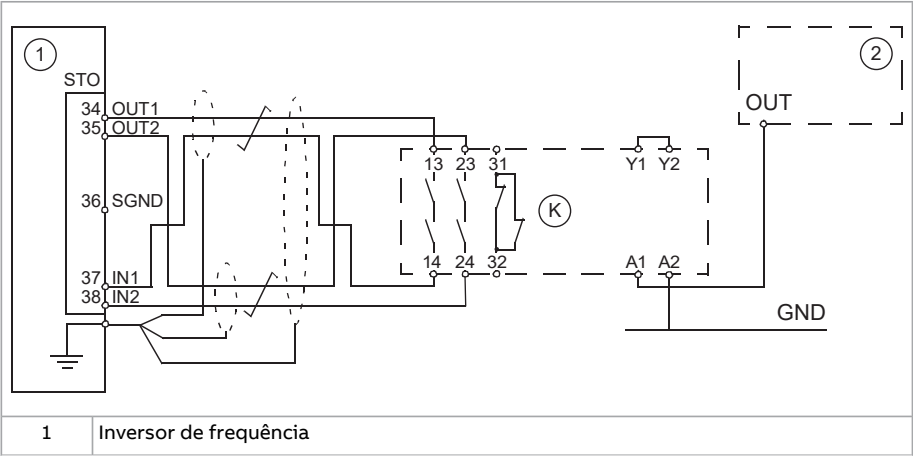


Único inversor de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação externa



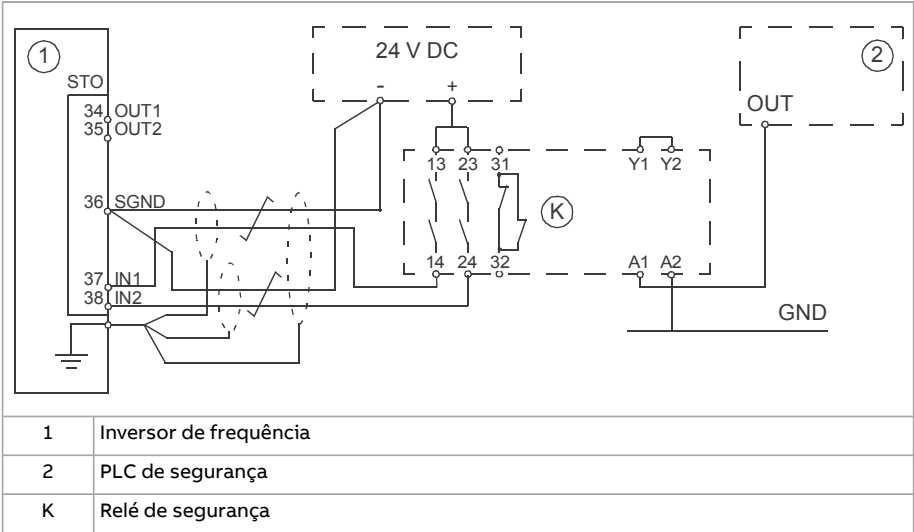
■ Exemplos de cablagem

Inversor de frequência individual ACQ580-31, fonte de alimentação interna

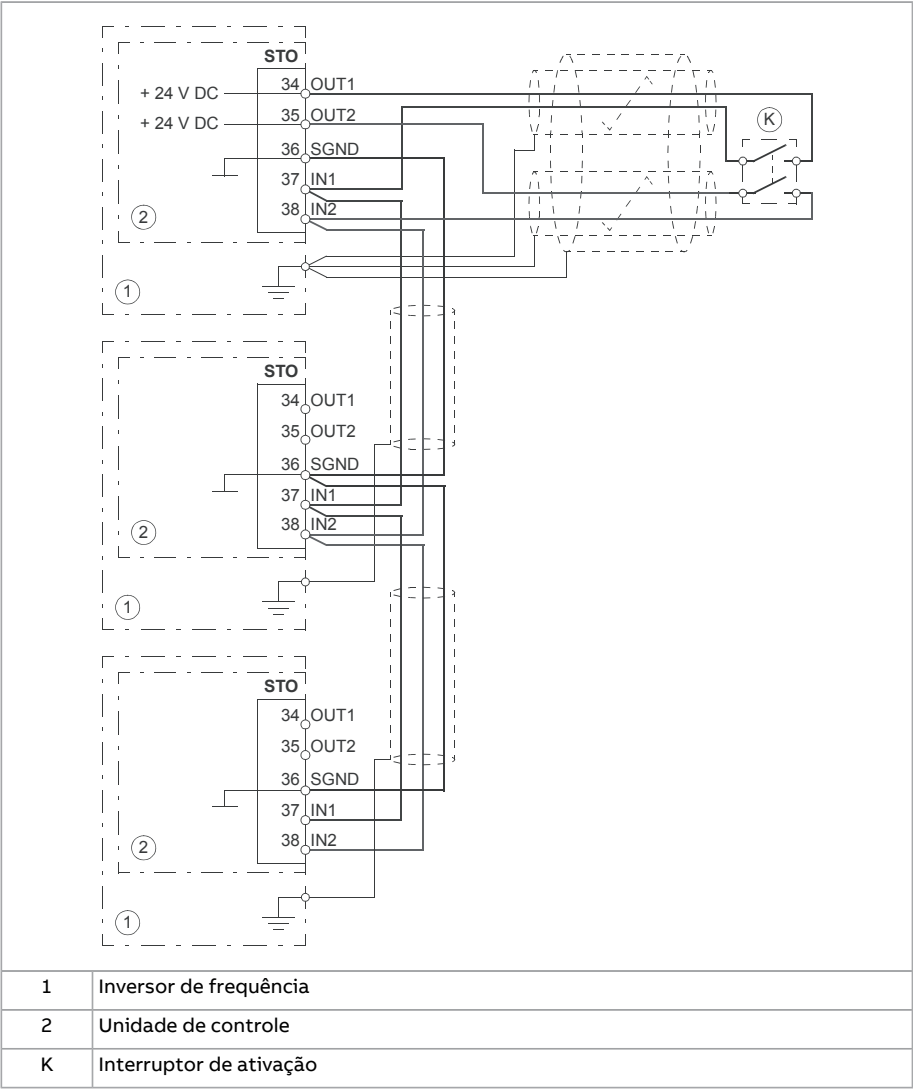


2	PLC de segurança
K	Relé de segurança

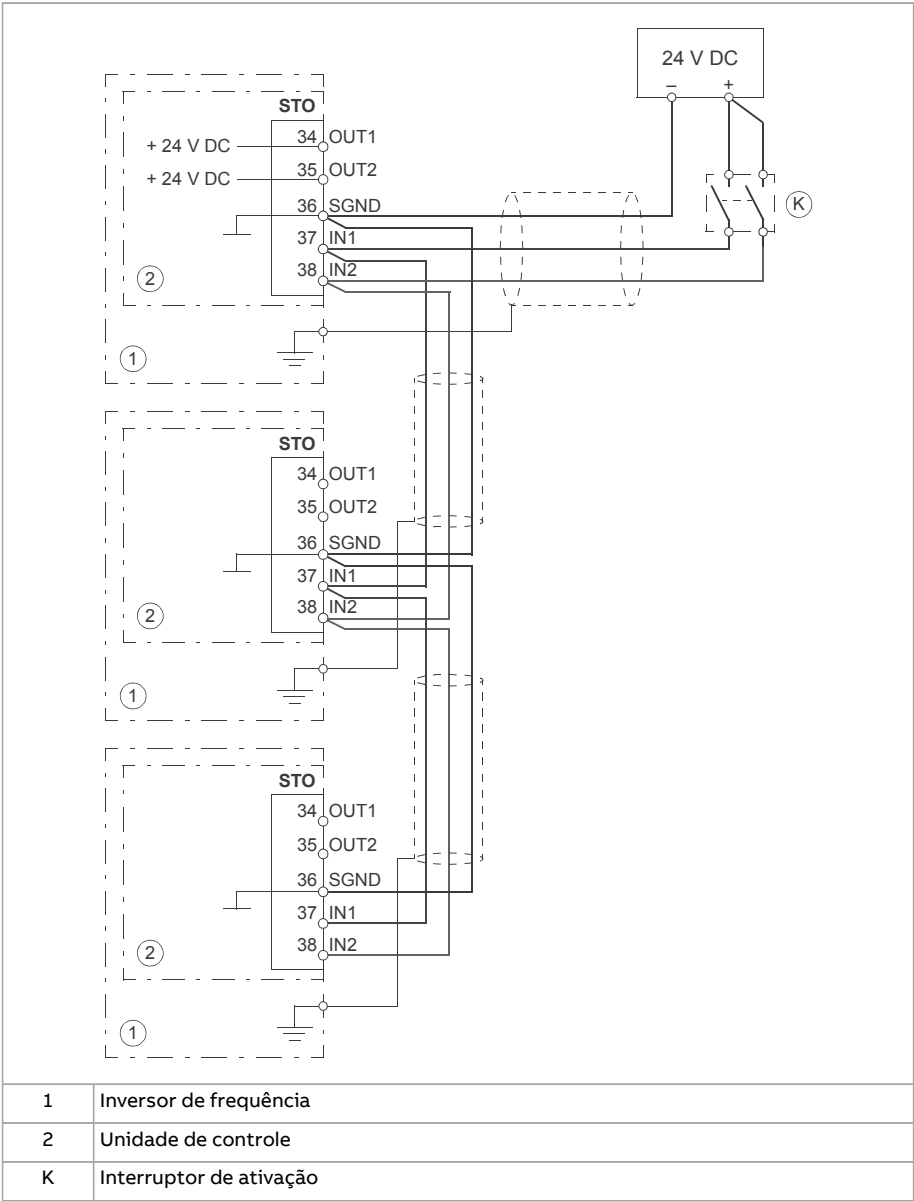
Único inversor de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação externa



Diversos inversores de frequência ACQ580-31, fonte de alimentação interna



Diversos inversores de frequência ACQ580-31, 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 contactos 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.

Ação	☒
 ADVERTÊNCIA! Siga as instruções de segurança. Se elas forem ignoradas, poderão ocorrer lesão ou morte ou danos ao equipamento.	☐
Assegure-se de que o motor pode ser operado e parado livremente durante a inicialização.	☐
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.	☐
Verifique as ligações do circuito de STO. com o esquema de cablagens.	☐

Ação	☒
Feche o desconector e ligue a energia.	☐
Teste a operação da função STO quando o motor estiver parado. • Execute um comando de paragem para o acionamento (se a funcionar) e espere até o veio do motor estar imobilizado. Verifique se o acionamento opera como se segue: • 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). • Execute um comando de arranque para verificar se a função STO bloqueia a operação do acionamento. O motor não deve arrancar. • Feche o circuito STO. • Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.	☐
Teste a operação da função STO quando o motor estiver em funcionamento. • Arrancar o acionamento e certificar-se de que o motor está a funcionar. • 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). • Rearme as falhas ativas e tente arrancar o acionamento. • 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. • Feche o circuito STO. • Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.	☐
Teste a operação da deteção de falha do acionamento. O motor pode estar parado ou a funcionar. • 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). • Execute um comando de arranque para verificar se a função STO bloqueia a operação do acionamento. O motor não deve arrancar. • Abra o circuito de STO. (ambos os canais). • Emita um comando de redefinição. • Feche o circuito STO (ambos os canais). • Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente. • 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). • Execute um comando de arranque para verificar se a função STO bloqueia a operação do acionamento. O motor não deve arrancar. • Abra o circuito de STO. (ambos os canais). • Emita um comando de redefinição. • Feche o circuito STO (ambos os canais). • Rearme todas as falhas ativas. Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.	☐
Documente e assine o relatório de teste de validação que verifica se a função de segurança é confiável e aceita para operação.	☐

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 \(página 216\)](#). 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 \(página 210\)](#).

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 \(página 210\)](#).

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.

- 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:
 - Carcaças R3 e R6: 2 ms (típico), 10 ms (máximo)
 - Carcaça R8: 2 ms (típico), 15 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 _D	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 _{avg}	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

Termo ou abreviação	Referência	Descrição
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 _{diag}	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
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.

■ Declarações de conformidade



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

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

ACQ580-01/-31

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

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional
Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

EN IEC 62061:2021

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General
requirements

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:
Validation

EN ISO 13849-2:2012

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

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-
related systems

IEC 61800-5-2:2016

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 3AXD10000497692.

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 3AXD10000486283



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

ACQ580-01/-31

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

Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

EN IEC 62061:2021

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General

requirements

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:

Validation

EN ISO 13849-2:2012

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General

requirements

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-2

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems

EN 61800-5-2:2017

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 UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326271.

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 3AXD10001329525

14

Modo comum, du/dt e filtros senoidais

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve como selecionar filtros adicionais para o inversor de frequência.

Filtros de modo comum

As carcaças R3 e R6 do inversor de frequência têm o filtro de modo comum embutido. A entrega padrão R8 inclui o kit de instalação de filtro de modo comum que o cliente precisa instalar. Para instruções de instalação, consulte

- [Instruções de instalação do Kit de filtro de modo comum para ACS880-01 carcaça R7 e para ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 e ACQ580-31 carcaça R8 \(3AXD50000015179 \[inglês\]\)](#).

Filtros du/dt

■ Quando um filtro du/dt é necessário?

Consulte a seção [Análise da compatibilidade do motor e do inversor de frequência](#) (página 60).

■ Tipos de filtro du/dt

ACQ580-31-...	Tipo de filtro du/dt
Classificações de IEC: $U_n = 400\text{ V}$	
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x ou NOCH0030-6x ¹⁾
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x ou NOCH0120-6x ²⁾
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6X
145A-4	FOCH0260-70
169A-4	FOCH0260-70
206A-4	FOCH0260-70
Classificações de IEC: $U_n = 480\text{ V}$	
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x ou NOCH0030-6x ¹⁾
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x ou NOCH0120-6x ²⁾
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6x
145A-4	FOCH0260-7X
169A-4	FOCH0260-7X
3AXD00000586715	

ACQ580-31-...	Tipo de filtro du/dt
206A-4	FOCH0260-7X
3AXD00000586715	

1) NOCH0016-6x pode ser usado se corrente de carga total não for necessária.

2) NOCH0070-6x pode ser usado se corrente de carga total não for necessária.

Descrição, instalação e dados técnicos dos filtros

Consulte o manual de hardware dos filtros du/dt AOCH e NOCH ([3AFE58933368](#) [inglês]) ou manual de hardware dos filtros FOCHxxx-xx du/dt ([3AFE68577519](#) [inglês]).

Filtros senoidais

Consulte a seção [Análise da compatibilidade do motor e do inversor de frequência](#) (página 60).

Entre em contato com a ABB para especificações de filtro senoidal.

15

Módulo adaptador de E/S analógica bipolar CAIO-01

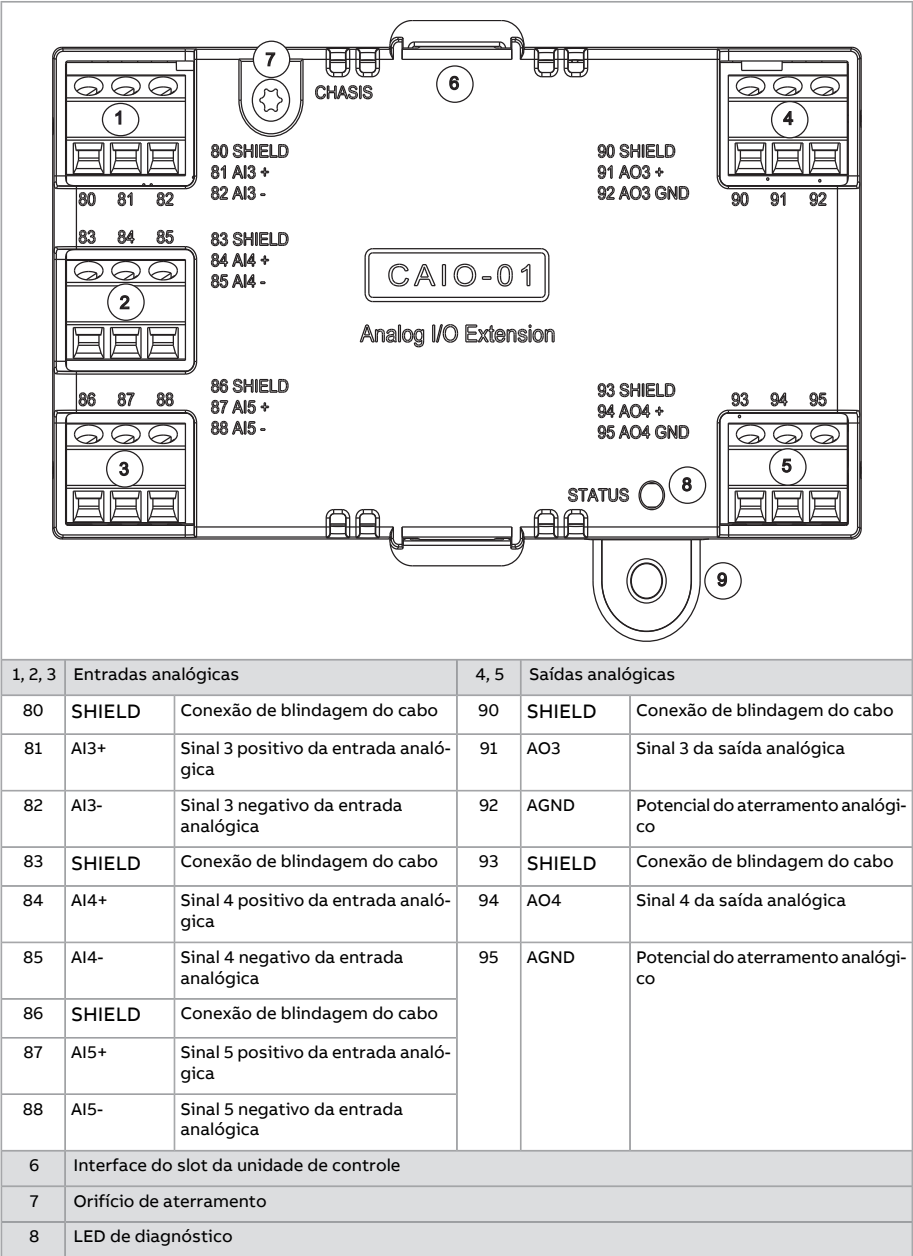
Conteúdo deste capítulo

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



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 \(página 111\)](#).

Instalação elétrica



ADVERTÊNCIA!

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

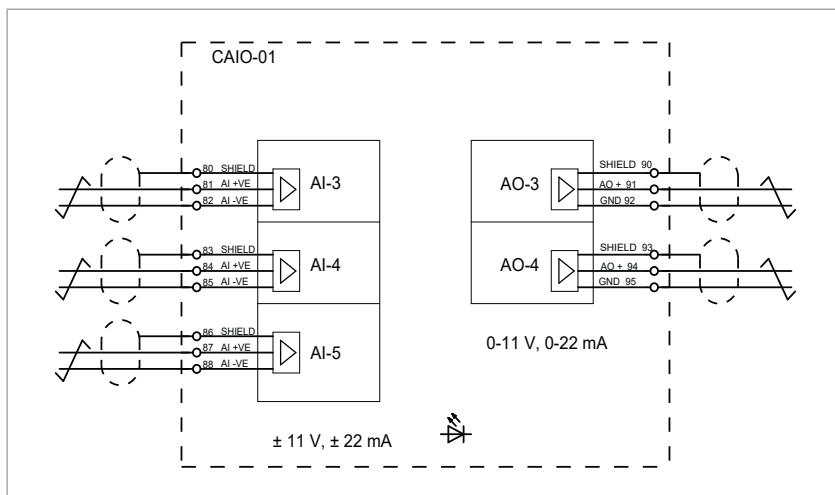
Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica \(página 18\)](#) antes de iniciar o trabalho.

■ 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

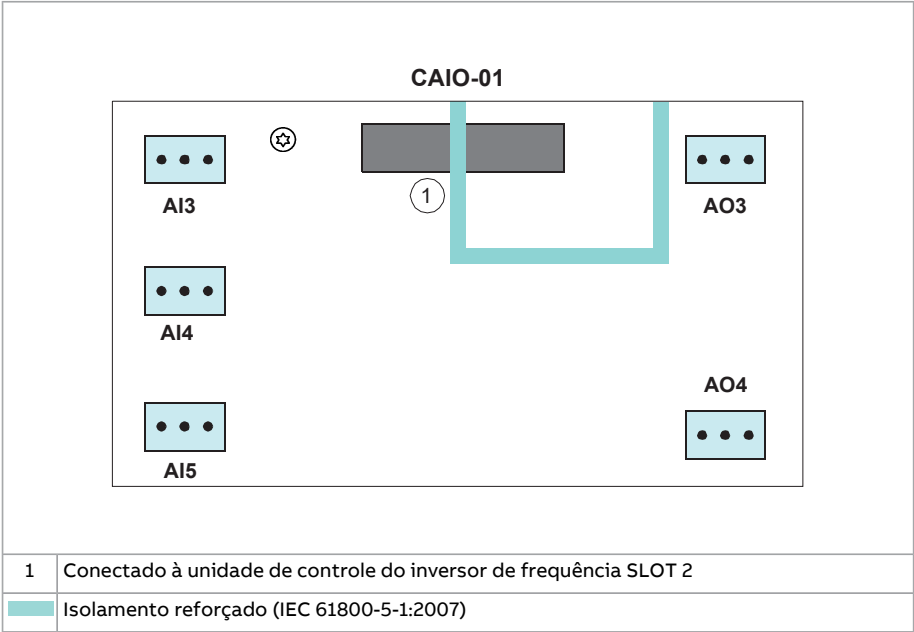
O módulo adaptador tem um LED de diagnóstico.

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

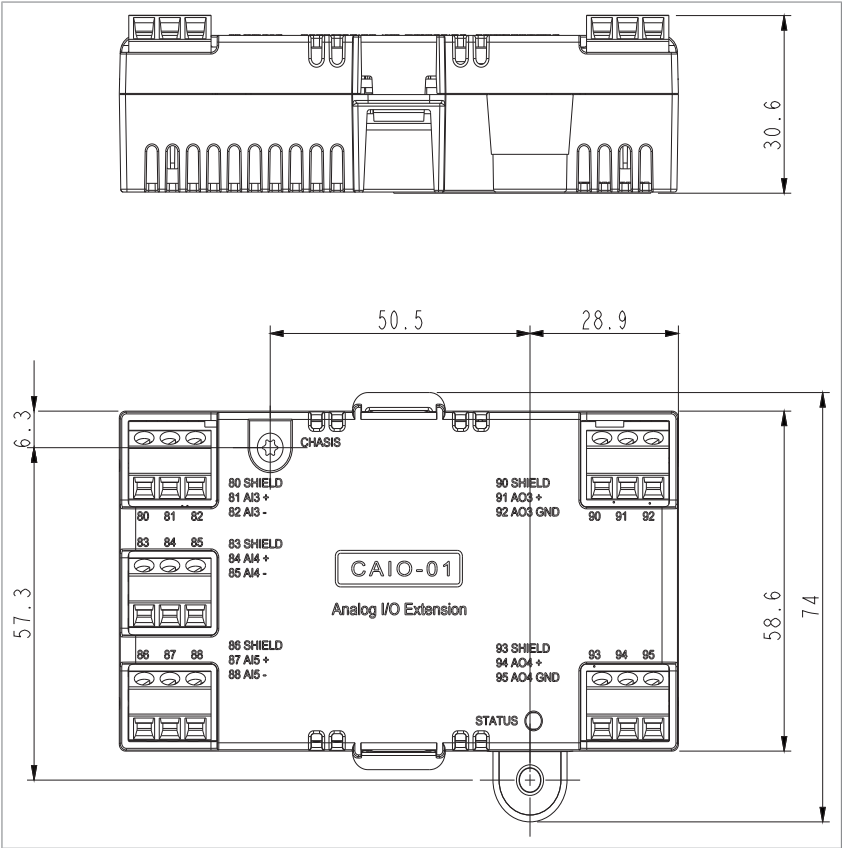
Instalação	No slot 2 da unidade de controle do inversor de frequência
Grau de proteção	IP20/UL tipo 1
Condições ambiente	Consulte os dados técnicos do inversor de frequência.
Embalagem	Papelão
Entradas analógicas (80...82, 83...85, 86...88)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Tensão de entrada (AI+ e AI-)	-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 ²
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.



16

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 ¹⁾	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 ¹⁾	Ponto neutro	55	RO5A	Normalmente aberta, NO
76	HDI11	Entrada 5 de 115/230 V	1	Parafuso de aterramento	
77	HDI12	Entrada 5 de 115/230 V	2	Orifício para o parafuso de montagem	
78	NEUTRO ¹⁾	Ponto neutro	5	LED de diagnóstico. Verde = o módulo de extensão está ligado.	

¹⁾ 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 \(página 111\)](#).

Instalação elétrica



ADVERTÊNCIA!

Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos ao equipamento.

Para o inversor de frequência e execute as etapas na seção [Precauções de segurança elétrica \(página 18\)](#) 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 360° sob o grampo de aterramento na base de aterramento.

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.

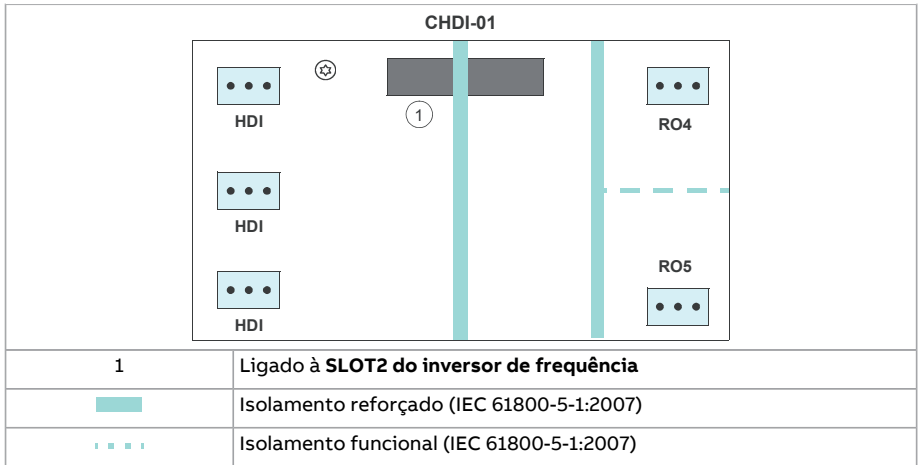
Parâmetro	Configuração
15.07 RO4 fonte	Reverso
15.08 RO4 atraso ON	1 s
15.09 RO4 atraso OFF	1 s

Mensagens de falhas e avisos

Aviso A7AB Falha de configuração da extensão de E/S.

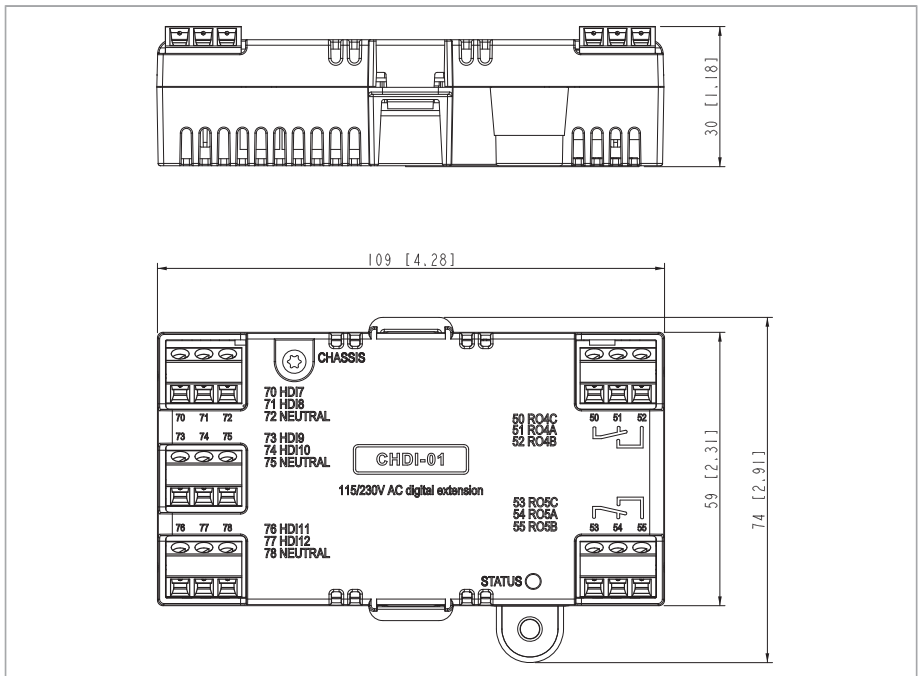
Dados técnicos

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
Saídas de relé (50...52, 53...55)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Classificação mínima do contato	12 V/10 mA
Classificação máxima do contato	250 VCA/30 VCC/2 A
Capacidade máxima de interrupção	1500 VA
Entradas 115/230 V (70...78)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Tensão de entrada	115 a 230 VCA ±10%
Fuga de corrente máxima no estado desligado digital	2 mA
Áreas de isolamento	



Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].



17

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

1	Parafuso de aterramento	6	LED de diagnóstico	
2	Orifício para o parafuso de montagem			
5	Borneira de 2 pinos para fonte de alimentação externa	3	Borneiras de 3 pinos para saídas de relé	

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
4	Borneira de 3 pinos para saída de transistor		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 \(página 111\)](#).

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 \(página 18\)](#) 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 360° sob o grampo de aterramento na base de aterramento



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
Saídas de relé (50...52, 53...55)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Classificação mínima do contato	12 V/10 mA
Classificação máxima do contato	250 VCA/30 VCC/2 A

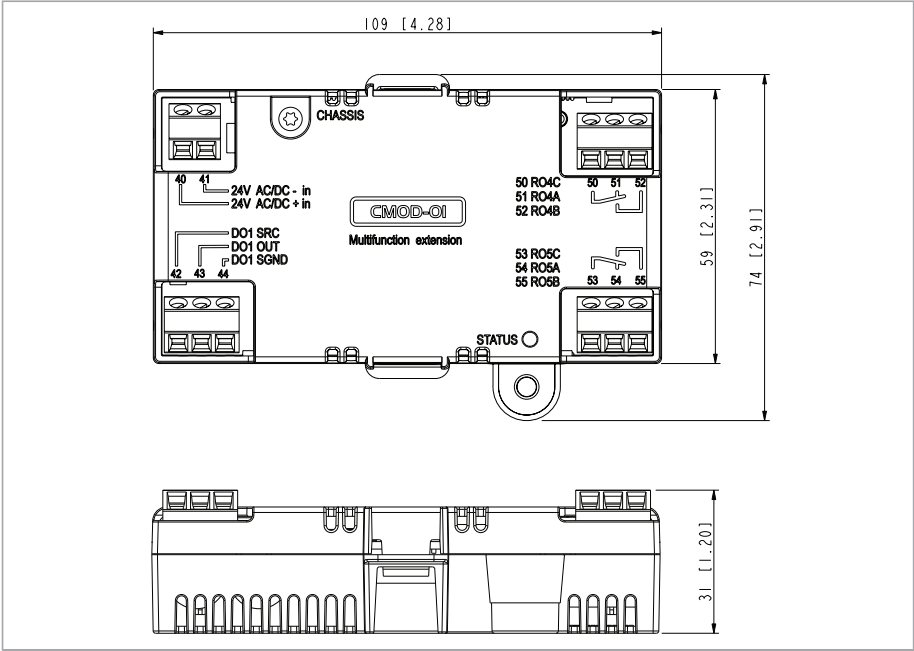
246 CMOD-01 Módulo de extensão multifuncional opcional (externo 24 V CA/CC e E/S digital)

Capacidade máxima de interrupção	1500 VA
Saída do transistor (42...44)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
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%
Fonte de alimentação externa (40...41)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Tensão de entrada	24 VCA / VCC ±10% (GND, potencial utilizador)
Consumo máximo de potência	25 W, 1,04 A a 24 VCC
Áreas de isolamento	
1	Ligado à SLOT2 do inversor de frequência
	Isolamento reforçado (IEC 61800-5-1:2007)
	Isolamento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].

CMOD-01 Módulo de extensão multifuncional opcional (externo 24 V CA/CC e E/S digital) 247



18

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.

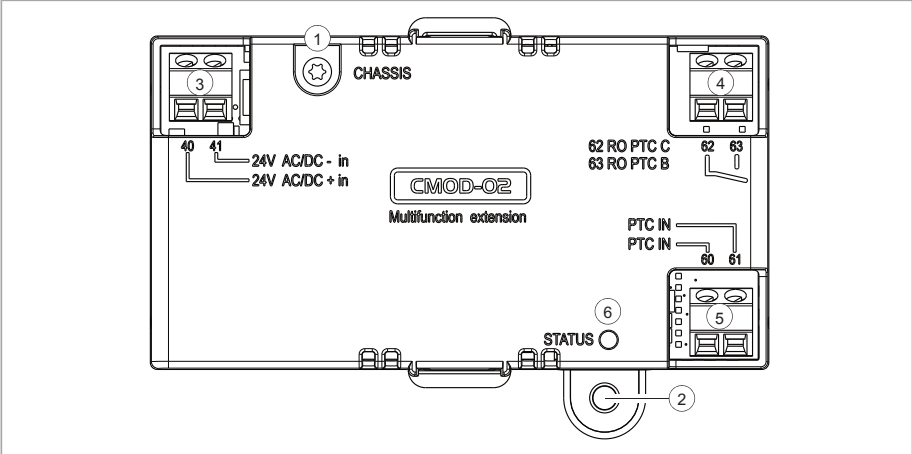
Além disso, o módulo de extensão tem uma interface de fonte de alimentação externa, que pode ser usada para dar a partida na unidade de controle do inversor de frequência no caso de a fonte de alimentação do inversor de frequência não estar ligada. Se você não precisar da fonte de alimentação de backup, não precisa conectá-la, pois o módulo é alimentado pela unidade de controle do inversor de frequência por padrão.

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

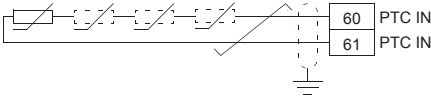
Há um isolamento reforçado entre a conexão do termistor do motor, a saída do relé e a interface da unidade de controle do inversor de frequência. Assim, é possível conectar um termistor do motor ao inversor de frequência por meio do módulo de extensão.

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



3 Borneira de 2 pinos para fonte de alimentação externa			4 Borneira de 2 pinos para saída de relé		
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

5 Conexão do termistor do motor			1 Parafuso de aterramento	
 Um a seis termistores PTC conectados em série.				
60	PTC IN	Conexão do PTC	2 Orifício para o parafuso de montagem	
61	PTC IN	Potencial de aterramento (terra)	6 LED de diagnóstico	

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 \(página 111\)](#).

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 \(página 18\)](#) 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 360° sob o grampo de aterramento na base de aterramento



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.

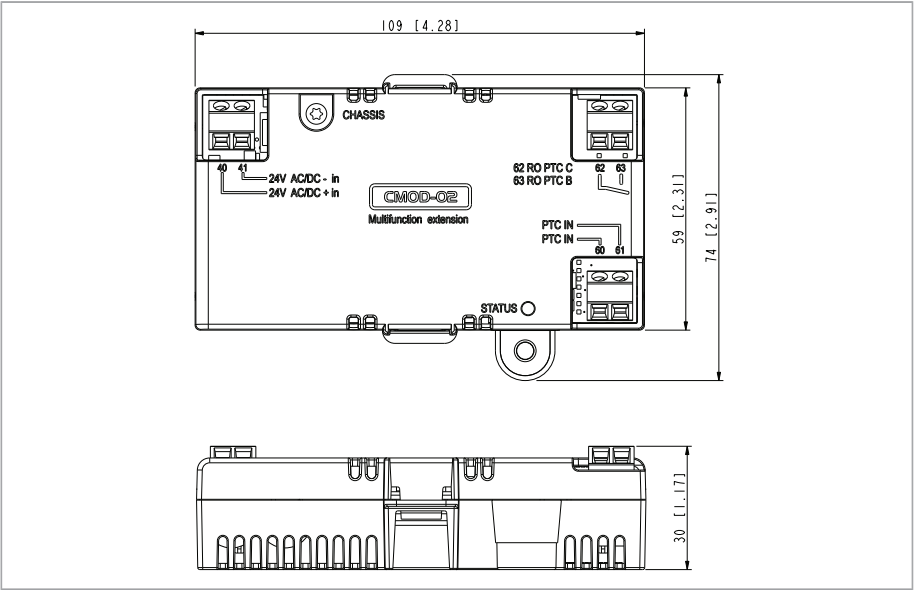
Dados técnicos

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
Conexão do termistor do motor (60...61)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
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
Deteccção 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.	
Saída do relé (62...63)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Classificação máxima do contato	250 VCA/30 VCC/5 A
Capacidade máxima de interrupção	1000 VA
Fonte de alimentação externa (40...41)	
Tamanho máximo do fio	1,5 mm ²
Tensão de entrada	24 VCA / VCC ±10% (GND, potencial utilizador)
Consumo máximo de potência	25 W, 1,04 A a 24 VCC
Áreas de isolamento	
CMOD-02 24 V_{in} ⊕ 1 RO PTC PTC_{in}	
1	Ligado à SLOT2 do inversor de frequência
	Isolamento reforçado (IEC 61800-5-1:2007)
	Isolamento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Desenho dimensional

As dimensões estão em milímetros e [polegadas].



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.

Formação em produtos

Para informações sobre a formação em produtos ABB, aceda a 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.

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.



www.abb.com/drives



3AXD50000544653G