CONVERSORES DE USO GERAL ABB

Inversores de frequência ACS480

Manual de hardware

Inversores de frequência ACS480

Manual de hardware

Índice

1. Instruções de segurança

4. Instalação mecânica

6. Instalação elétrica – IEC

7. Instalação elétrica – América do Norte

© 2019 ABB Oy. Todos os direitos reservados.

3AXD50000124466 REV D
PB
Tradução do manual original
3AXD50000047392
EM VIGOR: 2019-09-23

Índice

1 Instruções de segurança

Conteúdo deste capítulo 13
Uso de avisos e notas 13
Segurança geral na instalação, arranque e manutenção 14
Segurança elétrica na instalação, arranque e manutenção 15
Precauções de segurança elétrica 15
Instruções adicionais e notas 15
Placas de circuito impresso 16
Aterramento 16
Segurança geral na operação 17
Instruções adicionais para conversores de motores de ímanes permanentes 18
Segurança na instalação, arranque, manutenção 18
Segurança na operação 18

2 Introdução ao manual

Conteúdo deste capítulo 19
Aplicabilidade 19
Público alvo 19
Finalidade do manual 19
Categorização por tamanho de chassi 19
Fluxograma de instalação e comissionamento rápidos 20
Termos e abreviaturas 21
Manuais relacionados 22

3 Princípio de operação e descrição de hardware

Conteúdo deste capítulo 25
Princípio de operação 25
Diagrama simplificado do circuito principal 26
Variantes de produto 26
Tipos de produtos IEC e UL (NEC) 26
Esquema 27
Conexões de controle 28
Unidade padrão 28
Unidade base 29
Módulos opcionais 29
Opções do painel de controle 30
Kits UL tipo 1 30
Etiquetas do inversor de frequência 31
Chave de designação de tipo 32
Código básico 32
Códigos opcionais (mais) 32

4 Instalação mecânica

Conteúdo deste capítulo 35
Alternativas de instalação 35

Verificação do local da instalação 36
Ferramentas necessárias 36
Desembalando a entrega 36
Instalando o inversor de frequência 37
Para instalar o inversor de frequência com parafusos 37
Para instalar o inversor de frequência em um trilho de instalação DIN 38

5 Instruções para planeamento da instalação elétrica

Conteúdo deste capítulo 39
Limitação da responsabilidade 39
Seleção do dispositivo de desconexão da alimentação principal 39
União Europeia 40
América do Norte 40
Outras regiões 40
Seleção do contator principal 40
Verificando a compatibilidade do motor e do inversor de frequência 40
Seleção dos cabos de energia 41
Instruções gerais 41
Tamanhos de cabos de energia típicos 42
Tipos de cabos de energia 42
Tipos de cabos de potência preferenciais 42
Tipos de cabos de energia alternativos 42
Tipos de cabos de energia não permitidos 43
Instruções adicionais, América do Norte 43
Conduta metálica 44
Blindagem do cabo de potência 44
Seleção dos cabos de controle 45
Blindagem 45
Sinais em cabos separados 45
Sinais que podem ser transmitidos no mesmo cabo 45
Tipo de cabo de relé 45
Painel de controle para cabo do inversor de frequência 45
Passagem dos cabos 46
Instruções gerais – IEC 46
Instruções gerais – América do Norte 46
Blindagem/conduta do cabo do motor contínuo ou estrutura para equipamento no cabo do motor 47
Dutos de cabo de controle separados 48
Implementação de proteção contra curto-circuito e sobrecarga térmica 48
Proteção do inversor de frequência e do cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos 48
Proteção do motor e do cabo do motor em curto-circuitos 48
Proteção do inversor de frequência, dos cabos de entrada de energia e do motor contra sobrecarga térmica 48
Proteção do motor contra sobrecarga térmica 49
Proteção do motor contra sobrecarga sem sensores de temperatura ou modelo térmico 49
Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor 49
Proteção do inversor de frequência contra falhas de aterramento 50
Compatibilidade com o dispositivo de corrente residual 50
Implementação da função de parada de emergência 50
Implementação da função de Binário seguro off 51

Uso de um comutador de segurança entre o inversor de frequência e o motor 51
Implantação do controle de um contator entre o inversor de frequência e o motor 51
Proteção dos contatos das saídas de relé 51

6 Instalação elétrica – IEC

Conteúdo deste capítulo 53
Avisos 53
Ferramentas necessárias 53
Medição do isolamento 54
Medição do isolamento do sistema de inversor de frequência 54
Medição do isolamento do cabo de entrada 54
Medição do isolamento do motor e do cabo do motor 54
Medição do isolamento do resistor de frenagem e do cabo do resistor 55
Verificação da compatibilidade com o sistema de aterramento – IEC 55
Compatibilidade do filtro EMC 55
Compatibilidade do varístor terra-fase 55
Quando desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase 56
Desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase 57
Identificação do sistema de aterramento da rede de energia elétrica 57
Conexão dos cabos de energia – IEC (cabos blindados) 59
Diagrama de conexão 59
Procedimento de conexão 60
Conexão dos cabos de controle 61
Diagrama padrão da conexão de E/S (macro padrão ABB) 61
Diagrama de conexão do fieldbus padrão 63
Procedimento de ligação do cabo de controlo 64
Informações adicionais sobre as conexões de controle 65
Conexão do cabo do fieldbus EIA-485 ao inversor de frequência 65
Exemplos de conexão de sensores de dois e três fios 65
AI e AO (ou AI, DI e +10 V) como interface do sensor de temperatura do motor PTC 66
AI1 e AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 e KTY84 ... 68
Conexão de tensão auxiliar 68
Conexão de um PC 69
Instalação de opcionais 69
Instalação de um opcional frontal 70
Instalação de um opcional lateral 71

7 Instalação elétrica – América do Norte

Conteúdo deste capítulo 73
Avisos 73
Ferramentas necessárias 73
Medição do isolamento 74
Medição do isolamento do sistema de inversor de frequência 74
Medição do isolamento do cabo de entrada 74
Medição do isolamento do motor e do cabo do motor 74
Medição do isolamento do resistor de frenagem e do cabo do resistor 75
Verificação da compatibilidade do sistema de aterramento – América do Norte 75
Filtro EMC 75
Varístor terra-fase 75
Quando desconectar o varístor terra-fase ou conectar o filtro EMC 76

Desconexão do varístor terra-fase ou conexão do filtro EMC 77
Identificação do sistema de aterramento da rede de energia elétrica 78
Conexão dos cabos de energia – América do Norte (fiação em conduítes) 79
Diagrama de conexão 79
Procedimento de conexão 79
Conexão dos cabos de controle 81
Diagrama padrão da conexão de E/S (macro padrão ABB) 81
Diagrama de conexão do fieldbus padrão 82
Procedimento de ligação do cabo de controlo 83
Informações adicionais sobre as conexões de controle 84
Conexão do cabo do fieldbus EIA-485 ao inversor de frequência 84
Exemplos de conexão de sensores de dois e três fios 85
AI e AO (ou AI, DI e +10 V) como interface do sensor de temperatura do motor PTC 85
AI1 e AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 e KTY84 ... 87
Conexão de tensão auxiliar 87
Conexão de um PC 88
Instalação de opcionais 88
Instalação de um opcional frontal 89
Instalação de um opcional lateral 90

8 Lista de verificação da instalação do acionamento

Conteúdo deste capítulo 91
Lista de verificação 91

9 Manutenção

Conteúdo deste capítulo 93
Intervalos de manutenção 93
Limpeza do dissipador 94
Substituição das ventoinhas de refrigeração 95
Para substituir o ventilador de resfriamento dos chassis R1, R2 e R3 95
Para substituir o ventilador de resfriamento para os chassis R4 96
Capacitores 98
Beneficiação dos condensadores 98

10 Dados técnicos

Conteúdo deste capítulo 99
Classificações elétricas 100
Classificações IEC 100
Classificações UL (NEC) 101
Notas e definições 102
Dimensionamento 102
Desclassificação de saída 102
Redução da classificação da temperatura do ar no entorno 104
Desclassificação da frequência de comutação 105
Desclassificação por altitude 106
Fusíveis 106
Fusíveis gG (IEC) 106
Fusíveis gR (IEC) 107
Fusíveis T (UL [NEC]) 108

Proteção contra curto-circuito alternativa 108
Disjuntores em miniatura (IEC) 108
Controlador manual combinado autoprotegido – Tipo E EUA (UL [NEC]) 109
Dimensões e pesos 110
Requisitos de espaço livre 111
Perdas, dados de resfriamento e ruído 111
Dados do terminal dos cabos de alimentação 113
Tamanhos de cabos de energia típicos 114
Dados do terminal para os cabos de controle 115
Filtros EMC externos 115
Especificação da rede de energia elétrica 116
Dados de ligação do motor 116
Comprimento do cabo do motor 117
Funcionalidade operacional e comprimento do cabo do motor 117
Compatibilidade com EMC e comprimento do cabo do motor 118
Dados de conexão do resistor de frenagem 118
Dados de conexão de controle 119
Eficiência 119
Classes de proteção 120
Condições ambiente 120
Materiais 121
Descarte 121
Normas aplicáveis 121
Marcações 122
Conformidade de EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012) 123
Definições 123
Categoria C1 123
Categoria C2 124
Categoria C3 124
Categoria C4 124
Lista e verificação UL e CSA 125
Termos de responsabilidade 127
Termo de responsabilidade genérico 127
Termo de responsabilidade de segurança cibernética 127

11 Desenhos dimensionais

Conteúdo deste capítulo 129
Carcaça R1 130
Chassi R1 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto 130
Chassi R1 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto 131
Chassi R1 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado 132
Chassi R1 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado 133
Carcaça R2 134
Chassi R2 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto 134
Chassi R2 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto 135
Chassi R2 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado 136
Chassi R2 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado 137
Carcaça R3 138
Chassi R3 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto 138
Chassi R3 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto 139
Chassi R3 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado 140
Chassi R3 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado 141

Carcaça R4 142
Chassi R4 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto 142
Chassi R4 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto 143
Chassi R4 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado 144
Chassi R4 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado 145

12 Frenagem por resistor

Conteúdo deste capítulo 147
Segurança 147
Princípio de operação 147
Seleção do resistor de frenagem 147
Resistores de frenagem de referência 149
Definições 149
Seleção e roteamento de cabos do resistor de frenagem 150
Minimização da interferência eletromagnética 150
Comprimento máximo do cabo 150
Colocação das resistências de travagem personalizadas 150
Proteção do sistema em situações de falha do circuito de freio 151
Proteção do sistema em situações de curto-circuito de cabo e de resistor de frenagem 151
Proteção do sistema contra sobrecarga térmica 151
Instalação mecânica e elétrica da resistência de travagem 152
Instalação mecânica 152
Instalação elétrica 152
Medição do isolamento 152
Conexão dos cabos de energia 152
Conexão dos cabos de controle 152
Partida 152

13 A Função de Binário seguro off

Conteúdo deste capítulo 153
Descrição 153
Conformidade com a Diretiva Europeia de Maquinário 154
Fiação 155
Princípio de conexão 155
Inversor de frequência individual ACS480, fonte de alimentação interna 155
Único inversor de frequência ACS480, fonte de alimentação externa 156
Exemplos de cablagem 156
Inversor de frequência individual ACS480, fonte de alimentação interna 156
Único inversor de frequência ACS480, fonte de alimentação externa 157
Diversos inversores de frequência ACS480, fonte de alimentação interna 158
Diversos inversores de frequência ACS480, fonte de alimentação externa 159
Interruptor de ativação 159
Tipos e comprimentos dos cabos 160
Aterramento de blindagens de proteção 160
Princípio de operação 161
Partida incluindo o teste de aceitação 162
Competência 162
Relatórios do teste de aceitação 162
Procedimento do teste de aceitação 162
Uso 164

Manutenção 165
Competência 165
Rastreamento de falha 166
Dados de segurança 167
Abreviaturas 167
Certificado TÜV 168
Declaração de conformidade 169

14 Módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01

Conteúdo deste capítulo 171
Instruções de segurança 171
Descrição de hardware 171
Esquema 172
Instalação mecânica 172
Instalação elétrica 172
Partida 173
Dados técnicos 173

15 Módulo de extensão de E/S BIO-01

Conteúdo deste capítulo 175
Instruções de segurança 175
Descrição de hardware 175
Visão geral do produto 175
Esquema 176
Instalação mecânica 176
Instalação elétrica 176
Partida 177
Dados técnicos 177

16 Módulo de extensão de saída de relé BREL-01

Conteúdo deste capítulo 179
Instruções de segurança 179
Descrição de hardware 179
Visão geral do produto 179
Esquema 180
Instalação mecânica 180
Instalação elétrica 180
Partida 181
Parâmetros de configuração 181
Dados técnicos 183

Informações adicionais

1

Instruções de segurança

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém as instruções de segurança que devem ser cumpridas durante a instalação, arranque, operação e manutenção do acionamento. A não observância das instruções de segurança, podem ocorrem ferimentos, morte ou danos no equipamento.

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 requerido: calçado de segurança com biqueira protetora de metal, luvas de proteção, etc.
- Cuidado com as superfícies quentes. Algumas partes, tais como os dissipadores dos semicondutores de potência e as resistências de travagem, permanecem quentes algum tempo após o corte da alimentação elétrica.
- Aspire a área em volta do acionamento antes do arranque para evitar que a ventoinha de refrigeração atraia poeira para o interior do acionamento.
- Certifique-se de que os resíduos das furações, cortes e retificações não entram para o acionamento durante a instalação. Os detritos eletricamente condutores no interior do acionamento podem provocar danos ou 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 rearme automático de falhas ou de reinício automático do programa de controle do conversor, certifique-se de que não possa ocorrer nenhuma situação perigosa. Essas funções rearmam o conversor automaticamente e continuam a operação após uma falha ou pausa de alimentação. Se essas funções estiverem ativadas, a instalação deverá ser claramente marcada conforme definido em IEC/EN 61800-5-1, subcláusula 6.5.3, por exemplo, "ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMATICAMENTE".
- Os ciclos máximos de potência do acionamento são cinco vezes em dez minutos. Ligar e desligar o acionamento com frequência pode danificar o circuito de carga dos condensadores CC.
- No arranque, confirme todos os circuitos de segurança (por exemplo, Binário seguro off ou paragem de emergência). Consulte as instruções separadas 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.
- Dependendo da cablagem e parametrização do acionamento, a tecla de paragem na consola de programação pode não parar o acionamento.
- 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 eletricista qualificado, não realize serviços de instalação ou manutenção.

Siga 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 ímanes 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 controlo.
   - 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 e verifique se a instalação está desenergizada.
   - Use um multímetro com uma impedância superior a 1 Mohm.
   - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de entrada de energia do conversor (L1, L2, L3) e o barramento de aterramento (PE) esteja próxima de 0 V.
   - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de CC (R+/UDC+ e UDC-) e o terminal de aterramento (PE) do conversor esteja próxima de 0 V.
   - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de saída do conversor (T1/U, T2/V, T3/W) e o barramento de aterramento (PE) esteja próxima de 0 V.
6. Instale o aterramento temporário, conforme exigido pelas regulamentações municipais.
7. Solicite ao responsável do trabalho de instalação elétrica a licença de trabalho.

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 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.

Nota:

- Os terminais do cabo do motor do conversor encontram-se a uma tensão perigosa quando a entrada de energia está ligada, independentemente de se o motor está em funcionamento ou não.
- Quando a potência de entrada está ligada (ON), o barramento CC do acionamento encontra-se a uma tensão perigosa.
  Se o chopper e o resistor de frenagem estiverem em uso, eles estarão em uma tensão perigosa.
- A cablagem externa pode fornecer tensões perigosas às saídas a relé das unidades de controlo 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 ligação à terra quando manusear cartas de circuito impresso. Não toque nas cartas desnecessariamente. As cartas contêm componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.

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 qualificado, não realize serviços de aterramento.

- Ligue sempre à terra o acionamento, o motor e o equipamento circundante. Isto é necessário por motivos de segurança pessoal. A ligação correta à terra também reduz a emissão e a interferência eletromagnética.
- Certifique-se de que a condutividade dos condutores de ligação à terra de proteção (PE) é suficiente. Consulte as instruções de planeamento elétrico do acionamento. Cumpra os regulamentos locais.
- Conecte as blindagens dos cabos de energia a terminais de aterramento de proteção (PE) do conversor para assegurar a segurança pessoal.
- Faça um aterramento de 360° das blindagens dos cabos de energia e de controle nas entradas dos cabos para eliminar distúrbios eletromagnéticos.
- Em uma instalação com diversos conversores, conecte cada conversor ao barramento de aterramento de proteção (PE) da fonte de alimentação.

Nota:

- É possível usar blindagens de cabos de energia como condutores de aterramento somente quando sua condutividade for suficiente.
- Como a corrente de toque normal do conversor é superior a 3,5 mA CA ou 10 mA CC, é necessário usar uma ligação de aterramento de proteção fixa (PE). O tamanho mínimo do condutor de aterramento de proteção deve estar em conformidade com as regulamentações de segurança municipais para equipamentos com alta corrente do

condutor de aterramento de proteção. Consulte a norma IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) e as instruções de planejamento elétrico do conversor.

Além disso:

- use um condutor de aterramento de proteção com corte transversal de pelo menos 10 mm^2 Cu ou 16 mm^2 Al

  ou
- use um segundo condutor de aterramento de proteção com a mesma área de corte transversal que o condutor de aterramento de proteção original,

  ou
- Use um dispositivo que desligue automaticamente a alimentação se a terra de proteção não funcionar.

Se o condutor do aterramento de proteção for separado (ou seja, não fizer parte do cabo de entrada de energia nem do compartimento do cabo de entrada de energia), o corte transversal deve ser de pelo menos:

- 2,5 mm^2 (14 AWG) quando o condutor for protegido mecanicamente ou
- 4 mm^2 (12 AWG) quando o condutor não for protegido mecanicamente.

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.

- 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 rearme automático de falhas ou de reinício automático do programa de controle do conversor, certifique-se de que não possa ocorrer nenhuma situação perigosa. Essas funções rearmam o conversor automaticamente e continuam a operação após uma falha ou pausa de alimentação. Se essas funções estiverem ativadas, a instalação deverá ser claramente marcada conforme definido em IEC/EN 61800-5-1, subcláusula 6.5.3, por exemplo, "ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMATICAMENTE".

Observação:

- O número máximo de ciclos de energia do conversor é cinco vezes em dez minutos. Desligar e ligar novamente o conversor com muita frequência pode danificar o circuito de carga dos condensadores CC. Se precisar iniciar ou parar o conversor, use as teclas ou comandos para iniciar e parar do painel de controle por meio dos terminais de E/S do conversor.
- Dependendo da cablagem e parametrização do acionamento, a tecla de paragem na consola de programação pode não parar o acionamento.

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 eletricista qualificado, não realize serviços de instalação ou manutenção.

- Não realize qualquer trabalho no acionamento quando um motor de ímanes permanentes em rotação estiver ligado ao mesmo. Um motor de ímanes 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 desligar o motor, certifique-se de que o motor não consegue rodar durante os trabalhos. Certifique-se de que nenhum outro sistema, como acionamentos de arrasto hidráulicos, consegue rodar o motor diretamente ou através de uma ligação mecânica como, feltro, lâmina, corda, etc.
- Execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)*
- Meça para verificar se a instalação está desenergizada.
  - Use um multímetro com uma impedância superior a 1 Mohm.
  - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de saída do conversor (T1/U, T2/V, T3/W) e o barramento de aterramento (PE) esteja próxima de 0 V.
  - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de entrada de energia do conversor (L1, L2, L3) e o barramento de aterramento (PE) esteja próxima de 0 V.
  - Certifique-se de que a tensão entre os terminais de CC (R+/UDC+ e UDC-) e o terminal de aterramento (PE) do conversor esteja próxima de 0 V.
- Instale o aterramento temporário nos terminais de saída do conversor (U2, V2, W2). Conecte os terminais de saída juntos, assim como ao PE.

Durante o arranque:

- Certifique-se de que o motor não pode ser executado em sobrevelocidade, por ex. acionado pela carga. O excesso de velocidade do motor provoca sobretensão que pode danificar ou destruir os condensadores no circuito intermédio do acionamento.

Segurança na operação

ADVERTÊNCIA!
Certifique-se de que o motor não pode ser executado em sobrevelocidade, por ex. acionado pela carga. O excesso de velocidade do motor provoca sobretensão que pode danificar ou destruir os condensadores no circuito intermédio do acionamento.

2

Introdução ao manual

Conteúdo deste capítulo

O capítulo descreve o manual: a aplicabilidade, o público-alvo e a finalidade do manual. O capítulo contém uma lista de manuais relacionados e um fluxograma para instalação e comissionamento.

Aplicabilidade

O manual se aplica a inversores de frequência ACS480.

Público alvo

O leitor deste manual deve estar familiarizado com os princípios básicos de eletricidade, fiação, componentes elétricos e símbolos esquemáticos de eletricidade.

Este manual foi escrito para utilizadores em todo o mundo. São utilizadas unidades SI e imperiais.

Finalidade do manual

Este manual fornece as informações necessárias para planejar a instalação, instalar, comissionar e realizar serviços no conversor.

Categorização por tamanho de chassi

Os conversores são fabricados em tamanhos de chassi, por exemplo, R1, R2, etc. As informações que se aplicam somente a determinados chassis são indicadas com o tamanho do chassi. O tamanho do chassi está marcado na etiqueta de designação de tipo.

Fluxograma de instalação e comissionamento rápidos

Tarefa	Veja
Identifique o tamanho do chassi: R1, R2, etc.	*Chave de designação de tipo (página 32)*
Planeje a instalação. Verifique as condições do ambiente, as classificações e o fluxo de ar de resfriamento exigido.	*Instruções para planeamento da instalação elétrica (página 39)* *Dados técnicos (página 99)*
Desembale e verifique a entrega.	*Desembalando a entrega (página 36)*
Se o conversor for conectado a uma rede de energia elétrica diferente de um sistema TN-S aterrado simetricamente, assegure a compatibilidade.	*Verificação da compatibilidade com o sistema de aterramento – IEC (página 55)*
Instale o inversor de frequência.	*Instalando o inversor de frequência (página 37)*
Passe os cabos.	*Passagem dos cabos (página 46)*
Meça o isolamento do cabo de entrada, do motor e do cabo do motor.	*Medição do isolamento (página 54)*
Conecte os cabos de energia.	*Conexão dos cabos de energia – IEC (cabos blindados) (página 59)* *Conexão dos cabos de energia – América do Norte (fiação em conduítes) (página 79)*
Conecte os cabos de controle.	*Conexão dos cabos de controle (página 61)*
Examine a instalação.	*Lista de verificação da instalação do acionamento (página 91)*
Comissione o inversor de frequência.	Consulte o *ACS480 Quick installation and start-up guide* (3AXD50000104888) e o *ACS480 Firmware manual* (3AXD50000131754).

Termos e abreviaturas

Termo	Descrição
ACS-AP-x	Painel de controle assistente
Banco capacitor	Os capacitores conectados à ligação CC
BAPO	Módulo de extensão de energia auxiliar opcional
BCBL-01	USB opcional para o cabo RJ45
BIO-01	Módulo de extensão de E/S opcional. Pode ser instalado no conversor juntamente com um módulo adaptador de fieldbus.
BREL	Módulo de extensão da saída de relé opcional
Capacitores de ligação CC	Armazenamento de energia que estabiliza a tensão CC do circuito intermediário
CCA-01	Adaptador de configuração
CDPI-01	Módulo do adaptador de comunicação
Chassis, tamanho	Dimensões físicas do acionamento ou módulo de potência
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
EFB	Fieldbus integrado
EMC	Compatibilidade eletromagnética
FBA	Adaptador fieldbus
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo adaptador Ethernet 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
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador IO Profinet opcional
Inversor	Converte tensão e corrente contínua em tensão e corrente alternada.
Inversor de frequência	Conversor de frequência para controlar motores de CA
Ligação CC	Circuito de CC entre o retificador e o inversor
Macro	Um conjunto predefinido de valores padrão de parâmetros no programa de controle do conversor.
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.
Placa de controle	Placa de circuito na qual o programa de controle é executado.
PLC	Controlador lógico programável
Resistor de frenagem	Dissipa a energia de frenagem excedente do conversor conduzida pelo chopper de frenagem para calor
RFI	Interferência de radiofrequência
RIIO-01	Módulo de E/S integrado
SIL	Nível de integridade de segurança (1...3) (IEC 61508)
STO	Função de binário seguro off (IEC/EN 61800-5-2)

Manuais relacionados

Nome	Código
Manuais e guias do conversor	
ACS480 drives hardware manual	3AXD50000124466
ACS480 quick installation and start-up guide	3AXD50000104888
ACS480 standard control program firmware manual	3AXD50000131754
Manuais ou guias de opcionais	
ACx-AP-x assistant control panel user's manual	3AUA0000085685
ACS-BP-S basic control panels user's manual	3AXD50000032527
DPMP-01 mounting platform for ACx-AP-x control panel	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for ACx-AP-x control panel	3AUA0000136205
CDPI-01/-02 panel bus adapter user's manual	3AXD50000009929
FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158584
FEIP-21 Ethernet/IP fieldbus adapter module user's manual	3AXD50000158621
FENA-21 Ethernet adapter module quick guide	3AXD50000158522
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user’s manual	3AXD50000158607
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module quick guide	3AXD50000158188
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271
FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide	3AXD50000158577
FPNO-21 PROFINET fieldbus adapter module user's manual	3AXD50000158614
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AXD50000158515
FDNA-01 DeviceNet adapter user's manual	3AFE68573360
FCAN-01 CANopen adapter module quick guide	3AXD50000158195
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	3AFE68615500
FSCA-01 RS-485 adapter module quick guide	3AXD50000158546
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	3AUA0000109533
FCNA-01 ControlNet adapter module quick guide	3AXD50000158201
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	3AUA0000141650
FECA-01 EtherCAT adapter module quick guide	3AXD50000158553
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	3AUA0000068940
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module quick guide	3AXD50000158164
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	3AUA0000123527
UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R0 to R2	3AXD50000235254
UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R3 to R4	3AXD50000242375
Manuais de ferramentas e manutenção	
Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629

Consulte coleção de links para manuais do ACS480.

Consulte https://library.abb.com/en para toda a documentação de produtos ABB na Internet.

3

Princípio de operação e descrição de hardware

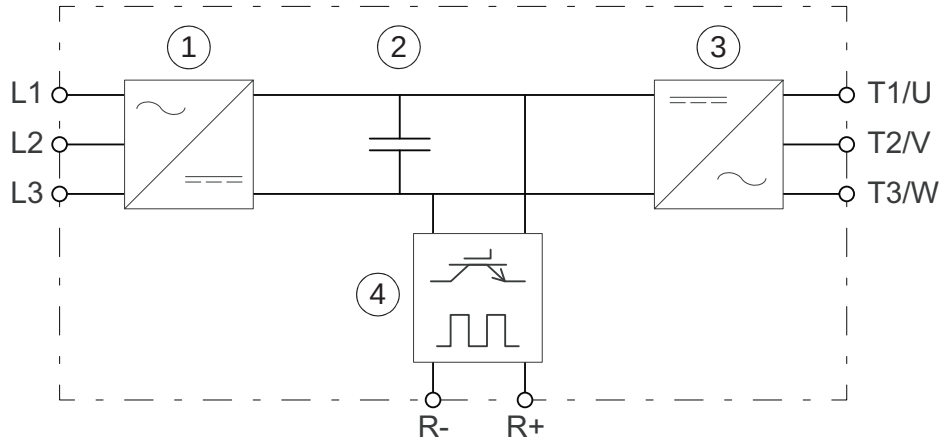
Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve o princípio de operação, o esquema, a etiqueta de designação de tipo e as informações de designação de tipo. Apresenta um diagrama geral das conexões de energia e das interfaces de controle.

Princípio de operação

O ACS480 é um conversor para controlar motores de indução CA assíncronos, motores de ímãs permanentes síncronos e motores de relutância síncronos da ABB (motores SynRM). É otimizado para montagem em armário.

Diagrama simplificado do circuito principal



1	Retificador. Converte tensão e corrente alternada em tensão e corrente contínua.
2	Ligação CC. Circuito CC entre o retificador e o inversor.
3	Inversor. Converte tensão e corrente contínua em tensão e corrente alternada.
4	Chopper de frenagem. Conduz o excesso de energia do circuito CC intermediário do conversor para o resistor de frenagem, quando necessário e se um resistor de frenagem externo estiver conectado ao conversor. 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. O usuário obtém e instala o resistor de frenagem conforme necessário.

Variantes de produto

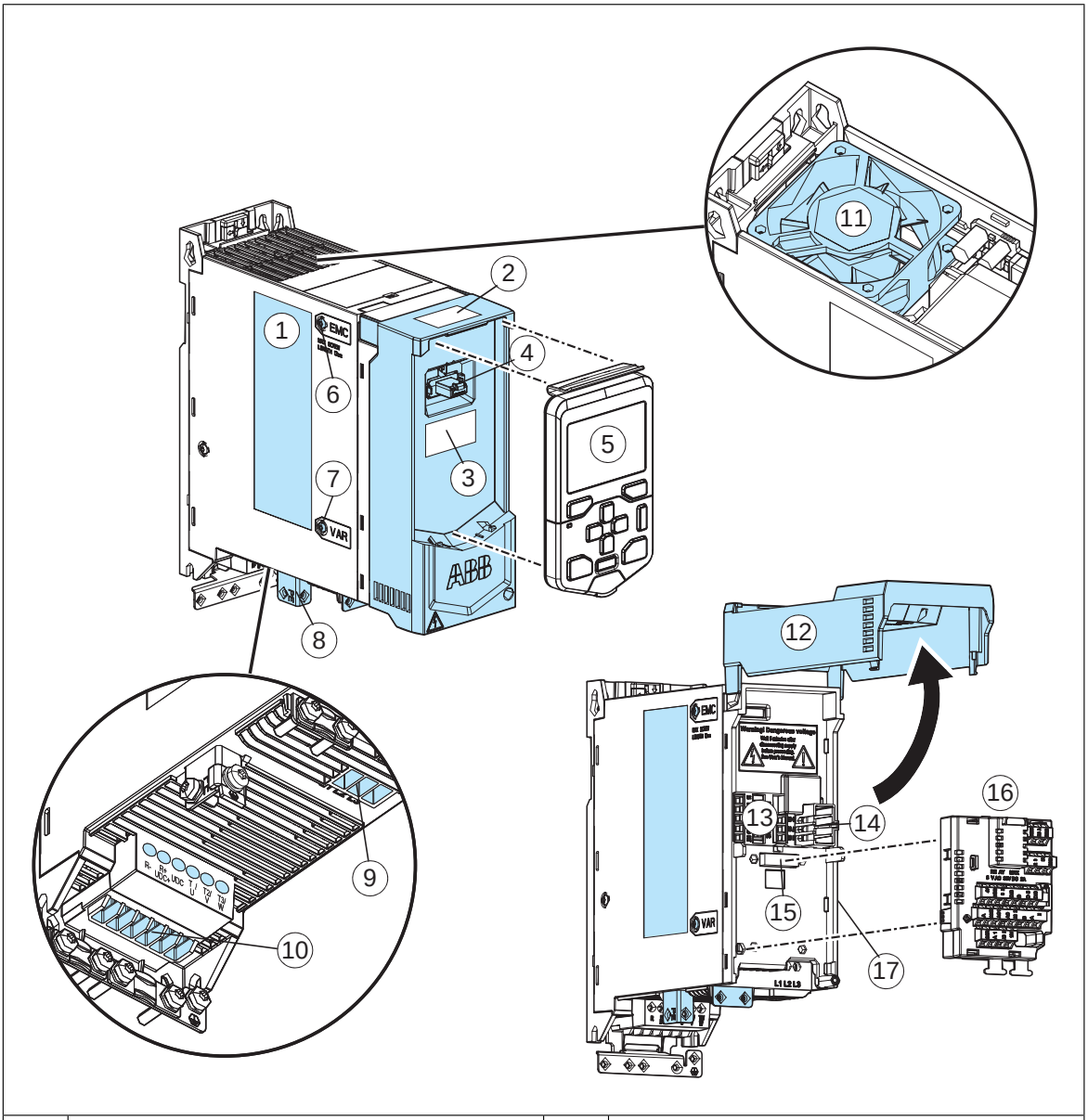
O conversor tem duas variantes de produto:

- Unidade padrão: conversor (por exemplo, ACS480-04-02A7-4) com painel de controle assistente ACS-AP-S e módulo E/S e EIA-485 (RIIO-01).
- Unidade base: conversor (por exemplo, ACS480-04-02A7-4+0J400+0L540) sem painel de controle e sem módulo E/S e EIA-485 (RIIO-01).

Tipos de produtos IEC e UL (NEC)

A série ACS480 consiste em tipos de produtos IEC e tipos de produtos UL (NEC). Os tipos IEC são projetados para uso global. Os tipos UL (NEC) são projetados especificamente para uso na América do Norte.

Esquema

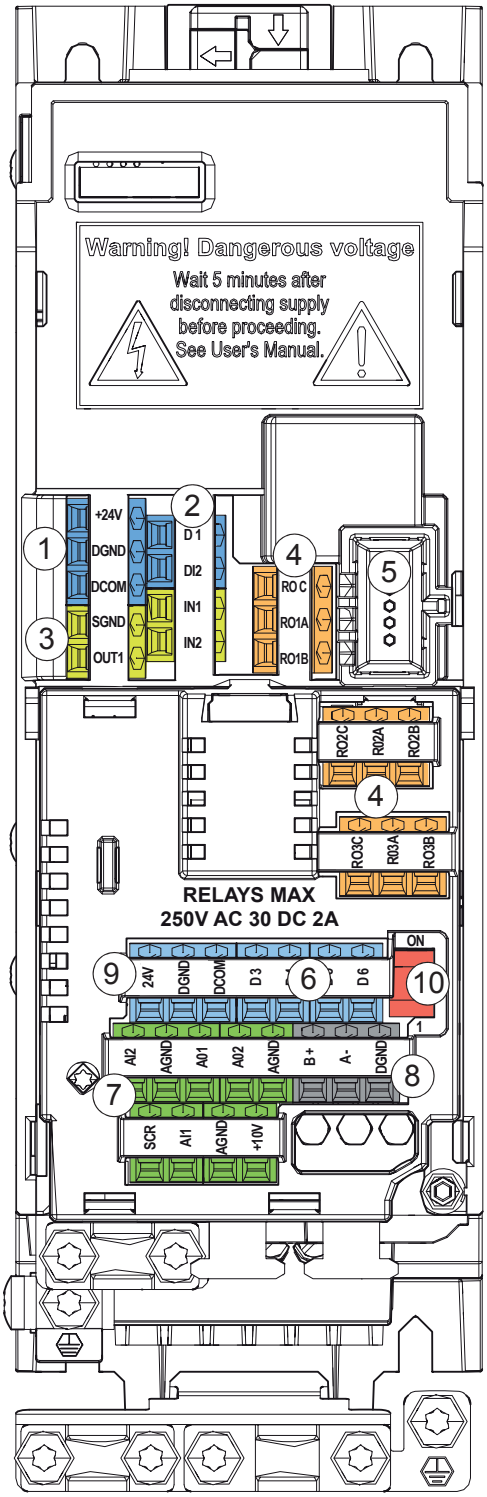


1	Etiqueta de designação de tipo	10	Terminais do motor e do resistor de frenagem
2	Etiqueta de informação de modelo	11	Ventoinha de refrigeração
3	Etiqueta de informações do software	12	Cobertura frontal
4	Conexão do painel de controle	13	Terminais de controle fixos
5	Painel de controle	14	Conexão de configuração a frio (CCA-01)
6	Parafuso de aterramento de filtro EMC	15	Slot opcional para módulos de comunicação
7	Parafuso de aterramento do varistor	16	Módulo fieldbus ou E/S
8	Conexão PE (motor)	17	Slot opcional lateral para opções de instalação lateral
9	Terminal de entrada de energia		

Conexões de controle

Há conexões de controle fixas na unidade base e conexões de controle opcionais no módulo opcional instalado.

Unidade padrão



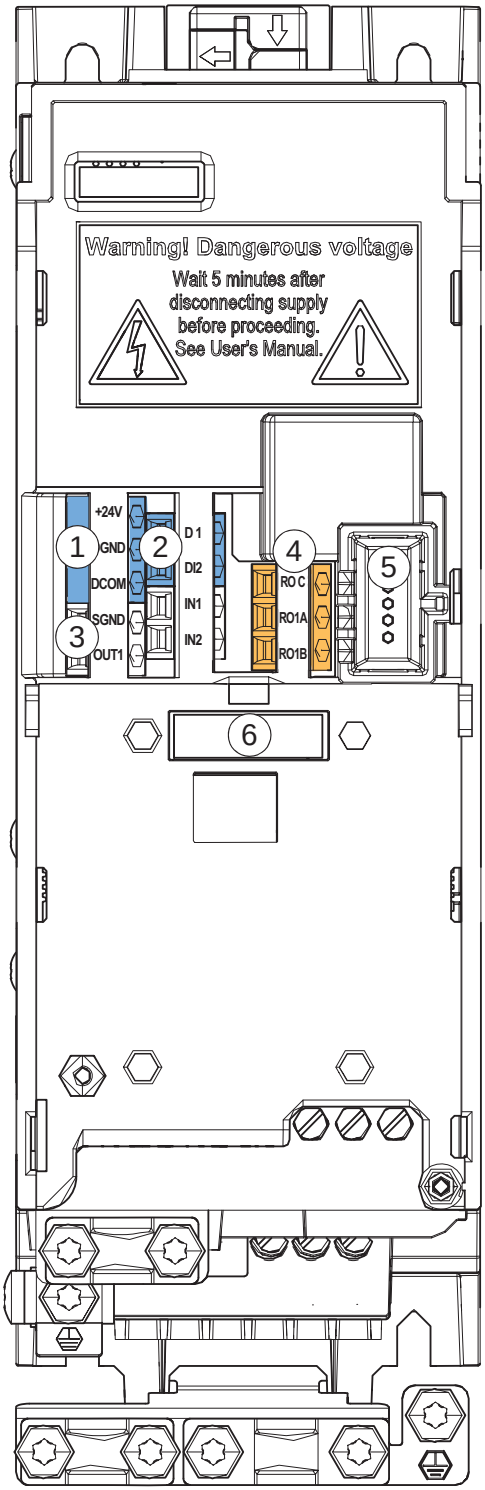
Conexões da unidade base:

1. Saídas de tensão auxiliares
2. Entradas digitais
3. Conexões de binário seguro off
4. Conexões de saída de relé
5. Conexão de configuração a frio para CCA-01

Conexões do módulo RIIO-01 E/S e EIA-485:

6. Entradas digitais
7. Entradas e saídas analógicas
8. Fieldbus integrado EIA-485 (Modbus RTU)
9. Saída de tensão auxiliar
10. Interruptor de terminação de fim de linha EIA-485

Unidade base



Conexões da unidade base:

1. Saídas de tensão auxiliares
2. Entradas digitais
3. Conexões de binário seguro off
4. Conexão de saída de relé
5. Conexão de configuração a frio para CCA-01
6. Slot 1 do módulo opcional frontal

Módulos opcionais

O conversor pode ser equipado com vários módulos opcionais. Consulte *Chave de designação de tipo (página 32)*.

Opções do painel de controle

O conversor oferece suporte a estes painéis de controle:

- Painel de controle assistente ACS-AP-S
- Painel de controle assistente ACS-AP-W com Bluetooth
- Painel de controle assistente ACS-AP-I (para conversores industriais)
- Painel de controle básico ACS-BP-S
- Painel vazio RDUM-01 com conector RJ-45
- Adaptador de barramento do painel CDPI-02 (painel vazio com dois conectores RJ-45 para o barramento do painel).

Além disso, você pode pedir uma plataforma de painel de controle para a instalação na porta do armário. Estas plataformas de painel estão disponíveis:

Tipo	Descrição
DPMP-01	Plataforma de montagem do painel de controle (montagem embutida) e cabo [1)]
DPMP-02	Plataforma de montagem do painel de controle (montagem na superfície) e cabo[1)]
DPMP-EXT2	Plataforma de montagem (e cabo) do painel DPMP-02 e painel vazio RDUM-01 com conector RJ-45

1) Você também precisa de um painel vazio RDUM-01 ou de um adaptador de barramento do painel CDPI-02 para conectar o cabo do painel na extremidade do conversor.

Kits UL tipo 1

Há opções do kit UL tipo 1 disponíveis para o conversor. Para obter mais informações, consulte:

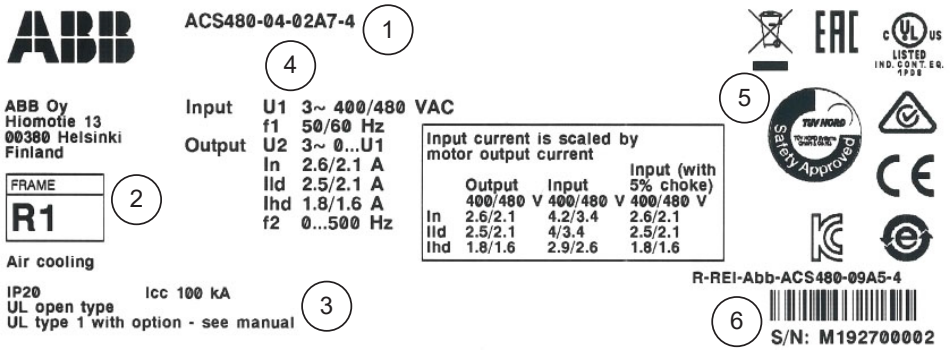
- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R0 to R2* (3AXD50000235254)
- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R3 to R4* (3AXD50000242375).

Etiquetas do inversor de frequência

O inversor de frequência tem estas etiquetas:

- Etiqueta de designação de tipo na lateral esquerda do inversor de frequência
- Etiqueta de informação de modelo na parte superior do inversor de frequência
- Etiqueta de informações do software sob a tampa frontal.

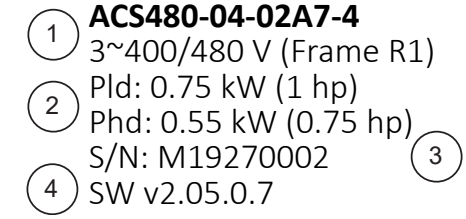
Etiqueta de designação de tipo, IEC



1	Designação de tipo
2	Chassi (tamanho)
3	Grau de proteção
4	Valores nominais
5	Marcações válidas
6	S/N: número de série no formato MYYWWXXXX, em que M: fabricante YY: ano de fabricação: 15, 16, 17,… para 2015, 2016, 2017,… WW: semana de fabricação: 01, 02, 03,… para semana 1, semana 2, semana 3,… XXXX: número de item contínuo que inicia toda semana a partir de 0001.

Etiqueta de informação do modelo, IEC

Etiqueta de informação do software, IEC



1	Tipo de inversor de frequência	1	Designação de tipo, tensão de entrada e chassi
2	Código de barras	2	Potência (serviço leve e serviço pesado)
3	Número de série	3	Número de série
		4	Versão do software do inversor de frequência

Chave de designação de tipo

A designação do tipo contém informações sobre as especificações e configuração do inversor de frequência.

Exemplo de código de tipo: ACS480-04-12A7-4+XXXX

Código básico

Código	Descrição
ACS480	Série do produto
04	Construção. 04 = Módulo, IP20 (UL tipo aberto) Quando não houver opções selecionadas: módulo otimizado para gabinete, IP20 (UL tipo aberto), painel de controle assistente ACS-AP-S, módulo E/S e EIA-485 (RIIO-01), binário seguro off, chopper de frenagem, placas revestidas, guia de instalação rápida e inicialização. Para os tipos de inversor de frequência IEC, também filtro EMC cat. C2.
12A7	Tamanho. Consulte a tabela de valores nos dados técnicos.
4	Tensão de entrada. 4 = trifásico de 380…480 V CA

Códigos opcionais (mais)

Código	Descrição
Painel de controle e opcionais do painel	
J400	Painel de controle ACS-AP-S
J404	Painel de controle básico ACS-BP-S
J424	Tampa vazia RDUM-01 com conexão RJ45 para montagem remota do painel de controle
J425	Painel de controle industrial ACS-AP-I
J429	Painel de controle ACS-AP-W com Bluetooth
0J400	Sem painel de controle
E/S	
L515	Módulo de extensão de E/S BIO-01 (opção frontal, pode ser usado com fieldbus).
L534	Módulo de extensão de energia BAPO-01 externo com 24 V CC (opção lateral).
L511	Módulo de extensão da saída de relé BREL-01.
L540	Módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01 (opção frontal, como padrão)
0L540	Unidade base sem módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01
Adaptadores fieldbus	
K451	FDNA-01 DeviceNet
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	FENA-21 Ethernet com 2 portas (Ethernet/IP, Modbus/TCP, PROFINET)
K490	FEIP-21 Ethernet/IP
K491	FMBT-21 Modbus/TCP
K492	FPNO-21 PROFINET
Documentação	

Código	**Descrição**
Conjunto completo de manuais impressos no idioma selecionado. Um manual em inglês é incluído, caso uma tradução não esteja disponível.	
R700	Inglês
R701	Alemão
R702	Italiano
R703	Holandês
R704	Dinamarquês
R705	Sueco
R706	Finlandês
R707	Francês
R708	Espanhol
R709	Português
R711	Russo
R712	Chinês
R713	Polonês
R714	Turco

4

Instalação mecânica

Conteúdo deste capítulo

O capítulo informa como examinar o local de instalação, desembalar, verificar a entrega e instalar o inversor de frequência mecanicamente.

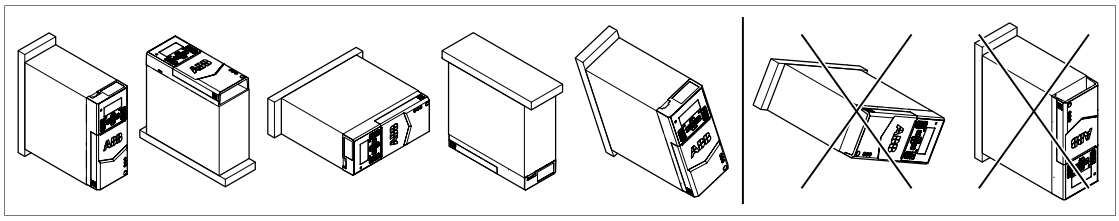
Alternativas de instalação

É possível instalar o inversor de frequência:

- Com parafusos em uma parede
- Com parafusos em uma placa de conjunto
- Em um trilho de instalação DIN [Top Hat, L x A = 35 x 7,5 mm (1,4 x 0,3 pol.)].

Requisitos de instalação:

- O inversor de frequência tem uma classificação de proteção IP20 (UL tipo aberto) para instalação em gabinete. O kit UL tipo 1 está disponível como uma opção.
- Certifique-se de deixar um espaço livre de no mínimo 75 mm (2,95 pol.) na parte superior e inferior do inversor de frequência (na entrada e saída do ar de resfriamento).
- Você pode instalar vários inversores de frequência lado a lado. Observe que opções de montagem lado a lado requerem 20 mm (0,8 pol.) de espaço no lado direito do inversor de frequência.
- É possível instalar chassis R1, R2, R3 e R4 inclinados em até 90 graus, da vertical até a posição totalmente horizontal.



- Certifique-se de que a exaustão do ar de resfriamento na parte superior do inversor de frequência não esteja abaixo da entrada de ar de resfriamento na parte inferior do inversor de frequência.
- Certifique-se de que o ar quente da exaustão de um inversor de frequência não flua para a entrada de resfriamento de outros inversores ou equipamentos.
- Inversores de frequência com kits UL tipo 1 opcionais: se você instalar os inversores de frequência lado a lado, certifique-se de que suas saídas de ar não estejam voltadas uma para a outra.

Verificação do local da instalação

Verifique o local da instalação:

- 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.
- A parede atrás da unidade e o material acima e abaixo da unidade são de material não inflamável.
- A superfície de instalação está o mais próximo possível da posição vertical e é forte o suficiente para suportar o inversor de frequência.
- Existe espaço livre suficiente em torno do inversor de frequência para permitir refrigeração, manutenção e operação. Consulte as especificações de espaço livre para o 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.

Ferramentas necessárias

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

- uma furadeira e brocas adequadas
- uma chave de fenda ou chave de torque com um conjunto de ponteiras adequadas (PH0–3, PZ0–3, T15–40, S4–7) (Para os terminais do cabo do motor, o comprimento de eixo recomendado é de 150 mm [5,9 pol.])
- uma fita métrica e nível de bolha
- equipamento de proteção individual.

Desembalando a entrega

Garanta que todos os itens estejam presentes e que não haja sinais de danos.

Conteúdo do pacote do inversor de frequência padrão:

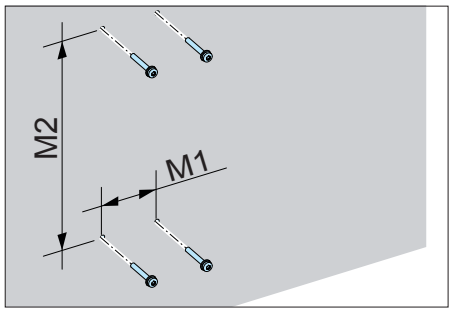
- Inversor de frequência
- Painel de controle assistente (não instalado)
- Módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01 (não instalado)
- Modelo de montagem (para inversores de frequência R3 e maiores)
- Acessórios de instalação (grampos para cabos, etc.)

- Opcionais, se solicitados com um código de mais. Observe que se um adaptador fieldbus for pedido, ele substituirá o módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01 da entrega padrão.
- Folha de adesivos de aviso em diversos idiomas (aviso de tensão residual)
- Instruções de segurança
- Quick installation and start-up guide
- Manuais de hardware e firmware, se solicitados com um código de mais.

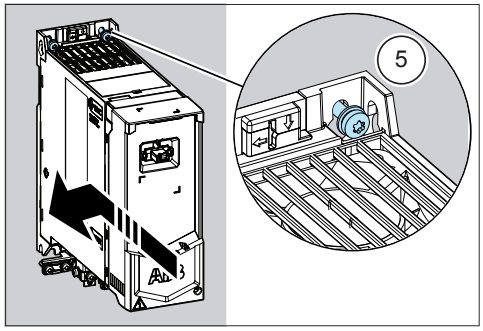
Instalando o inversor de frequência

Para instalar o inversor de frequência com parafusos

1. Marque a superfície para os furos de montagem. Use os modelos de montagem para chassis R3 e R4. Para outros chassis, consulte os desenhos dimensionais.
2. Faça os furos para os parafusos de montagem.
3. Insira âncoras ou plugues nos furos (se necessário) e instale os parafusos.



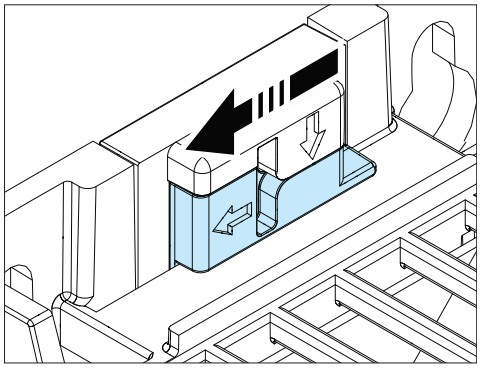
4. Posicione o inversor de frequência nos parafusos de montagem.
5. Aperte os parafusos de montagem.



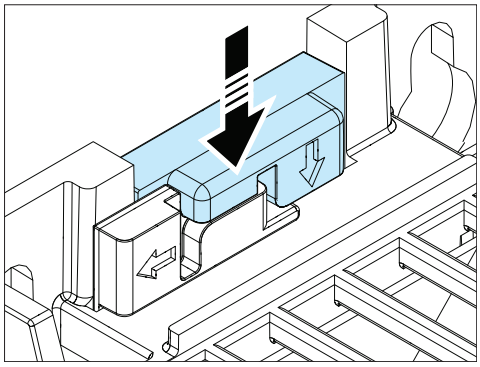
Para instalar o inversor de frequência em um trilho de instalação DIN

Use o tipo de trilho de instalação Top Hat, L x A = 35 x 7,5 mm (1,4 x 0,3 pol.).

1. Mova a peça de bloqueio para a esquerda.



2. Empurre e segure o botão de bloqueio para baixo.



3. Coloque as guias superiores do inversor de frequência na extremidade superior do trilho de instalação DIN.
4. Coloque o inversor de frequência na direção da extremidade inferior do trilho de instalação DIN.
5. Solte o botão de bloqueio.
6. Mova a peça de bloqueio para a direita.
7. Verifique se o inversor de frequência está instalado corretamente.

Para remover o inversor de frequência, use uma chave de fenda para abrir a peça de bloqueio.

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.

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.

União Europeia

Para cumprir as Diretivas da União Europeia, de acordo com a norma EN 60204-1, Segurança de Maquinário, o dispositivo de desconexão deve ser de um dos seguintes tipos:

- interruptor-seccionador, com ou sem fusíveis, de acordo com a IEC 60947-3, categoria de utilização AC-23B ou DC-23B
- 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)
- um disjuntor adequado para isolamento de acordo com IEC 60947-2.

América do Norte

As instalações devem atender aos requisitos da UL (UL 508C) e/ou da CSA (C22.2 Nº 14) e estar em conformidade com a NFPA 70 [NEC]) e/ou com o Código de Eletricidade Canadense (CE), juntamente com códigos estaduais e municipais para sua localização e aplicação. (NFPA 70 (NEC) = Associação Nacional de Proteção contra Incêndio 70 (Código Nacional de Eletricidade).

Outras regiões

O dispositivo de desconexão deve estar em conformidade com as normas de segurança locais aplicáveis.

Seleção do contator principal

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

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

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

Verificando a compatibilidade do motor e do inversor de frequência

Use motor de indução CA assíncrono, motor síncrono de ímãs permanentes ou motor de relutância síncrona da ABB (motores SynRM) com o inversor de frequência. Diversos motores de indução podem ser conectados ao inversor de frequência ao mesmo tempo.

Certifique-se de que o motor e o inversor de frequência sejam compatíveis de acordo com a tabela de classificação nos dados técnicos.

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 capaz de transportar a corrente nominal do acionamento.
- **Temperatura:** para uma instalação IEC, selecione um cabo com classificação para pelo menos uma temperatura máxima permitida de 70 °C (158 °F) para o condutor em uso contínuo. Para a América do Norte, selecione um cabo classificado para pelo menos 75 °C (167 °F).
- **Tensão:** um cabo de 600 V CA é aceitável para até 500 V CA. Um cabo de 750 V CA é aceitável para até 600 V CA. Um cabo de 1.000 V CA é aceitável 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 42)*.

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.

O condutor protetor sempre deve ter condutividade adequada.

A menos que as regulamentações municipais de fiação local determinem o contrário, a área de corte transversal do condutor de proteção deve estar de acordo com as condições que requerem a desconexão automática da alimentação exigida em 411.3.2. da IEC 60364-4-41:2005 e ser capaz de suportar a corrente de falha prevista durante o tempo de desconexão do dispositivo de proteção. A área de corte transversal do condutor de proteção pode ser selecionada na tabela abaixo ou calculada de acordo com 543.1 da IEC 60364-5-54.

Esta tabela mostra a área de corte transversal mínima do condutor de proteção relacionada ao tamanho do condutor de fase de acordo com a IEC 61800-5-1 quando o condutor de fase e o condutor de proteção são feitos do mesmo metal. Se esse não for o caso, a área de corte transversal do condutor de aterramento de proteção deverá ser determinada de forma a produzir uma condutância equivalente à que resulta da aplicação desta tabela.

Área de corte transversal dos condutores de fase S (mm^2)	**Área transversal mínima do condutor de proteção correspondente S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S [1), 2)]
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

1) Norma de segurança do inversor de frequência IEC/EN 61800-5-1:
- use um condutor de aterramento de proteção com um corte transversal de pelo menos 10 mm^2 (8 AWG) Cu ou 16 mm^2 (6 AWG) Al ou
- Use um segundo condutor de proteção à terra da mesma área de secção transversal que o condutor de proteção à terra original, ou
- Use um dispositivo que desligue automaticamente a alimentação se a terra de proteção não funcionar.

2) Norma de segurança do inversor de frequência IEC/EN 61800-5-1: se o condutor de aterramento de proteção for separado (ou seja, não fizer parte do cabo de entrada de energia ou do compartimento do cabo de entrada de energia), o corte transversal deve ser de pelo menos:
- 2,5 mm^2 (14 AWG) quando o condutor for protegido mecanicamente ou
- 4 mm^2 (12 AWG) quando o condutor não for protegido mecanicamente.

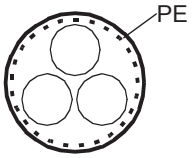
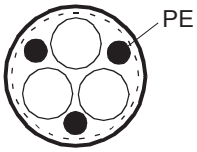
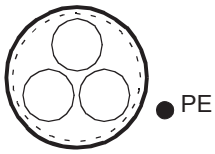
Tamanhos de cabos de energia típicos

Consulte os dados técnicos.

Tipos de cabos de energia

Tipos de cabos de potência preferenciais

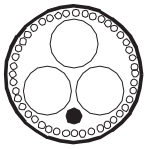
Esta seção apresenta os tipos de cabos preferenciais. Certifique-se de que o tipo de cabo esteja em conformidade com os códigos de eletricidade municipais/estaduais/federais.

Tipo de cabo	Use como cabeamento de energia de entrada	Use como cabeamento de motor
 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 separado [1]	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	Use como cabeamento de motor
Cabeamento com quatro condutores em conduíte ou revestimento de PVC (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 cablagem em condutas metálicas para minimizar a interferência de radiofrequência.

Tipo de cabo	Use como cabeamento de energia de entrada	Use como cabeamento de motor
Cabeamento de quatro condutores em conduíte de metal (condutores trifásicos e PE), por exemplo, EMT ou cabo blindado com quatro condutores	Sim	Sim, com condutor de fase menor que 10 mm^2 (8 AWG) Cu ou motores de até 30 kW (40 hp)
 Um cabo de quatro condutores bem blindado (blindagem ou armadura Al/Cu) (condutores trifásicos e um PE)	Sim	Sim, com motores de até 100 kW (135 hp). É requerida uma equalização potencial entre os chassis do motor e do equipamento acionado.

Tipos de cabos de energia não permitidos

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

Instruções adicionais, América do Norte

A ABB recomenda o uso de conduta para a cablagem de potência do acionamento e entre o acionamento e o(s) motor(es). Devido à variedade de necessidades de aplicação, podem ser usadas condutas metálicas e não metálicas. A ABB prefere o uso de condutas metálicas.

A tabela seguinte apresenta exemplos de diversos materiais e métodos para ligar o acionamento na aplicação pretendida. Consulte a NEC 70, juntamente com os códigos estatais e locais sobre os materiais apropriados para a sua aplicação.

Em todas as aplicações, a ABB prefere o uso de cabo VFD blindado simétrico entre o acionamento e o(s) motor(es).

Método de cablagem	Notas
Conduíte - Metálico [1] [2]	
Tubagem metálica elétrica: Tipo EMT	Dê preferência ao cabo VFD simétrico blindado. Use uma conduta separada para cada motor. Não passe a fiação de entrada de energia e a fiação do motor no mesmo conduíte.
Conduta de metal rígida: Tipo RMC	
Conduta elétrica de metal flexível à prova de líquidos: Tipo LFMC	
Conduíte - Não metálico [2] [3]	
Conduta não metálica flexível estanque a líquidos: Tipo LFNC	Dê preferência ao cabo VFD simétrico blindado. Use uma conduta separada para cada motor. Não passe a fiação de entrada de energia e a fiação do motor no mesmo conduíte.
Canaletas [2]	
Metálico	Dê preferência ao cabo VFD simétrico blindado. Fiação separada do motor da fiação de entrada de energia e outras fiações de baixa tensão. Não passe as saídas de diversos inversores de frequência em paralelo. Agrupe cada cabo (fiação) junto e use separadores sempre que possível.
Ar livre [2]	
Compartimentos, manipuladores de ar, etc.	Dê preferência ao cabo VFD simétrico blindado. Permitido internamente em compartimentos quando de acordo com a UL.

[1] A conduta metálica pode ser usada como um percurso de terra adicional, desde que esse percurso seja sólido e capaz de lidar com correntes de terra.
[2] Consulte a NFPA NEC 70, a UL e os códigos municipais para a sua aplicação.
[3] É permitido o uso de conduíte não metálico no subsolo; no entanto, essas instalações têm de forma inerente uma maior chance de problemas inconvenientes devido ao potencial de água/umidade no conduíte. Água/umidade no conduíte aumenta a probabilidade de falhas ou avisos de VFD. É requerida uma instalação adequada para garantir que não haja invasão de água/umidade.

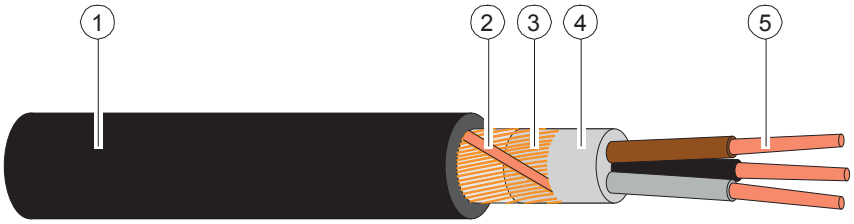
Conduta metálica

Acople as partes separadas de um conduíte de metal juntas: faça a ponte das juntas com um condutor de aterramento conectado ao conduíte em cada lado da junção. Conecte também os conduítes ao compartimento do inversor de frequência e ao chassi do motor. Use conduítes separados para a fiação de energia, do motor, do resistor de frenagem e de controle. Não passe a fiação do motor de mais de um inversor de frequência no mesmo conduíte.

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

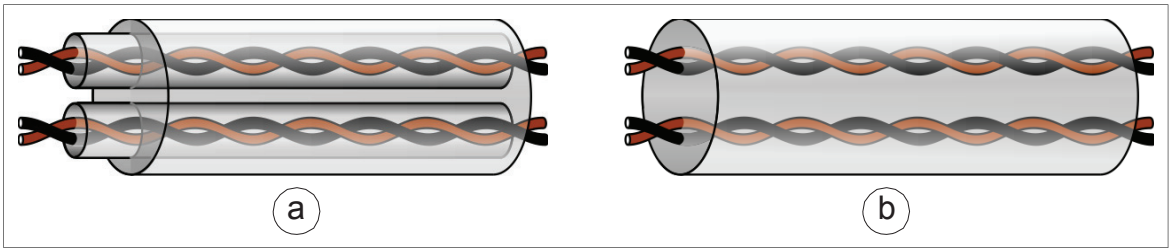
Seleção dos cabos de controle

Blindagem

Use apenas cabos de controle blindados.

Use um cabo par entrançado de blindagem dupla para os sinais analógicos. Este tipo de cabo é recomendado também para sinais de codificador de impulsos. Utilize um par individualmente blindado para cada sinal. Não use um retorno comum para sinais analógicos diferentes.

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.

Tipo de 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 EIA-485 com conector macho RJ-45, cabo tipo Cat 5e ou superior. O comprimento máximo permitido do cabo é 100 m (328 pés).

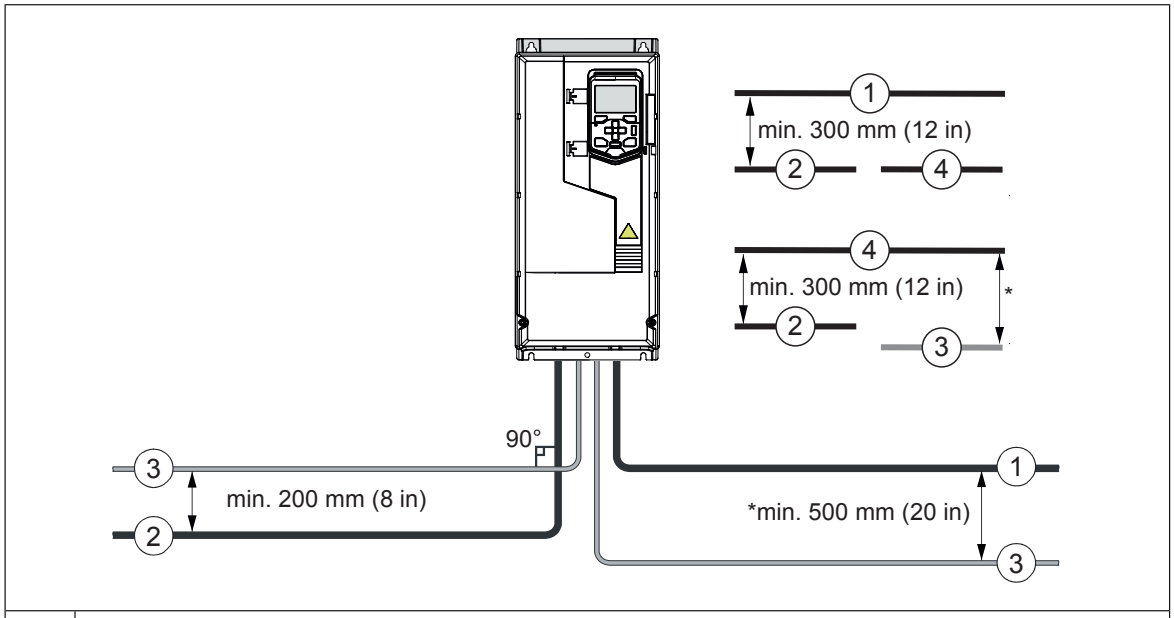
Passagem dos cabos

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 precisem cruzar cabos de energia, certifique-se de que eles sejam 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.

Esta figura ilustra as diretrizes de passagem de cabos com um exemplo de acionamento.

Observação: Quando o cabo do motor é simétrico e blindado e possui passagens curtas paralelas a outros cabos (< 1,5 m / 5 pés), as distâncias entre o cabo do motor e outros cabos podem ser reduzidas pela metade.

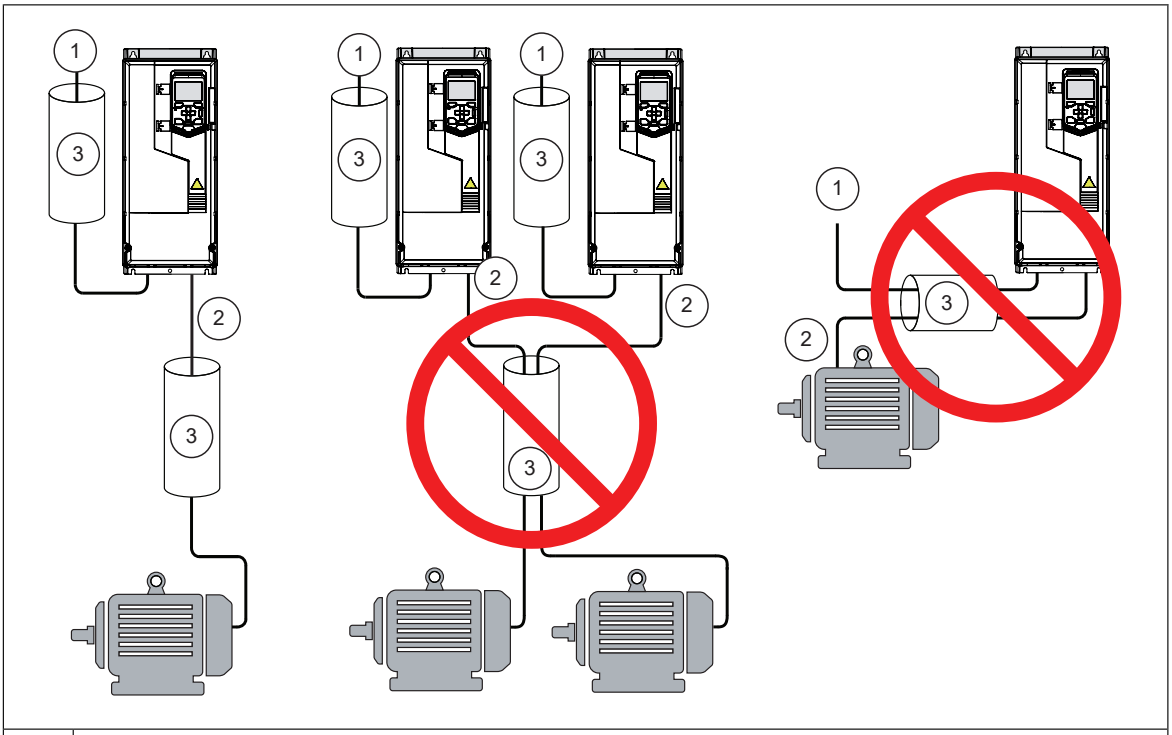


1	Cabo do motor
2	Cabo de entrada de energia
3	Cabo de controle
4	Cabo da resistências de travagem ou chopper (se presentes)

Instruções gerais – América do Norte

Verifique se a instalação está de acordo com os códigos nacionais e locais. Cumpra estas instruções gerais:

- Use condutas separadas para os cabos de entrada, do motor, resistência de travagem (opcional) e controlo.
- Use conduta separada para cada cablagem do motor.



1	Cablagem de potência de entrada
2	Cablagem do motor
3	Conduíte

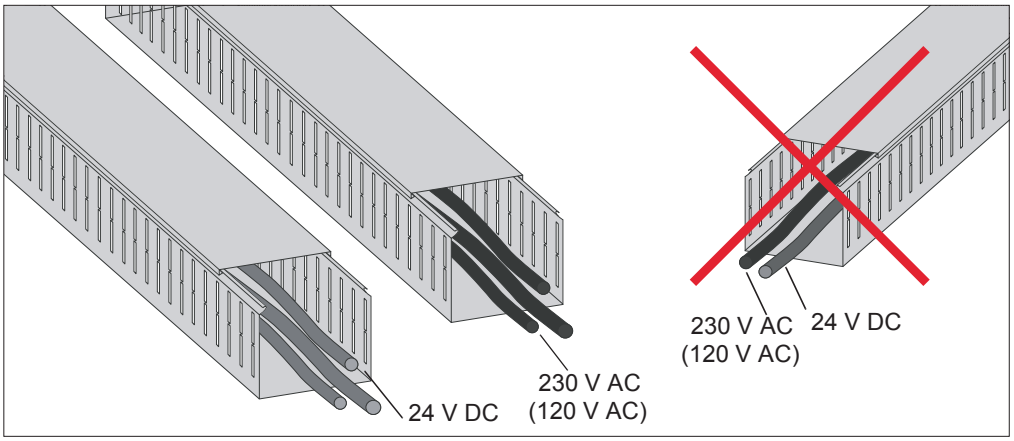
Blindagem/conduta do cabo do motor contínuo ou estrutura para equipamento no cabo do motor

Para minimizar o nível de emissão quando interruptores de segurança, contatores, 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/conduta entre o acionamento e o motor.
- Ligue a blindagem/conduta 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).



Implementação de proteção contra curto-circuito e sobrecarga térmica

Proteção do inversor de frequência e do cabo de alimentação de entrada em curtos-circuitos

Use os fusíveis especificados nos dados técnicos. Certifique-se de que a rede de alimentação de energia elétrica atenda à especificação (corrente de curto-circuito mínima permitida para os fusíveis).

Os fusíveis restringem danos ao inversor de frequência e evitam danos aos equipamentos adjacentes em caso de um curto-circuito dentro do inversor de frequência. Quando localizados no quadro de distribuição, os fusíveis também protegem o cabo de entrada de energia contra curto-circuitos.

Consulte os dados técnicos para proteções alternativas a curto-circuito.

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

O acionamento protege o cabo do motor e o motor em caso de curto-circuito se o cabo do motor estiver dimensionado de acordo com a corrente nominal do acionamento. Não são necessários dispositivos de proteção adicionais.

Proteção do inversor de frequência, dos cabos de entrada de energia e do motor contra sobrecarga térmica

Se os cabos tiverem o tamanho correto para a corrente nominal, o inversor de frequência protegerá ele mesmo e os cabos de entrada e do motor contra sobrecarga térmica. Não são necessários dispositivos adicionais de proteção térmica.

ADVERTÊNCIA!
Se o inversor de frequência estiver conectado a diversos motores, use um dispositivo de sobrecarga térmica do motor separado para proteger cada cabo do motor e o motor contra sobrecarga. A proteção contra sobrecarga do inversor de frequência é para a soma da carga total do motor. Pode não disparar devido a uma sobrecarga em um motor.

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 sensores de temperatura mais comuns são:

- tamanhos de motor IEC180…225: interruptor térmico (por exemplo, Klixon)
- motores de tamanho IEC200…250 e maiores: PTC ou Pt100.

Consulte o manual do firmware para mais informação sobre a função de proteção térmica do motor.

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 sobrecarga do motor é necessária e especificada por diversas normas, incluindo o Código Nacional de Eletricidade (NEC) dos EUA, a UL 508C e a norma comum UL/IEC 61800-5-1 em conjunto com a IEC 60947-4-1. As normas permitem a proteção contra sobrecarga do motor sem sensores de temperatura externos.

O recurso de proteção permite que o usuário especifique a classe de operação da mesma maneira como os relés de sobrecarga são especificados nas normas 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 60664 e a IEC 61800-5-1 requerem isolamento duplo ou reforçado entre as partes energizadas 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 energizadas do motor: será possível conectar o sensor diretamente às entradas analógicas/digitais do inversor de frequência. Consulte as instruções de conexão do cabo de controle.
2. Se houver isolamento básico entre o sensor e as partes energizadas do motor: você poderá conectar o sensor às entradas analógicas/digitais do inversor de frequência. Todos os outros circuitos conectados às entradas digitais e analógicas (normalmente circuitos de tensão extra baixa) devem estar:
   - protegidos contra contato e
   - isolados com isolamento básico de outros circuitos de baixa tensão. O isolamento deve ser classificado para o mesmo nível de tensão que o circuito principal do inversor de frequência.

   Observação: Os circuitos de tensão extra baixa (por exemplo, 24 V CC) normalmente não atendem a esses requisitos.

   Como uma alternativa, é possível conectar o sensor com isolamento básico às entradas analógicas/digitais do inversor de frequência se não conectar nenhum outro circuito de controle externo às entradas digitais e analógicas do inversor de frequência.
3. Você pode conectar um sensor a uma entrada digital do inversor de frequência por meio de um relé externo. O sensor e o relé devem formar um isolamento duplo ou reforçado entre as partes energizadas do motor e a entrada digital do inversor de frequência.

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 os dispositivos de corrente residual do tipo B.

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

Implementação da função de parada de emergência

Por razões de segurança, instale dispositivos de paragem de emergência em cada estação de controle do operador e em outras estações de operação em que a paragem de emergência possa ser necessária. Projete a paragem de emergência de acordo com as normas aplicáveis.

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

Observação: Pressionar a chave de parada (off) no painel de controle do inversor de frequência não gera uma paragem de emergência do motor nem separa o inversor de frequência de um potencial perigo.

Implementação da função de Binário seguro off

Consulte o capítulo *A Função de Binário seguro off (página 153)*.

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

A ABB recomenda a instalação de um interruptor de segurança entre o motor de ímanes permanente e a saída do inversor de frequência. O interruptor é necessário para isolar o motor durante qualquer trabalho de manutenção no inversor de frequência.

Implantação do controle de um contator entre o 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.

Ao selecionar o modo de controle do motor vetorial e o modo de parada em rampa do motor, use esta sequência de operação para abrir o contator:

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.

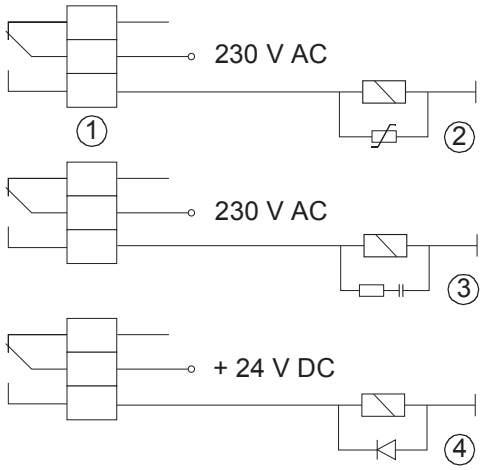
ADVERTÊNCIA!
Se o modo de controle de motor vetorial estiver em uso, não abra o contator de saída enquanto o inversor de frequência controlar o motor. O controle do motor opera mais rapidamente do que o contator e tenta manter a corrente da carga. Isso pode causar danos ao contator.

Ao selecionar o modo de controle de motor vetorial e o modo de parada por inércia do motor, será possível abrir o contator imediatamente após o inversor de frequência ter recebido o comando de parada. Esse também será o caso se você usar o modo de controle de motor escalar.

Proteção dos contatos das saídas de relé

Cargas indutivas (relés, contatores, motores) causam variações de tensão quando desligadas. É altamente recomendável equipar cargas indutivas com circuitos atenuadores de ruído (varístores, filtros RC [CA] ou diodos [CC]) de modo a minimizar as emissões EMC no desligamento. Se não forem suprimidos, os distúrbios poderão se conectar de forma capacitiva ou indutiva a outros condutores no cabo de controle e provocar risco de mau funcionamento em outras partes do sistema.

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



1	Saída de relé
2	Varistor
3	Filtro RC
4	Diodo

6

Instalação elétrica – IEC

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve:

- como medir o isolamento
- como realizar uma verificação de compatibilidade do sistema de aterramento e trocar o filtro EMC ou a conexão do varístor terra-fase (se necessário)
- como conectar os cabos de energia e controle, instalar módulos opcionais e conectar um PC.

Avisos

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

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

Ferramentas necessárias

Para fazer a instalação elétrica, você precisa das seguintes ferramentas:

- desencapador de fio
- chave de fenda ou chave de torque com um conjunto de ponteiras adequadas
- chave de fenda curta para os terminais de E/S
- multímetro e detector de tensão
- equipamento de proteção individual

Medição do isolamento

A medição do isolamento não é normalmente necessária na América do Norte.

Medição do isolamento do sistema de 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 do isolamento do cabo de entrada

Antes de conectar o cabo de entrada de energia ao inversor de frequência, meça seu isolamento de acordo com as regulamentações municipais.

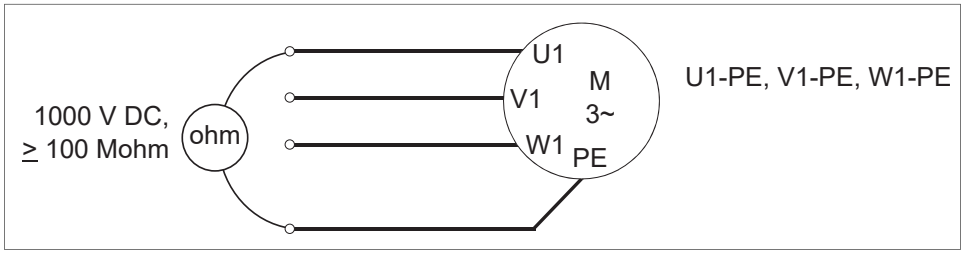
Medição do isolamento do motor e do cabo do motor

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* 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 do aterramento de proteção. Use uma tensão de medição de 1.000 V CC. A resistência do isolamento de um motor da ABB deve exceder 100 Mohm (valor de referência a 25 °C [77 °F]). Para a resistência do isolamento de outros motores, consulte as instruções do fabricante.

   Observação: A presença de humidade no interior da caixa do motor reduz a resistência do isolamento. Se suspeitar da presença de humidade, seque o motor e volte a efetuar a medição.

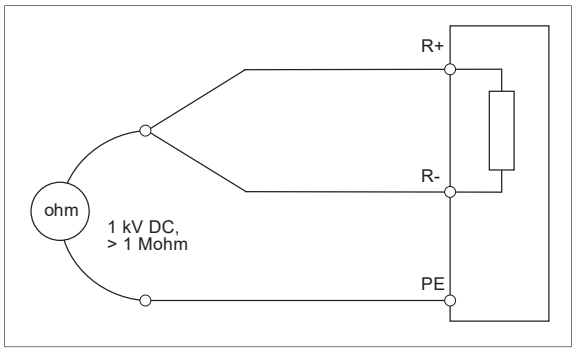


Medição do isolamento do resistor de frenagem e do cabo do resistor

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Certifique-se de que o cabo do resistor esteja conectado ao resistor e desconectado dos terminais de saída do inversor de frequência.
3. Na extremidade do inversor de frequência, conecte os condutores R+ e R- do cabo do resistor juntos. Meça a resistência do isolamento entre os condutores e o condutor PE com uma tensão de medição de 1.000 V CC. A resistência do isolamento deve ser superior a 1 Mohm.



Verificação da compatibilidade com o sistema de aterramento – IEC

Esta seção é válida para os tipos de inversor de frequência IEC. Para os tipos de inversor de frequência UL (NEC), consulte *Verificação da compatibilidade do sistema de aterramento – América do Norte (página 75)*.

Compatibilidade do filtro EMC

Um inversor de frequência tem um filtro EMC interno por padrão. É possível instalar o inversor de frequência em um sistema TN-S simetricamente aterrado. Se você instalar o inversor de frequência em outro sistema, poderá ser necessário desconectar o filtro EMC. Consulte *Quando desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase (página 56)*.

Observação: Se você desconectar o filtro EMC, a compatibilidade eletromagnética do inversor de frequência diminuirá.

Compatibilidade do varístor terra-fase

Um inversor de frequência com o varístor terra-fase ligado pode ser instalado em um sistema TN-S ligado simetricamente ao aterramento. Se instalar o inversor de frequência em outro sistema, pode ser necessário desligar o varístor. Consulte *Quando desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase*.

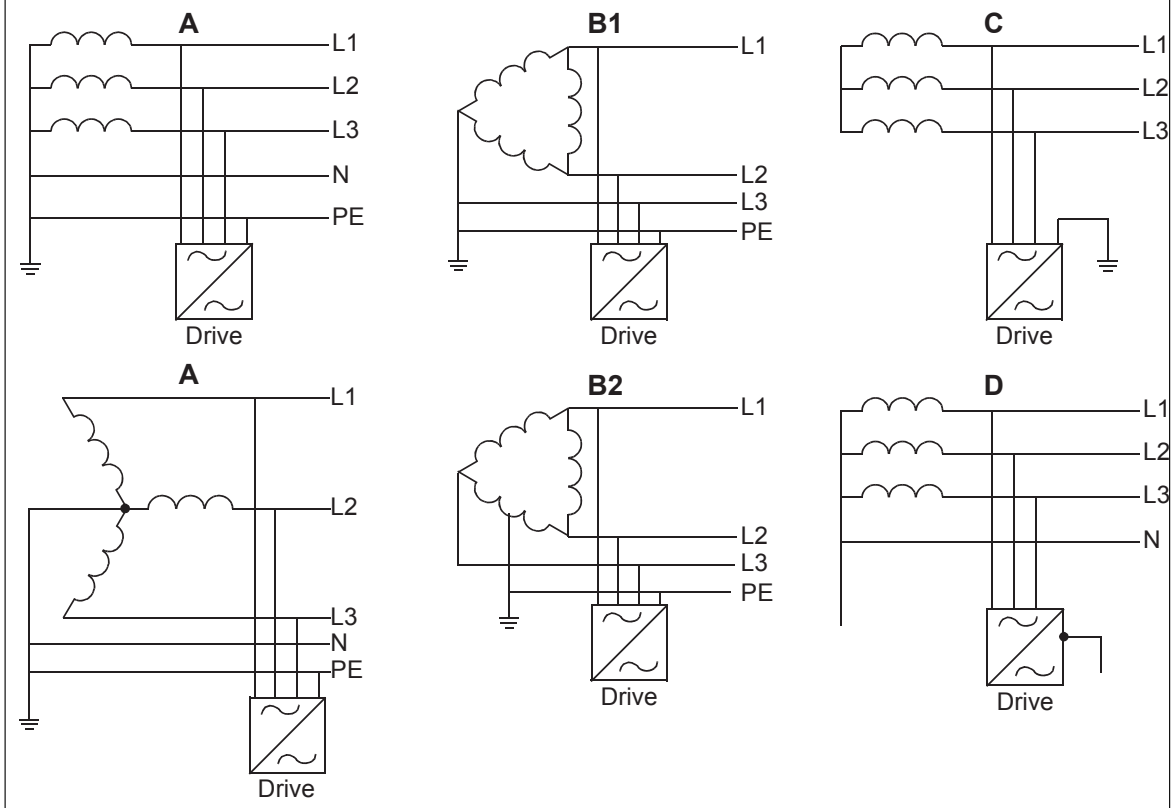
Quando desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase

A tabela abaixo mostra diferentes sistemas de aterramento e quando você precisa desconectar o filtro EMC (parafuso EMC de metal) ou o varístor terra-fase (parafuso VAR de metal).

ADVERTÊNCIA!
Remova o parafuso EMC de metal em sistemas que não sejam sistemas TN-S simetricamente aterrados. Se não fizer isso, o inversor de frequência poderá correr perigo ou ser danificado.

ADVERTÊNCIA!
Remova o parafuso VAR de metal em sistemas IT. Se não fizer isso, o inversor de frequência poderá correr perigo ou ser danificado.

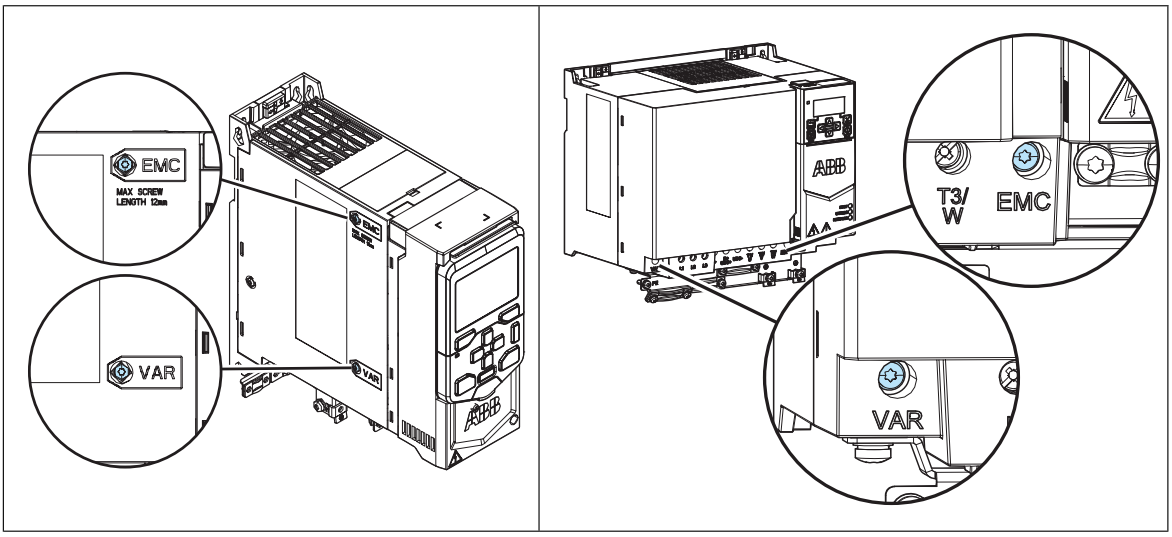
Etiqueta do parafuso	Material do parafuso	Sistemas de aterramento e a necessidade de remover o parafuso EMC ou o parafuso VAR		
		Sistemas TN-S simetricamente aterrados, ou seja, sistema em Y com centro aterrado (A)	Sistemas delta aterrado no canto (B1), delta aterrado no ponto médio (B2) e TT (D)	Sistemas IT (sem aterramento ou com aterramento de alta resistência) (C)
EMC	Metal	Não remover	Remover	Remover
VAR	Chassis R1, R3, R4: metal	Não remover	Não remover	Remover
	Chassi R2: plástico	Não remover	Não remover	Não remover



Desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase

Antes de prosseguir, consulte *Quando desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase (página 56)*. Siga as diretrizes.

1. Pare o inversor de frequência e desconecte-o da linha de alimentação.
2. Aguarde cinco minutos para permitir que os capacitores do circuito intermediário descarreguem.
3. Para desconectar o filtro EMC, remova o parafuso EMC de metal.
4. Para desconectar o varístor, remova o parafuso VAR de metal.



Identificação do sistema de aterramento da rede de energia elétrica

ADVERTÊNCIA!
Somente um eletricista profissional qualificado poderá realizar o trabalho instruído nesta seção. Dependendo do local da instalação, o trabalho poderá até mesmo ser categorizado como trabalho sob tensão. Prossiga somente se você for um eletricista profissional certificado para o trabalho. Cumpra as regulamentações locais. Se você as ignorar, poderá ocorrer lesão ou morte.

Para identificar o sistema de aterramento, localize a conexão do transformador de alimentação. Se isso não for possível, meça essas tensões no quadro de distribuição e use a tabela abaixo para definir o tipo do 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}).

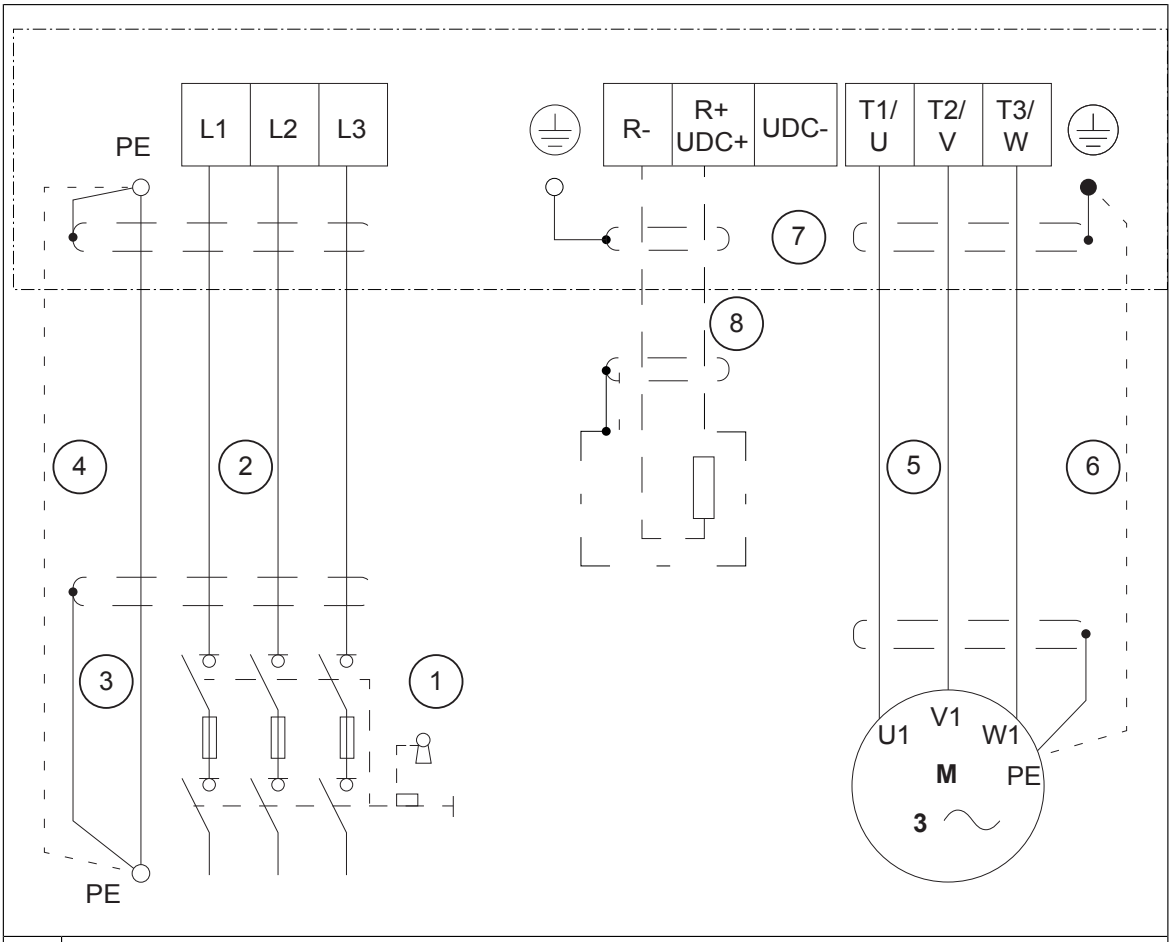
A tabela abaixo mostra as tensões linha-terra em relação à tensão linha-linha para cada sistema de aterramento.

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 simetricamente aterrado (sistema TN-S)
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 ohms]) não simétricos
X	Nível variável versus tempo	Nível variável versus tempo	Nível variável versus tempo	Sistema TT (a conexão do aterramento de proteção para o consumidor é fornecida por um eletrodo de aterramento local e há outro instalado de forma independente no gerador)

Conexão dos cabos de energia – IEC (cabos blindados)

Use um cabo de energia blindado simétrico (cabo VFD) como o cabo do motor.

Diagrama de conexão



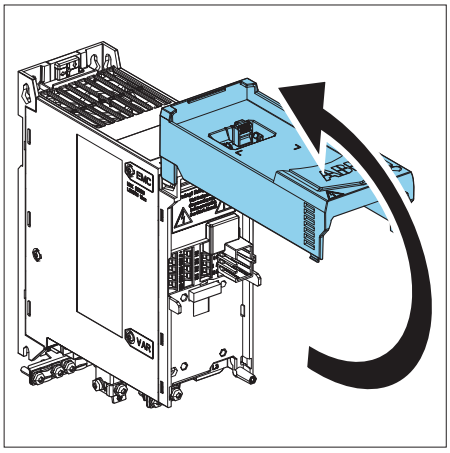
1	Desconexão do dispositivo
2	Cabo de entrada de energia
3	Dois condutores de aterramento de proteção (PE), por exemplo, blindagem de quatro condutores e cabos. De acordo com a norma de segurança do inversor de frequência IEC/EN 61800-5-1: • deve haver dois condutores PE separados ou um condutor de no mín. 10 mm^2 (8 AWG) Cu • o tamanho mínimo para o condutor PE individual é de 2,5 mm^2 (14 AWG) Cu.
4	Cabo de PE separado (lado da linha). Use-o se a condutividade do quarto condutor ou da blindagem não for suficiente para o aterramento de proteção.
5	Cabo do motor
6	Cabo de PE separado (lado do motor). Use-o se a condutividade da blindagem não for suficiente para o condutor do aterramento de proteção ou se não houver um condutor de aterramento com construção simétrica no cabo.
7	Aterramento de 360 graus da blindagem do cabo. Obrigatório para o cabo do motor e o cabo do resistor de frenagem; recomendado para o cabo de entrada de energia.
8	Cabo do resistor de frenagem (opcional)

Procedimento de conexão

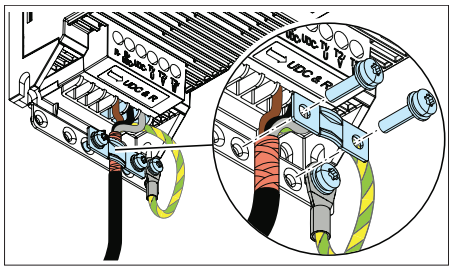
ADVERTÊNCIA!
Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

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

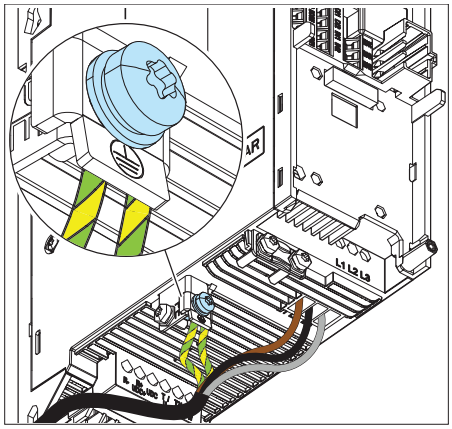
1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Abra o parafuso de fixação da tampa frontal e levante a tampa.



3. Descasque o cabo do motor.
4. Aterre a blindagem do cabo do motor sob o grampo de aterramento (aterramento de 360 graus).



5. Torça a blindagem do cabo do motor em um conjunto, marque-a com fita de isolamento amarela e verde, instale um gancho de cabo e conecte-a ao terminal de aterramento.
6. Conecte os condutores de fase do cabo do motor aos terminais T1/U, T2/V e T3/W do motor.
7. Se você usar um resistor de frenagem, conecte o cabo do resistor de frenagem aos terminais R- e UDC+. Use cabo blindado e aterre a blindagem sob o grampo de aterramento (aterramento de 360 graus).
8. Descasque o cabo de alimentação de entrada.
9. Se o cabo de entrada de energia tiver uma blindagem, aterre a blindagem sob o grampo (aterramento de 360 graus). Torça também a blindagem em um conjunto e forme um agrupamento, marque com fita de isolamento amarela e verde, instale um gancho de cabo e conecte-o ao terminal de aterramento.



10. Conecte os condutores PE do cabo de entrada de energia ao terminal de aterramento. Aperte com torque de 1,2 N·m (10,6 lbf·pol.).
11. Conecte os condutores de fase do cabo de entrada de energia aos terminais de entrada L1, L2 e L3. Aperte com torque de 0,5 N·m (5 lbf·pol.).
12. Conecte mecanicamente todos os cabos na parte externa do inversor de frequência.

Conexão dos cabos de controle

Antes de conectar os cabos de controle, verifique se todos os módulos opcionais estão instalados.

Diagrama padrão da conexão de E/S (macro padrão ABB)

Os diagramas de conexão abaixo são válidos para a variante do inversor de frequência padrão, ou seja, o inversor de frequência equipado com o módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01. A macro padrão ABB (parâmetro 96.04) está em uso com os ajustes padrão do parâmetro.

Conexão	Term. 1)	Descrição	2)
Entradas e saídas analógicas			
1…10 kohm; Max. 500 ohm; SCR, AI1, AGND, +10 V, AI2, AGND, AO1, AO2, AGND	SCR	Blindagem do cabo de sinal (tela)	
	AI1	**Frequência de saída**: 0...10 V	
	AGND	Circuito de entrada analógica comum	
	+10V	Tensão de referência 10 V CC	
	AI2	Não configurado	
	AGND	Circuito de entrada analógica comum	
	AO1	**Frequência de saída**: 0...20 mA	
	AO2	**Corrente do motor**: 0…20 mA	
	AGND	Circuito de saída analógica comum	

Conexão	Term. [1]	Descrição		2)
Entradas digitais e saída de tensão auxiliar				
+24 V	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA [3]		×
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		×
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos		×
DI1	DI1	**Parar (0)/Iniciar (1)**		×
DI2	DI2	**Frente (0)/Reverso (1)**		×
DI3	DI3	**Seleção de frequência de saída constante** [4]		
DI4	DI4	**Seleção de frequência de saída constante**		
DI5	DI5	**Configurações de rampa 1 (0)/Configurações de rampa 2 (1)** [5]		
DI6	DI6	Não configurado		
Saídas de relé				
+24 V	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA [3]		
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos		
RO1C	RO1C	Comum	**Pronto func** 250 V CA/30 V CC, 2 A	×
RO1A	RO1A	Norm. fechado		×
RO1B	RO1B	Norm. aberto		×
RO2C	RO2C	Comum	**Em funcionamento** 250 V CA/30 V CC, 2 A	
RO2A	RO2A	Norm. fechado		
RO2B	RO2B	Norm. aberto		
RO3C	RO3C	Comum	**Falha (-1)** 250 V CA/30 V CC, 2 A	
RO3A	RO3A	Norm. fechado		
RO3B	RO3B	Norm. aberto		
EIA-485 integrado				
B+	B+	Fieldbus integrado (EIA-485)		
A-	A-			
DGND	DGND			
	TERM	Interruptor de terminação. ON = ativado. 1 = desativado.		
Binário seguro off				
SGND	SGND	**Binário seguro off.** Conexão de fábrica. Ambos os circuitos devem estar fechados para que o inversor de frequência seja iniciado.		×
IN1	IN1			×
IN2	IN2			×
OUT1	OUT1			×
Entrada/saída de tensão auxiliar				
+24 V	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA [3]		
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos		

[1] Tamanho do terminal: 0,14…1,5 mm² (26…16 AWG) Torque de aperto: 0,5 N·m (0,4 lbf·pé)
[2] × = unidade base, vazio = módulo RIIO-01
[3] A soma da corrente de saída de terminais de 24 V da unidade base e do módulo RIIO-01 não deve exceder 250 mA.

4) Frequência de saída do inversor de frequência:

DI3	DI4	Operação/parâmetro
0	0	Defina a frequência de saída por meio de AI1
1	0	28.26 Frequência constante 1
0	1	28.27 Frequência constante 2
1	1	28.28 Frequência constante 3

5) Consulte os parâmetros 28.72, 28.73, 28.74 e 28.75.

Diagrama de conexão do fieldbus padrão

Os diagramas de conexão são válidos para a unidade base equipada com um módulo adaptador do fieldbus opcional. A macro padrão ABB (parâmetro 96.04) está em uso com seus ajustes de parâmetro padrão. Nenhum ajuste relacionado ao fieldbus foi realizado até o momento.

Conexão	Term. 1)	Descrição		2)
Saída de tensão auxiliar e entradas digitais				
+24 V	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA		×
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		×
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos		×
DI1	DI1	**Parar (0)/Iniciar (1)**		×
DI2	DI2	**Frente (0)/Reverso (1)**		×
Saídas de relé				
+24 V	+24 V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA		×
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		×
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos		×
RO1C	RO1C	Comum	**Pronto func**, 250 V CA/30 V CC, 2 A	×
RO1A	RO1A	Norm. fechado		×
RO1B	RO1B	Norm. aberto		×
Binário seguro off				
SGND	SGND	**Binário seguro off**. Conexão de fábrica. Ambos os circuitos devem estar fechados para que o inversor de frequência seja iniciado.		×
IN1	IN1			×
IN2	IN2			×
OUT1	OUT1			×

Conexão	Term. [1]	Descrição	[2]
Conexão do fieldbus			
Consulte o manual do adaptador do fieldbus.	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen	
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP	
	RJ45×2	+K469 FECA-01 EtherCAT	
	RJ45×2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP	
	RJ45×2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink	
	Bloqueio do terminal	+K451 FDNA-01 DeviceNet	
	8P8C×2	+K462 FCNA-01 ControlNet	
	RJ45×2	+K490 FEIP-21 Adaptador Modbus/IP de duas portas	
	RJ45×2	+K491 FMBT-21 Adaptador Modbus/TCP de duas portas	
	RJ45×2	+K492 FPNO-21 Adaptador de E/S de duas portas Profinet	

[1] Tamanho do terminal: 0,14…1,5 mm^2 (26…16 AWG) Torque de aperto: 0,5 N·m (0,4 lbf·pé)
[2] × = unidade base, vazio = módulo do fieldbus

Procedimento de ligação do cabo de controlo

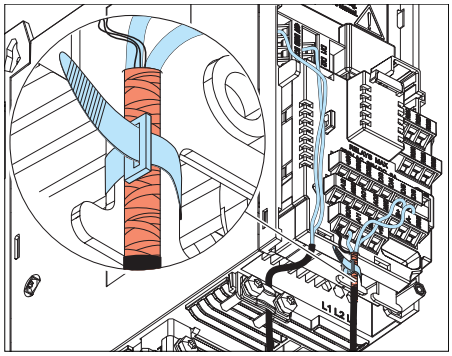
Faça as conexões de acordo com a macro de controle (parâmetro 96.04) em uso.

Mantenha os pares de fios de sinal o mais próximo possível dos terminais para evitar acoplamento indutivo.

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas em *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Descasque uma parte da blindagem externa do cabo de controle para aterramento.
3. Use uma amarra de cabos para aterrar a blindagem externa na aba de aterramento. Para aterramento de 360 graus, use amarras de cabo metálicas.
4. Descasque os condutores do cabo de controle.
5. Conecte os condutores aos terminais de controle corretos. Aplique torque de 0,5 N·m (4,4 lbf·pé) nos terminais.
6. Conecte as blindagens e os fios de aterramento ao terminal de SCR. Aplique torque de 0,5 N·m (4,4 lbf·pé) nos terminais.
7. Conecte mecanicamente os cabos de controle na parte externa do inversor de frequência.

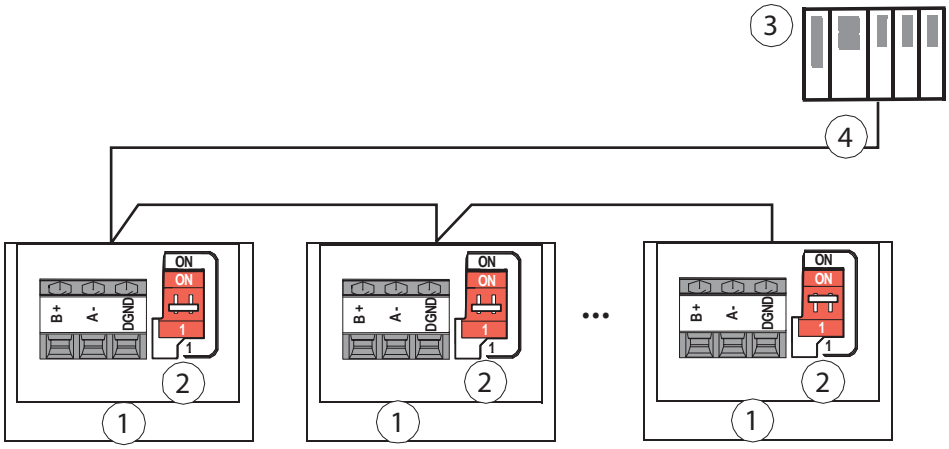


Informações adicionais sobre as conexões de controle

Conexão do cabo do fieldbus EIA-485 ao inversor de frequência

Conecte o cabo ao terminal EIA-485 no módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01, que está conectado ao inversor de frequência. O diagrama de conexão é mostrado abaixo.

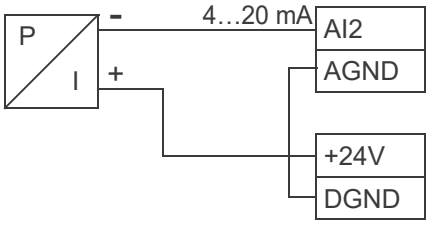
A rede EIA-485 usa um cabo de par trançado blindado para a sinalização de dados com impedância característica entre 100 e 130 ohm. A capacitância distribuída entre os condutores é inferior a 100 pF por metro (30 pF por pé). A capacitância distribuída entre os condutores e a blindagem é inferior a 200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



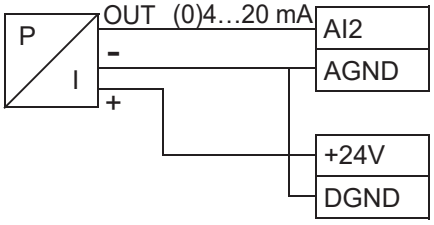
1	Inversor de frequência
2	Interruptor de terminação. A terminação deve estar em ambas as extremidades do fieldbus. Para o inversor de frequência, a posição do interruptor de terminação está ON.
3	Controlador Fieldbus
4	Fieldbus

Exemplos de conexão de sensores de dois e três fios

As figuras fornecem exemplos de conexões de um sensor/transmissor de dois fios ou três fios fornecido pela saída de tensão auxiliar do inversor de frequência.



AI2	Medição ou referência do valor real do processo, 0(4)…20 mA, R_{in} = 137 ohm. Se a fonte de alimentação do sensor vier por meio de seu circuito de saída de corrente, use sinal de 4…20 mA, não de 0…20 mA.
AGND	
+24 V	Saída de tensão auxiliar, não isolada, +24 V CC, máx. 250 mA
DGND	



AI2	Medição ou referência do valor real do processo, 0(4)…20 mA, $_R$ in = 137 ohm
AGND	
+24 V	Saída de tensão auxiliar, não isolada, +24 V CC, máx. 250 mA
DGND	

AI e AO (ou AI, DI e +10 V) como interface do sensor de temperatura do motor PTC

ADVERTÊNCIA!
A IEC 60664 e a IEC 61800-5-1 requerem isolamento duplo ou reforçado entre as partes energizadas 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.

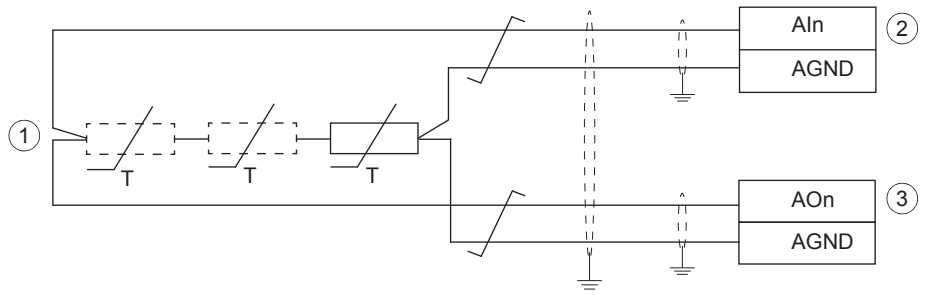
Se o sensor de temperatura do motor tiver um isolamento reforçado vs. os enrolamentos do motor, você poderá conectá-lo diretamente à interface de E/S do inversor de frequência. Esta seção mostra duas alternativas de conexão para a conexão direta de E/S. Se o sensor não tiver isolamento reforçado, deve-se usar outro tipo de conexão para atender aos requisitos de segurança. Consulte *Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor (página 49)*.

Consulte o manual de firmware para obter informações sobre a função de proteção térmica do motor relacionada e os ajustes de parâmetros necessários.

Conexão do PTC 1

Os sensores PTC 1...3 podem ser conectados em série a uma entrada analógica e uma saída analógica. A saída analógica alimenta uma corrente de excitação constante de 1,6 mA por meio do sensor. A resistência do sensor aumenta conforme a temperatura do motor aumenta, assim como a tensão sobre o sensor. A função de medição da temperatura calcula

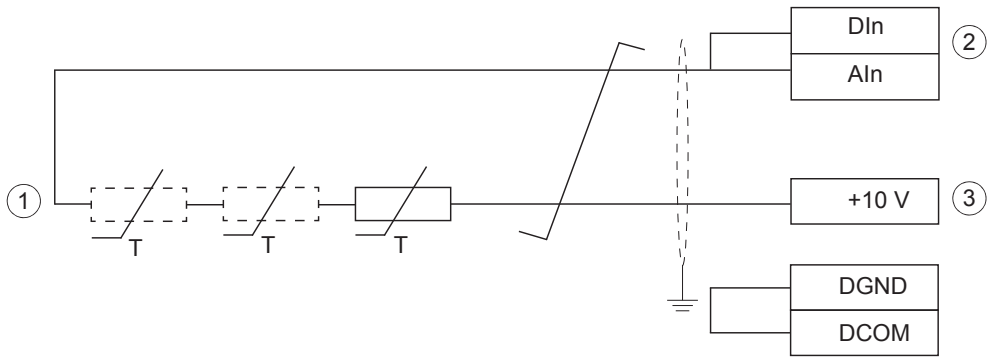
a resistência do sensor e gera uma indicação se for detectada uma sobretemperatura. Deixe a extremidade do sensor da blindagem do cabo desconectada.



1	Sensores PTC 1...3
2	Entrada analógica. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*. Defina o tipo de sensor de temperatura, a fonte do sinal, etc. com os parâmetros 35.11. a 35.24. Para o tipo de sensor, selecione: *E/S analógica PTC*.
3	Saída analógica. Selecione o *Modo de excitação* para a saída analógica no grupo de parâmetros *13 AO padrão*.

Conexão do PTC 2

Se nenhuma saída analógica estiver disponível para a conexão do PTC, será possível usar uma conexão de divisor de tensão. Os sensores PTC 1...3 são conectados em série com referência de 10 V e entradas digitais e analógicas. A tensão sobre a resistência interna de entrada digital varia dependendo da resistência do PTC. A função de medição de temperatura lê a tensão de entrada digital por meio da entrada analógica e calcula a resistência do PTC.



1	Sensores PTC 1...3
2	Entrada digital e entrada analógica. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*. Defina o tipo do sensor de temperatura, a fonte do sinal, etc. com os parâmetros 35.11. a 35.24. Para o tipo de sensor, selecione: *Árvore do divisor de tensão AI/DI do PTC*. Certifique-se de que a entrada digital não seja configurada para nenhum outro uso por parâmetros.
3	Tensão de referência de 10 V

AI1 e AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 e KTY84

ADVERTÊNCIA!
A IEC 60664 e a IEC 61800-5-1 requerem isolamento duplo ou reforçado entre as partes energizadas e as partes acessíveis quando:

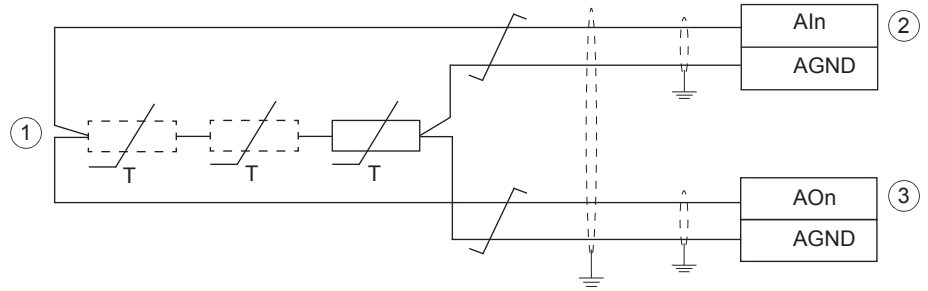
- as partes acessíveis não são condutivas ou
- as partes acessíveis são condutivas, mas não estão conectadas ao aterramento de proteção.

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

Se o sensor de temperatura do motor tiver um isolamento reforçado vs. os enrolamentos do motor, você poderá conectá-lo diretamente à interface de E/S do inversor de frequência. Esta seção mostra a conexão. Se o sensor não tiver nenhum isolamento reforçado, deve-se usar outro tipo de conexão para atender aos requisitos de segurança. Consulte *Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor (página 49)*.

Você pode conectar sensores de medição de temperatura (um, dois ou três sensores Pt100; um, dois ou três sensores Pt1000; ou um Ni1000, KTY83 ou KTY84) entre uma entrada e saída analógica. Deixe a extremidade do sensor da blindagem do cabo desconectada.

Consulte o manual do firmware para obter informações sobre a função de proteção térmica do motor relacionada.



1	1…3 × (Pt100 ou Pt1000) ou 1 × (Ni1000 ou KTY83 ou KTY84)
2	Entrada analógica. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*. Defina o tipo de sensor de temperatura, a fonte do sinal, etc. com os parâmetros 35.11. a 35.24. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*.
3	Saída analógica. Selecione o *Modo de excitação* para a saída analógica no grupo de parâmetros *13 AO padrão*.

Conexão de tensão auxiliar

O inversor de frequência tem um terminal de fonte de alimentação auxiliar de 24 V CC (±10%) na unidade base e no módulo RIIO-01. Ele pode ser usado:

- para fornecer energia auxiliar do inversor de frequência a circuitos de controle externos ou módulos opcionais
- para fornecer energia auxiliar externa ao inversor de frequência para manter o controle e o resfriamento na operação também durante um corte de entrada de energia no inversor de frequência.

Consulte os dados técnicos para as especificações para os terminais de fonte de alimentação auxiliar (entrada/saída).

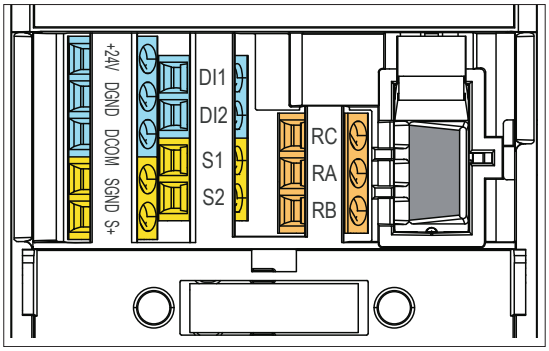
Se você quiser fornecer energia a circuitos de controle externos ou módulos opcionais:

1. Conecte a carga à saída de energia auxiliar na unidade base ou no módulo RIIO-01 (terminais de +24 V e DGND).
2. Certifique-se de não exceder a capacidade de carga da saída nem a soma da capacidade de carga de ambas as saídas.

Se quiser conectar uma fonte de alimentação auxiliar externa ao inversor de frequência:

1. Instale um módulo de extensão de energia BAPO-01 no inversor de frequência. Consulte *Instalação de opcionais (página 69)*.
2. Conecte uma fonte de alimentação externa aos terminais de +24 V e DGND da unidade base.

Para obter mais informações no módulo BAPO-01, consulte *Módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01 (página 171)*.



Conexão de um PC

Para conectar um PC ao inversor de frequência, existem duas alternativas:

- Se você tiver um painel de controle assistente ACS-AP-… conectado ao inversor de frequência, conecte o PC por meio dele. Use um cabo USB tipo A – USB tipo mini-B entre o PC e o painel. O comprimento máximo permitido do cabo é de 3 m (9,8 pés).
- Se você tiver o painel vazio RDUM-01 ou o adaptador de barramento do painel CDPI-02 conectado, conecte o PC por meio dele. Use um conversor de USB para RJ45 BCBL-01.

Instalação de opcionais

O inversor de frequência possui dois slots para módulos opcionais:

- Opção frontal: slot do módulo de comunicação sob a tampa frontal.
- Opção lateral: slot do módulo de extensão multifuncional na lateral do inversor de frequência.

Consulte também o manual do módulo fieldbus para as instruções de instalação. Para outros módulos opcionais, consulte:

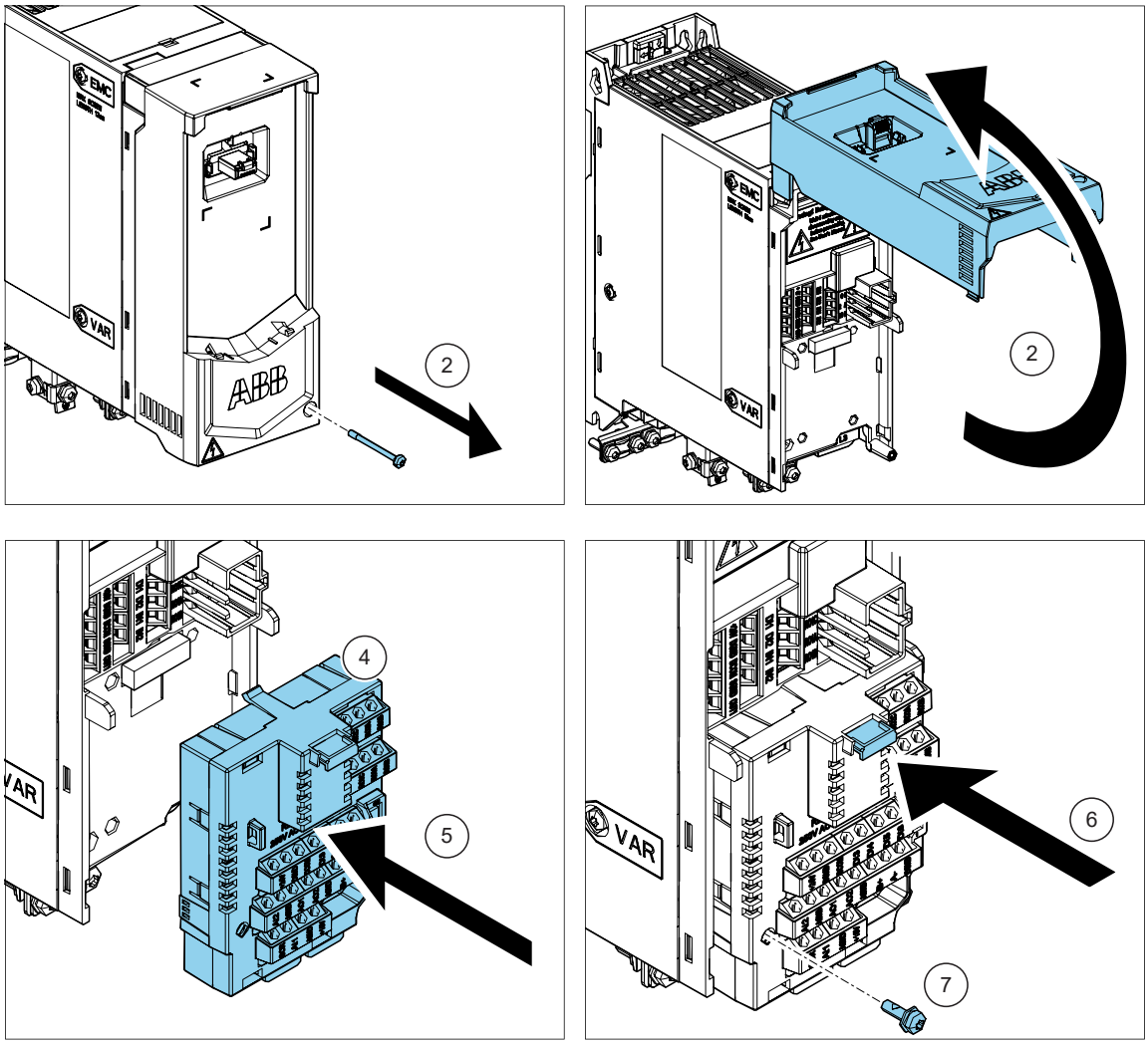
- *Módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01 (página 171)*
- *Módulo de extensão de E/S BIO-01 (página 175)*
- *Módulo de extensão de saída de relé BREL-01 (página 179)*.

Instalação de um opcional frontal

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Solte o parafuso de trava da tampa frontal e levante a tampa frontal.
3. Se o módulo opcional tiver uma aba de travamento, puxe-a para cima.
4. Alinhe cuidadosamente o módulo opcional com o slot de módulo opcional na parte frontal do inversor de frequência.
5. Empurre totalmente o módulo opcional para a posição.
6. Se aplicável, empurre a aba de travamento para baixo até que encaixe.
7. Aperte o parafuso de fixação para fixar completamente e aterrar eletricamente a opção frontal.
8. Conecte os cabos de controle aplicáveis.



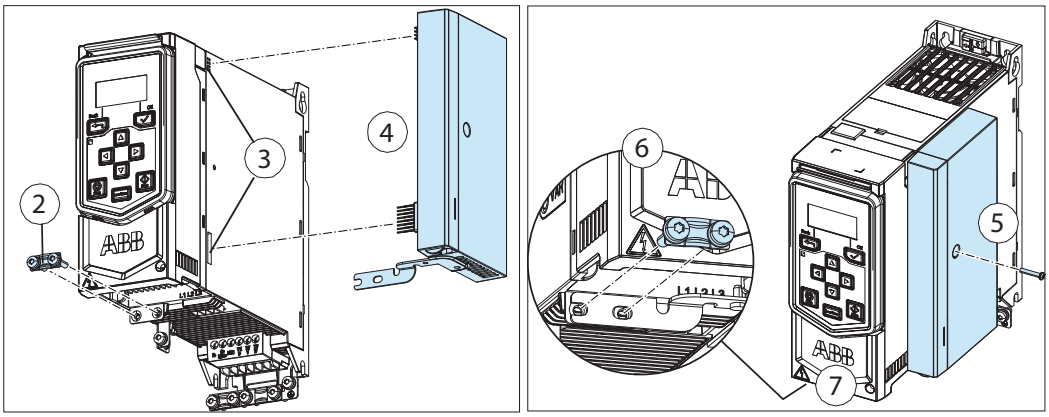
Observação: Se você tiver o módulo opcional BIO-01, poderá adicionar um módulo fieldbus adicional em cima dele.

Instalação de um opcional lateral

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Remova os dois parafusos da braçadeira de aterramento da frente na parte inferior do inversor de frequência.
3. Alinhe a opção lateral cuidadosamente com os conectores no lado direito do inversor de frequência.
4. Empurre totalmente o módulo opcional para a posição.
5. Aperte o parafuso de fixação no módulo opcional.
6. Conecte a barra de aterramento na parte inferior da opção lateral e na aba do aterramento frontal no inversor de frequência.
7. Conecte os cabos de controle aplicáveis de acordo com as instruções de conexão do cabo de controle.



7

Instalação elétrica – América do Norte

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve:

- como medir o isolamento
- como realizar uma verificação de compatibilidade do sistema de aterramento e trocar o filtro EMC ou a conexão do varístor terra-fase (se necessário)
- como conectar os cabos de energia e controle, instalar módulos opcionais e conectar um PC.

Avisos

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

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

Ferramentas necessárias

Para fazer a instalação elétrica, você precisa das seguintes ferramentas:

- desencapador de fio
- chave de fenda ou chave de torque com um conjunto de ponteiras adequadas
- chave de fenda curta para os terminais de E/S
- multímetro e detector de tensão
- equipamento de proteção individual

Medição do isolamento

A medição do isolamento não é normalmente necessária na América do Norte.

Medição do isolamento do sistema de 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 do isolamento do cabo de entrada

Antes de conectar o cabo de entrada de energia ao inversor de frequência, meça seu isolamento de acordo com as regulamentações municipais.

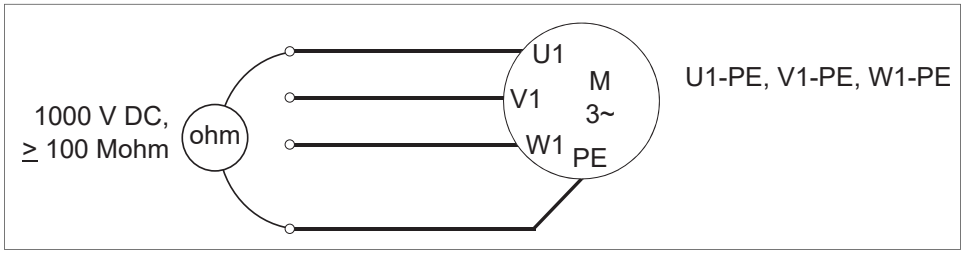
Medição do isolamento do motor e do cabo do motor

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* 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 do aterramento de proteção. Use uma tensão de medição de 1.000 V CC. A resistência do isolamento de um motor da ABB deve exceder 100 Mohm (valor de referência a 25 °C [77 °F]). Para a resistência do isolamento de outros motores, consulte as instruções do fabricante.

   Observação: A presença de humidade no interior da caixa do motor reduz a resistência do isolamento. Se suspeitar da presença de humidade, seque o motor e volte a efetuar a medição.

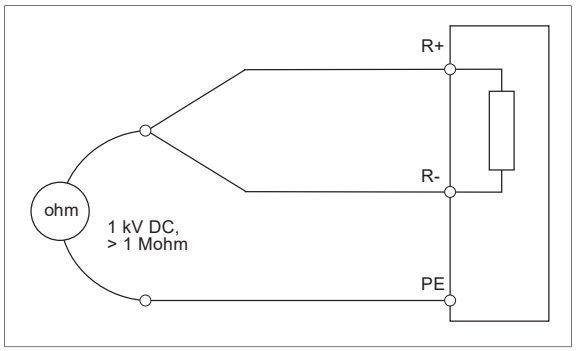


Medição do isolamento do resistor de frenagem e do cabo do resistor

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Certifique-se de que o cabo do resistor esteja conectado ao resistor e desconectado dos terminais de saída do inversor de frequência.
3. Na extremidade do inversor de frequência, conecte os condutores R+ e R- do cabo do resistor juntos. Meça a resistência do isolamento entre os condutores e o condutor PE com uma tensão de medição de 1.000 V CC. A resistência do isolamento deve ser superior a 1 Mohm.



Verificação da compatibilidade do sistema de aterramento – América do Norte

Esta seção é válida para os tipos de inversor de frequência UL (NEC). Para os tipos de inversores de frequência IEC, consulte *Verificação da compatibilidade com o sistema de aterramento – IEC (página 55)*.

Filtro EMC

O inversor de frequência tem um filtro EMC interno. No entanto, para os tipos de inversor de frequência UL (NEC), o filtro está desconectado por padrão. O filtro normalmente não é necessário nas instalações na América do Norte.

Se você estiver preocupado com problemas de EMC e instalar o inversor de frequência em um sistema TN-S aterrado simetricamente, será possível conectar o filtro EMC interno. Consulte *Desconexão do varístor terra-fase ou conexão do filtro EMC*.

Observação: Quando o filtro EMC interno for desconectado, a compatibilidade eletromagnética do inversor de frequência será reduzida.

Varístor terra-fase

O inversor de frequência é equipado com um varístor terra-fase interno como padrão. Para tamanhos de chassis R1, R3 e R4, o varístor está conectado por padrão. Para o tamanho de chassi R2, o varístor está desconectado por padrão.

Um inversor de frequência com o varístor terra-fase ligado pode ser instalado em um sistema TN-S ligado simetricamente ao aterramento. Se instalar o inversor de frequência em outro sistema, pode ser necessário desligar o varístor. Consulte *Quando desconectar o varístor terra-fase ou conectar o filtro EMC*.

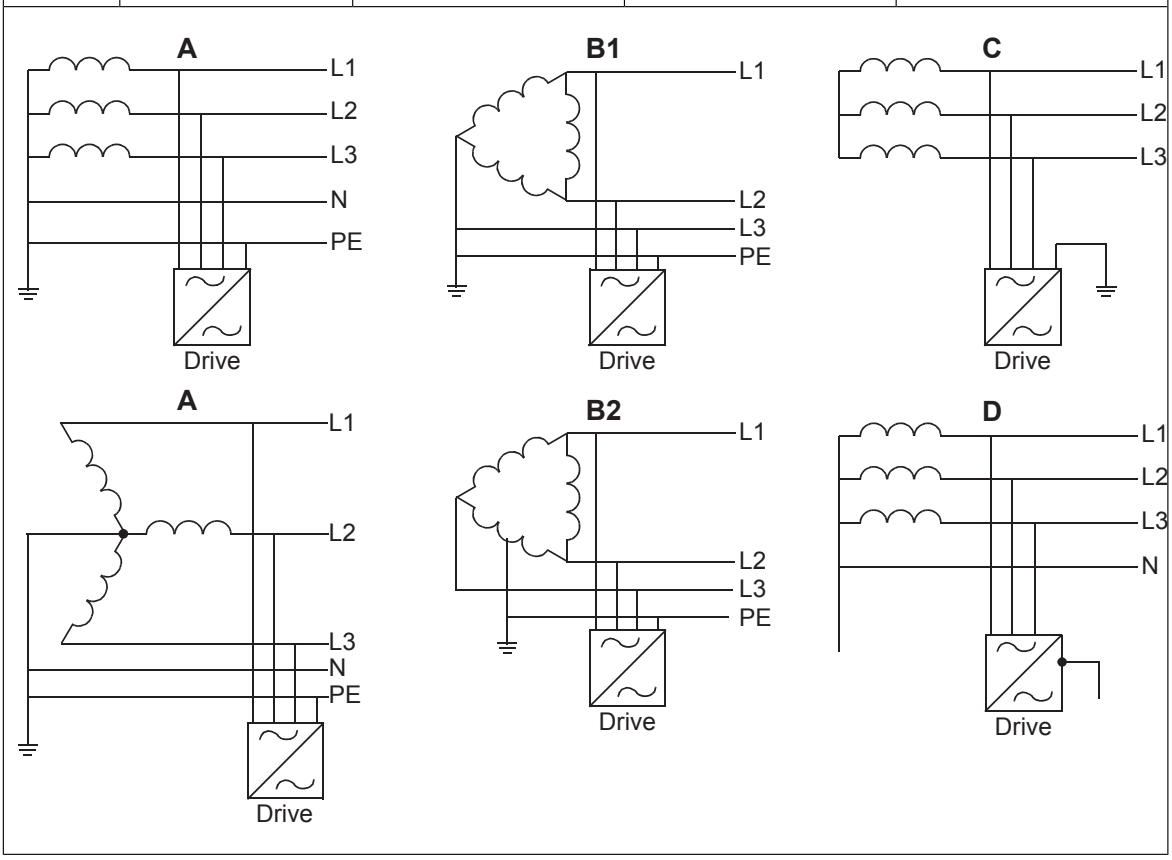
Quando desconectar o varístor terra-fase ou conectar o filtro EMC

A tabela abaixo mostra diferentes sistemas de aterramento e quando desconectar o varístor terra-fase ou conectar o filtro EMC, ou seja, manter ou remover o parafuso EMC ou o parafuso VAR padrão de fábrica.

ADVERTÊNCIA!
Não remover o parafuso VAR de metal, quando indicado na tabela, pode resultar em perigo ou falha do inversor de frequência.

ADVERTÊNCIA!
Não instale o parafuso EMC de metal em sistemas que não sejam um sistema TN-S simetricamente aterrado. O inversor de frequência pode correr perigo ou ser danificado.

Etiqueta do parafuso	Fábrica material do parafuso padrão	Sistemas de aterramento e parafuso EMC ou VAR padrão de fábrica		
		Sistemas TN-S simetricamente aterrados, ou seja, sistema em Y com centro aterrado (A)	**Sistemas delta aterrado no canto (B1), delta aterrado no ponto médio (B2) e TT (D)**	**Sistemas IT (sem aterramento ou com aterramento de alta resistência) (C)**
EMC	Plástico	Pode instalar o parafuso de metal. [1)]	Mantenha o parafuso de plástico.	Mantenha o parafuso de plástico.
VAR	Chassis R1, R3, R4: metal	Mantenha o parafuso de metal.	Mantenha o parafuso de metal.	Remova o parafuso de metal.
	Chassi R2: plástico	Mantenha o parafuso de plástico.	Mantenha o parafuso de plástico.	Mantenha o parafuso de plástico.

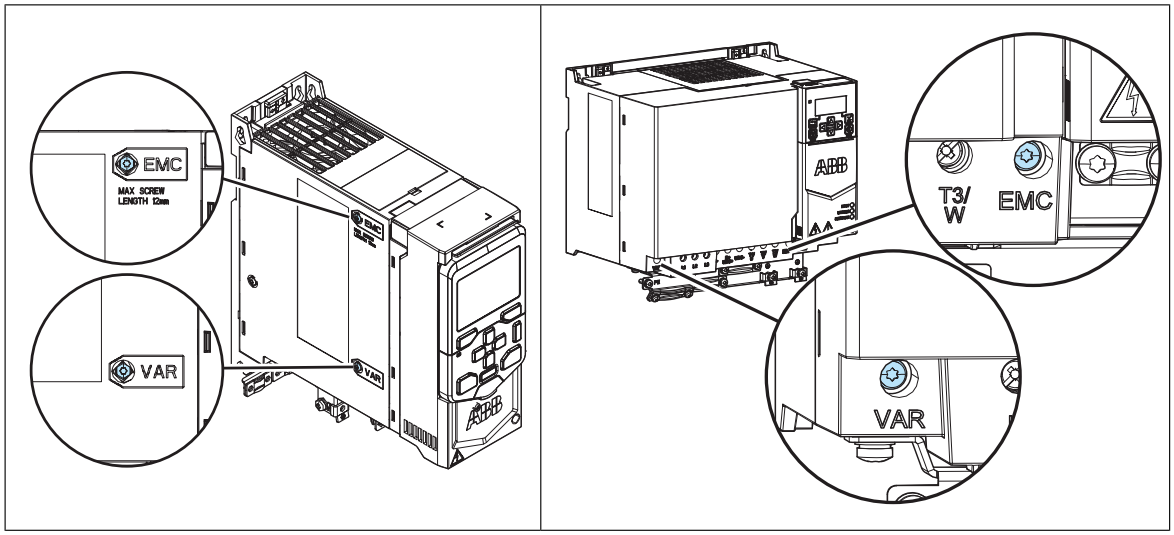


[1)] Se você estiver preocupado com problemas de EMC, poderá instalar o parafuso de metal e conectar o filtro EMC. O parafuso de metal está incluído na entrega do inversor de frequência.

Desconexão do varístor terra-fase ou conexão do filtro EMC

Antes de prosseguir, consulte *Quando desconectar o varístor terra-fase ou conectar o filtro EMC (página 76)*. Siga as diretrizes.

1. Pare o inversor de frequência e desconecte-o da linha de alimentação.
2. Aguarde cinco minutos para permitir que os capacitores do circuito intermediário descarreguem.
3. Para desconectar o varístor, remova o parafuso VAR de metal.
4. Para conectar o filtro EMC, remova o parafuso EMC plástico e substitua-o pelo parafuso de metal incluído na entrega do inversor de frequência.



Identificação do sistema de aterramento da rede de energia elétrica

ADVERTÊNCIA!
Somente um eletricista profissional qualificado poderá realizar o trabalho instruído nesta seção. Dependendo do local da instalação, o trabalho poderá até mesmo ser categorizado como trabalho sob tensão. Prossiga somente se você for um eletricista profissional certificado para o trabalho. Cumpra as regulamentações locais. Se você as ignorar, poderá ocorrer lesão ou morte.

Para identificar o sistema de aterramento, localize a conexão do transformador de alimentação. Se isso não for possível, meça essas tensões no quadro de distribuição e use a tabela abaixo para definir o tipo do 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 linha-terra em relação à tensão linha-linha para cada sistema de aterramento.

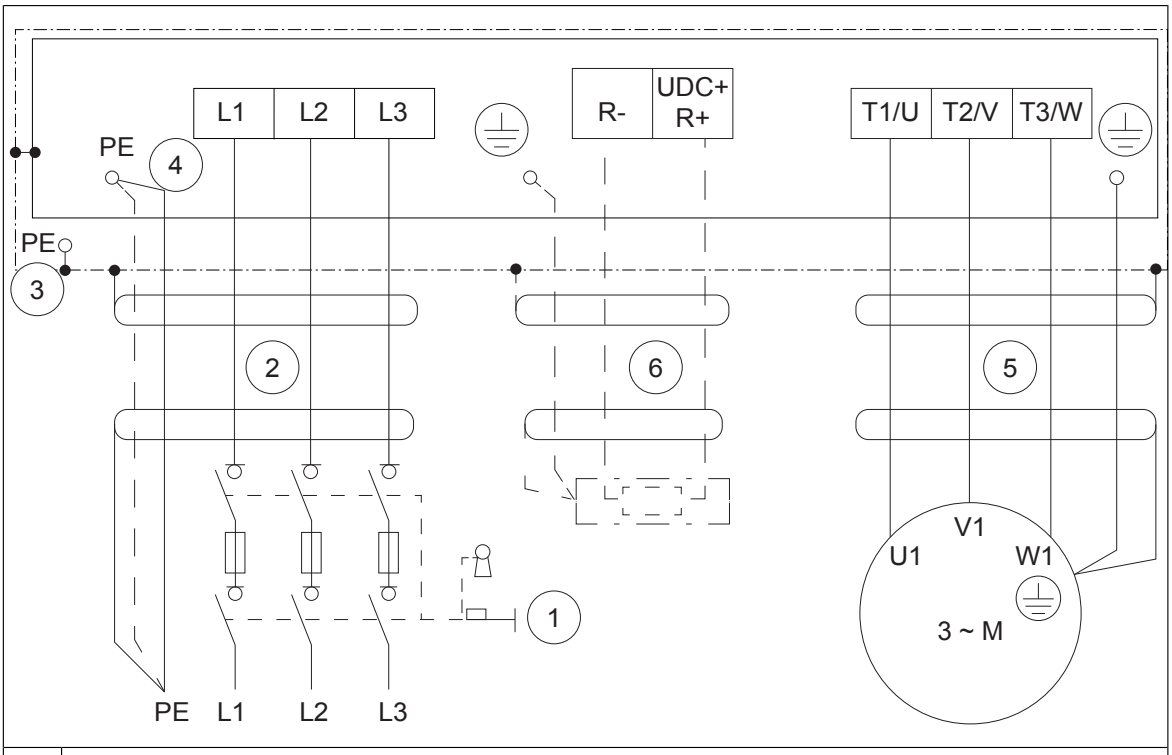
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de sistema de energia elétrica
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Sistema TN simetricamente aterrado (sistema TN-S)
X	1,0·X	1,0·X	0	Sistema delta aterrado no canto (não simétrico)
X	0.866·X	0,5·X	0,5·X	Sistema delta aterrado no ponto médio (não simétrico)
X	Nível variável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

Conexão dos cabos de energia – América do Norte (fiação em conduítes)

Use fios isolados adequados para a instalação em conduítes elétricos. Consulte o Código Nacional de Eletricidade e decretos municipais.

Observação: A ABB prefere o uso de um cabo de motor blindado simétrico (cabo VFD).

Diagrama de conexão



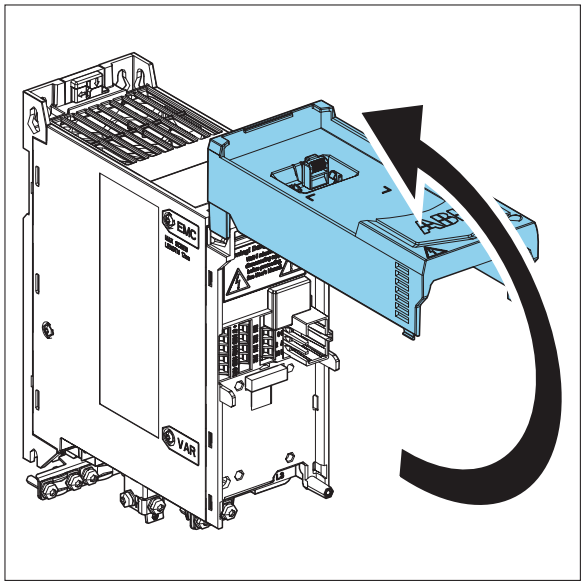
1.	Dispositivo de desconexão de alimentação e fusíveis
2.	Fiação de entrada de energia
3.	Compartimento no qual o inversor de frequência está instalado
4.	Condutores de aterramento de proteção (PE). De acordo com a norma de segurança do inversor de frequência IEC/EN 61800-5-1: • deve haver dois condutores PE separados ou um condutor de no mín. 8 AWG (10 mm^2) Cu • o tamanho mínimo para o condutor PE individual é de 14 AWG (2,5 mm^2) Cu.
5.	Fiação do motor
6.	Fiação do resistor de frenagem (opcional)

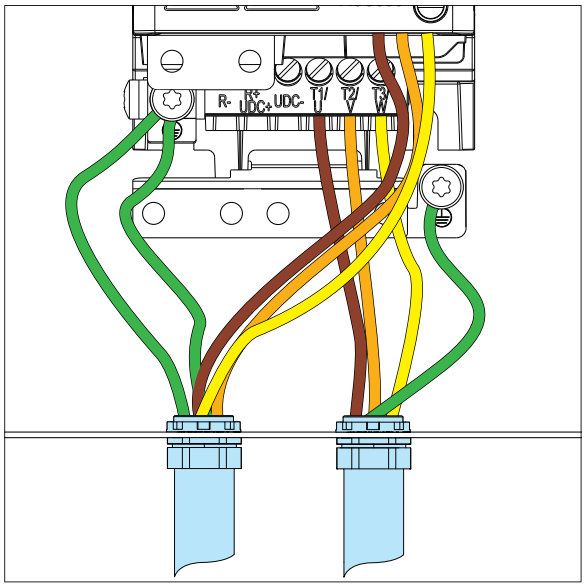
Procedimento de conexão

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Instale os conduítes e conecte-os à placa de entrada de cabo do compartimento no qual o inversor de frequência está instalado.
3. Certifique-se de fazer um aterramento adequado do conduíte na entrada do cabo.
4. Descasque as extremidades do condutor e puxe os condutores pelos conduítes.
5. Abra o parafuso de fixação da tampa frontal e levante a tampa.
6. Conecte os condutores ao inversor de frequência. Aperte os condutores de fase para 5 lbf·pol. (0,5 N·m) e os condutores PE para 10,6 lbf·pol. (1,2 N·m).
7. Conecte as outras extremidades dos condutores. Certifique-se de que haja um aterramento apropriado do conduíte na entrada do cabo.



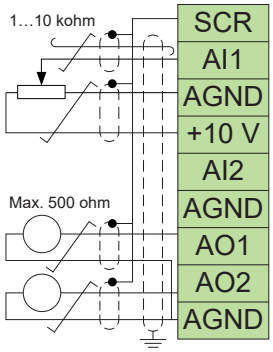
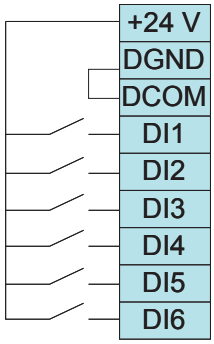
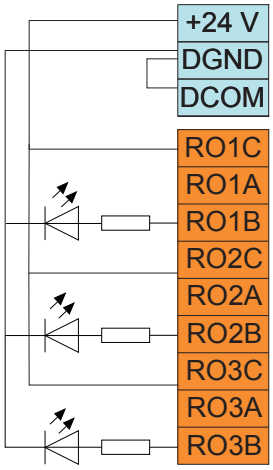


Conexão dos cabos de controle

Antes de conectar os cabos de controle, verifique se todos os módulos opcionais estão instalados.

Diagrama padrão da conexão de E/S (macro padrão ABB)

Os diagramas de conexão abaixo são válidos para a variante do inversor de frequência padrão, ou seja, o inversor de frequência equipado com o módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01. A macro padrão ABB (parâmetro 96.04) está em uso com os ajustes padrão do parâmetro.

Conexão	Term. 1)	Descrição		2)
Entradas e saídas analógicas				
	SCR	Blindagem do cabo de sinal (tela)		
	AI1	**Frequência de saída**: 0...10 V		
	AGND	Circuito de entrada analógica comum		
	+10V	Tensão de referência 10 V CC		
	AI2	Não configurado		
	AGND	Circuito de entrada analógica comum		
	AO1	**Frequência de saída**: 0...20 mA		
	AO2	**Corrente do motor**: 0…20 mA		
	AGND	Circuito de saída analógica comum		
Entradas digitais e saída de tensão auxiliar				
	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA 3)		×
	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		×
	DCOM	Entrada digital comum para todos		×
	DI1	**Parar (0)/Iniciar (1)**		×
	DI2	**Frente (0)/Reverso (1)**		×
	DI3	**Seleção de frequência de saída constante** 4)		
	DI4	**Seleção de frequência de saída constante**		
	DI5	**Configurações de rampa 1 (0)/Configurações de rampa 2 (1)** 5)		
	DI6	Não configurado		
Saídas de relé				
	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA 3)		
	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		
	DCOM	Entrada digital comum para todos		
	RO1C	Comum	**Pronto func** 250 V CA/30 V CC, 2 A	×
	RO1A	Norm. fechado		×
	RO1B	Norm. aberto		×
	RO2C	Comum	**Em funcionamento** 250 V CA/30 V CC, 2 A	
	RO2A	Norm. fechado		
	RO2B	Norm. aberto		
	RO3C	Comum	**Falha (-1)** 250 V CA/30 V CC, 2 A	
	RO3A	Norm. fechado		
	RO3B	Norm. aberto		

Conexão	Term. 1)	Descrição	2)
EIA-485 integrado			
B+	B+	Fieldbus integrado (EIA-485)	
A-	A-		
DGND	DGND		
	TERM	Interruptor de terminação. ON = ativado. 1 = desativado.	
Binário seguro off			
SGND	SGND	**Binário seguro off.** Conexão de fábrica. Ambos os circuitos devem estar fechados para que o inversor de frequência seja iniciado.	×
IN1	IN1		×
IN2	IN2		×
OUT1	OUT1		×
Entrada/saída de tensão auxiliar			
+24 V	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA 3)	
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum	
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos	

1) Tamanho do terminal: 0,14…1,5 mm² (26…16 AWG) Torque de aperto: 0,5 N·m (0,4 lbf·pé)
2) × = unidade base, vazio = módulo RIIO-01
3) A soma da corrente de saída de terminais de 24 V da unidade base e do módulo RIIO-01 não deve exceder 250 mA.
4) Frequência de saída do inversor de frequência:

DI3	DI4	Operação/parâmetro
0	0	Defina a frequência de saída por meio de AI1
1	0	28.26 Frequência constante 1
0	1	28.27 Frequência constante 2
1	1	28.28 Frequência constante 3

5) Consulte os parâmetros 28.72, 28.73, 28.74 e 28.75.

Diagrama de conexão do fieldbus padrão

Os diagramas de conexão são válidos para a unidade base equipada com um módulo adaptador do fieldbus opcional. A macro padrão ABB (parâmetro 96.04) está em uso com seus ajustes de parâmetro padrão. Nenhum ajuste relacionado ao fieldbus foi realizado até o momento.

Conexão	Term. 1)	Descrição	2)
Saída de tensão auxiliar e entradas digitais			
+24 V	+24V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA	×
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum	×
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos	×
DI1	DI1	**Parar (0)/Iniciar (1)**	×
DI2	DI2	**Frente (0)/Reverso (1)**	×

Conexão	Term. [1]	Descrição		[2]
Saídas de relé				
+24 V	+24 V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA		×
DGND	DGND	Saída de tensão auxiliar comum		×
DCOM	DCOM	Entrada digital comum para todos		×
RO1C	RO1C	Comum	**Pronto func**, 250 V CA/30 V CC, 2 A	×
RO1A	RO1A	Norm. fechado		×
RO1B	RO1B	Norm. aberto		×
Binário seguro off				
SGND	SGND	**Binário seguro off**. Conexão de fábrica. Ambos os circuitos devem estar fechados para que o inversor de frequência seja iniciado.		×
IN1	IN1			×
IN2	IN2			×
OUT1	OUT1			×
Conexão do fieldbus				
Consulte o manual do adaptador do fieldbus.	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen		
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP		
	RJ45×2	+K469 FECA-01 EtherCAT		
	RJ45×2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP		
	RJ45×2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink		
	Bloqueio do terminal	+K451 FDNA-01 DeviceNet		
	8P8C×2	+K462 FCNA-01 ControlNet		
	RJ45×2	+K490 FEIP-21 Adaptador Modbus/IP de duas portas		
	RJ45×2	+K491 FMBT-21 Adaptador Modbus/TCP de duas portas		
	RJ45×2	+K492 FPNO-21 Adaptador de E/S de duas portas Profinet		

[1] Tamanho do terminal: 0,14…1,5 mm² (26…16 AWG) Torque de aperto: 0,5 N·m (0,4 lbf·pé)
[2] × = unidade base, vazio = módulo do fieldbus

Procedimento de ligação do cabo de controlo

Faça as conexões de acordo com a macro de controle (parâmetro 96.04) em uso.

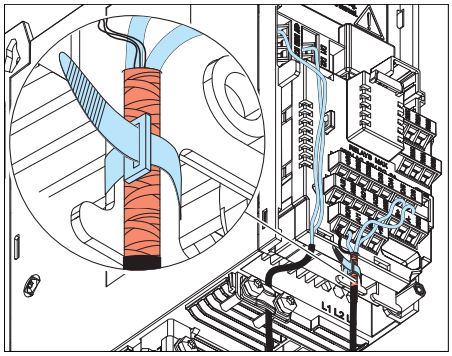
Mantenha os pares de fios de sinal o mais próximo possível dos terminais para evitar acoplamento indutivo.

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas em *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Descasque uma parte da blindagem externa do cabo de controle para aterramento.
3. Use uma amarra de cabos para aterrar a blindagem externa na aba de aterramento. Para aterramento de 360 graus, use amarras de cabo metálicas.

4. Descasque os condutores do cabo de controle.
5. Conecte os condutores aos terminais de controle corretos. Aplique torque de 0,5 N·m (4,4 lbf·pé) nos terminais.
6. Conecte as blindagens e os fios de aterramento ao terminal de SCR. Aplique torque de 0,5 N·m (4,4 lbf·pé) nos terminais.
7. Conecte mecanicamente os cabos de controle na parte externa do inversor de frequência.

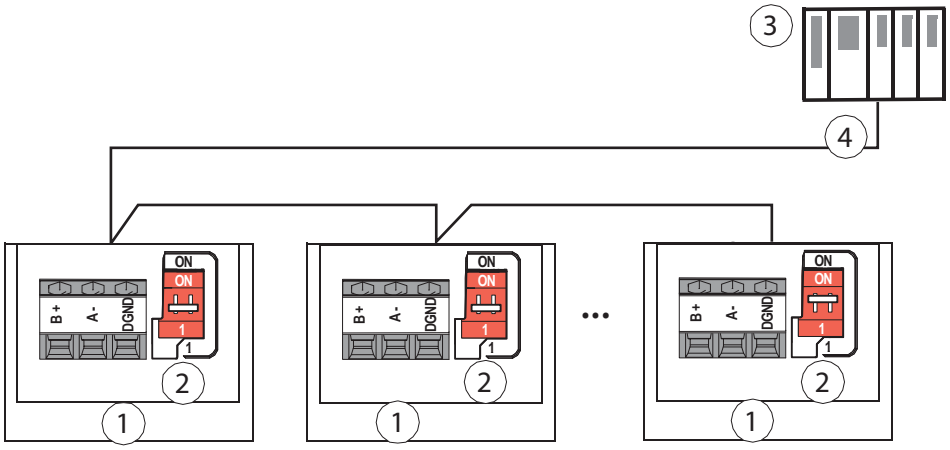


Informações adicionais sobre as conexões de controle

Conexão do cabo do fieldbus EIA-485 ao inversor de frequência

Conecte o cabo ao terminal EIA-485 no módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01, que está conectado ao inversor de frequência. O diagrama de conexão é mostrado abaixo.

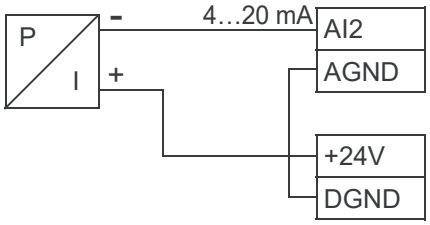
A rede EIA-485 usa um cabo de par trançado blindado para a sinalização de dados com impedância característica entre 100 e 130 ohm. A capacitância distribuída entre os condutores é inferior a 100 pF por metro (30 pF por pé). A capacitância distribuída entre os condutores e a blindagem é inferior a 200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



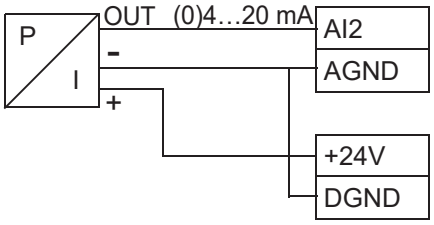
1	Inversor de frequência
2	Interruptor de terminação. A terminação deve estar em ambas as extremidades do fieldbus. Para o inversor de frequência, a posição do interruptor de terminação está ON.
3	Controlador Fieldbus
4	Fieldbus

Exemplos de conexão de sensores de dois e três fios

As figuras fornecem exemplos de conexões de um sensor/transmissor de dois fios ou três fios fornecido pela saída de tensão auxiliar do inversor de frequência.



AI2	Medição ou referência do valor real do processo, 0(4)…20 mA, R_{in} = 137 ohm. Se a fonte de alimentação do sensor vier por meio de seu circuito de saída de corrente, use sinal de 4…20 mA, não de 0…20 mA.
AGND	
+24 V	Saída de tensão auxiliar, não isolada, +24 V CC, máx. 250 mA
DGND	



AI2	Medição ou referência do valor real do processo, 0(4)…20 mA, $_R$ in = 137 ohm
AGND	
+24 V	Saída de tensão auxiliar, não isolada, +24 V CC, máx. 250 mA
DGND	

AI e AO (ou AI, DI e +10 V) como interface do sensor de temperatura do motor PTC

ADVERTÊNCIA!
A IEC 60664 e a IEC 61800-5-1 requerem isolamento duplo ou reforçado entre as partes energizadas 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.

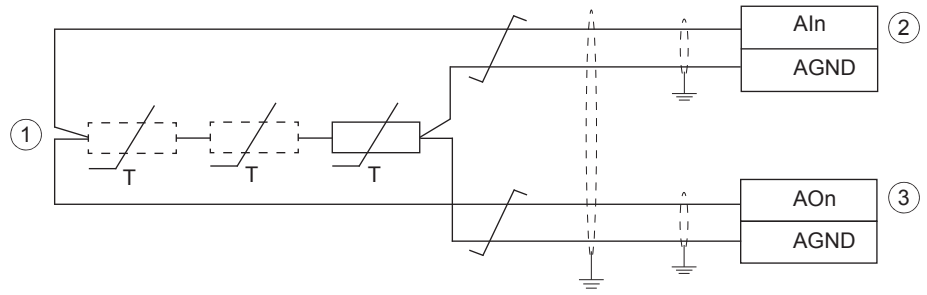
Siga essa exigência ao planejar a conexão do sensor de temperatura do motor com o inversor de frequência.

Se o sensor de temperatura do motor tiver um isolamento reforçado vs. os enrolamentos do motor, você poderá conectá-lo diretamente à interface de E/S do inversor de frequência. Esta seção mostra duas alternativas de conexão para a conexão direta de E/S. Se o sensor não tiver isolamento reforçado, deve-se usar outro tipo de conexão para atender aos requisitos de segurança. Consulte *Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor (página 49)*.

Consulte o manual de firmware para obter informações sobre a função de proteção térmica do motor relacionada e os ajustes de parâmetros necessários.

Conexão do PTC 1

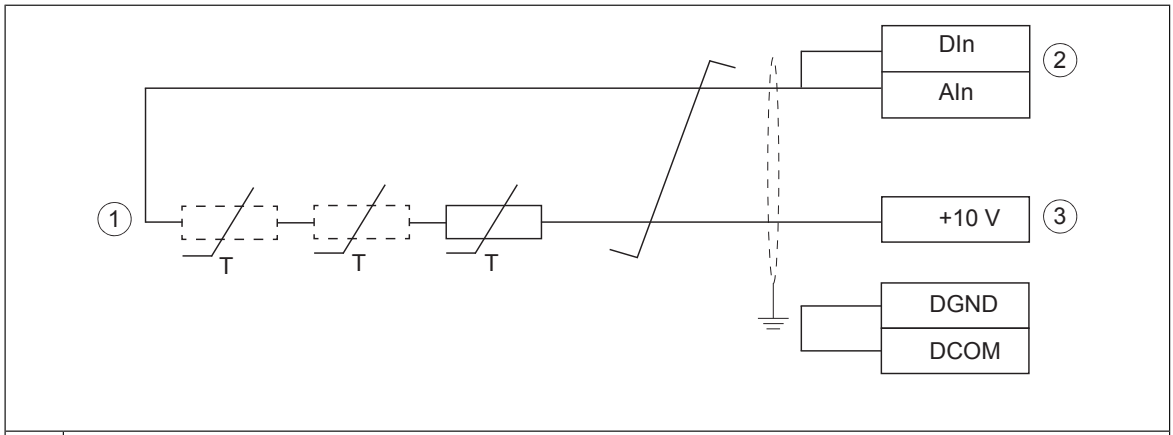
Os sensores PTC 1...3 podem ser conectados em série a uma entrada analógica e uma saída analógica. A saída analógica alimenta uma corrente de excitação constante de 1,6 mA por meio do sensor. A resistência do sensor aumenta conforme a temperatura do motor aumenta, assim como a tensão sobre o sensor. A função de medição da temperatura calcula a resistência do sensor e gera uma indicação se for detectada uma sobretemperatura. Deixe a extremidade do sensor da blindagem do cabo desconectada.



1	Sensores PTC 1...3
2	Entrada analógica. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*. Defina o tipo de sensor de temperatura, a fonte do sinal, etc. com os parâmetros 35.11. a 35.24. Para o tipo de sensor, selecione: *E/S analógica PTC*.
3	Saída analógica. Selecione o *Modo de excitação* para a saída analógica no grupo de parâmetros *13 AO padrão*.

Conexão do PTC 2

Se nenhuma saída analógica estiver disponível para a conexão do PTC, será possível usar uma conexão de divisor de tensão. Os sensores PTC 1...3 são conectados em série com referência de 10 V e entradas digitais e analógicas. A tensão sobre a resistência interna de entrada digital varia dependendo da resistência do PTC. A função de medição de temperatura lê a tensão de entrada digital por meio da entrada analógica e calcula a resistência do PTC.



1	Sensores PTC 1...3
2	Entrada digital e entrada analógica. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*. Defina o tipo do sensor de temperatura, a fonte do sinal, etc. com os parâmetros 35.11. a 35.24. Para o tipo de sensor, selecione: *Árvore do divisor de tensão AI/DI do PTC*. Certifique-se de que a entrada digital não seja configurada para nenhum outro uso por parâmetros.
3	Tensão de referência de 10 V

AI1 e AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 e KTY84

ADVERTÊNCIA!
A IEC 60664 e a IEC 61800-5-1 requerem isolamento duplo ou reforçado entre as partes energizadas e as partes acessíveis quando:

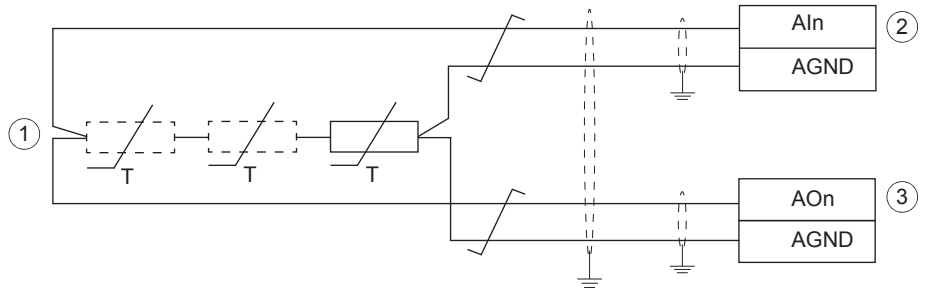
- as partes acessíveis não são condutivas ou
- as partes acessíveis são condutivas, mas não estão conectadas ao aterramento de proteção.

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

Se o sensor de temperatura do motor tiver um isolamento reforçado vs. os enrolamentos do motor, você poderá conectá-lo diretamente à interface de E/S do inversor de frequência. Esta seção mostra a conexão. Se o sensor não tiver nenhum isolamento reforçado, deve-se usar outro tipo de conexão para atender aos requisitos de segurança. Consulte *Implementação da conexão de um sensor de temperatura do motor (página 49)*.

Você pode conectar sensores de medição de temperatura (um, dois ou três sensores Pt100; um, dois ou três sensores Pt1000; ou um Ni1000, KTY83 ou KTY84) entre uma entrada e saída analógica. Deixe a extremidade do sensor da blindagem do cabo desconectada.

Consulte o manual do firmware para obter informações sobre a função de proteção térmica do motor relacionada.



1	1…3 × (Pt100 ou Pt1000) ou 1 × (Ni1000 ou KTY83 ou KTY84)
2	Entrada analógica. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*. Defina o tipo de sensor de temperatura, a fonte do sinal, etc. com os parâmetros 35.11. a 35.24. Configure o tipo de entrada analógica para V (volt) no grupo de parâmetros *12 AI padrão*.
3	Saída analógica. Selecione o *Modo de excitação* para a saída analógica no grupo de parâmetros *13 AO padrão*.

Conexão de tensão auxiliar

O inversor de frequência tem um terminal de fonte de alimentação auxiliar de 24 V CC (±10%) na unidade base e no módulo RIIO-01. Ele pode ser usado:

- para fornecer energia auxiliar do inversor de frequência a circuitos de controle externos ou módulos opcionais
- para fornecer energia auxiliar externa ao inversor de frequência para manter o controle e o resfriamento na operação também durante um corte de entrada de energia no inversor de frequência.

Consulte os dados técnicos para as especificações para os terminais de fonte de alimentação auxiliar (entrada/saída).

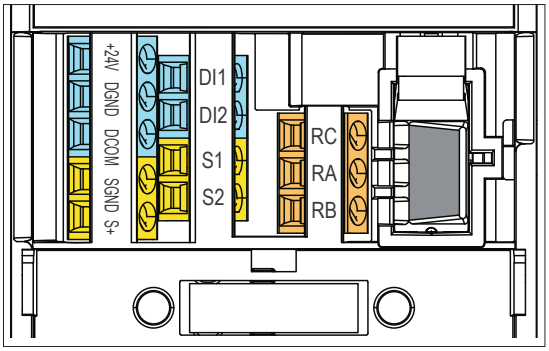
Se você quiser fornecer energia a circuitos de controle externos ou módulos opcionais:

1. Conecte a carga à saída de energia auxiliar na unidade base ou no módulo RIIO-01 (terminais de +24 V e DGND).
2. Certifique-se de não exceder a capacidade de carga da saída nem a soma da capacidade de carga de ambas as saídas.

Se quiser conectar uma fonte de alimentação auxiliar externa ao inversor de frequência:

1. Instale um módulo de extensão de energia BAPO-01 no inversor de frequência. Consulte *Instalação de opcionais (página 69)*.
2. Conecte uma fonte de alimentação externa aos terminais de +24 V e DGND da unidade base.

Para obter mais informações no módulo BAPO-01, consulte *Módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01 (página 171)*.



Conexão de um PC

Para conectar um PC ao inversor de frequência, existem duas alternativas:

- Se você tiver um painel de controle assistente ACS-AP-… conectado ao inversor de frequência, conecte o PC por meio dele. Use um cabo USB tipo A – USB tipo mini-B entre o PC e o painel. O comprimento máximo permitido do cabo é de 3 m (9,8 pés).
- Se você tiver o painel vazio RDUM-01 ou o adaptador de barramento do painel CDPI-02 conectado, conecte o PC por meio dele. Use um conversor de USB para RJ45 BCBL-01.

Instalação de opcionais

O inversor de frequência possui dois slots para módulos opcionais:

- Opção frontal: slot do módulo de comunicação sob a tampa frontal.
- Opção lateral: slot do módulo de extensão multifuncional na lateral do inversor de frequência.

Consulte também o manual do módulo fieldbus para as instruções de instalação. Para outros módulos opcionais, consulte:

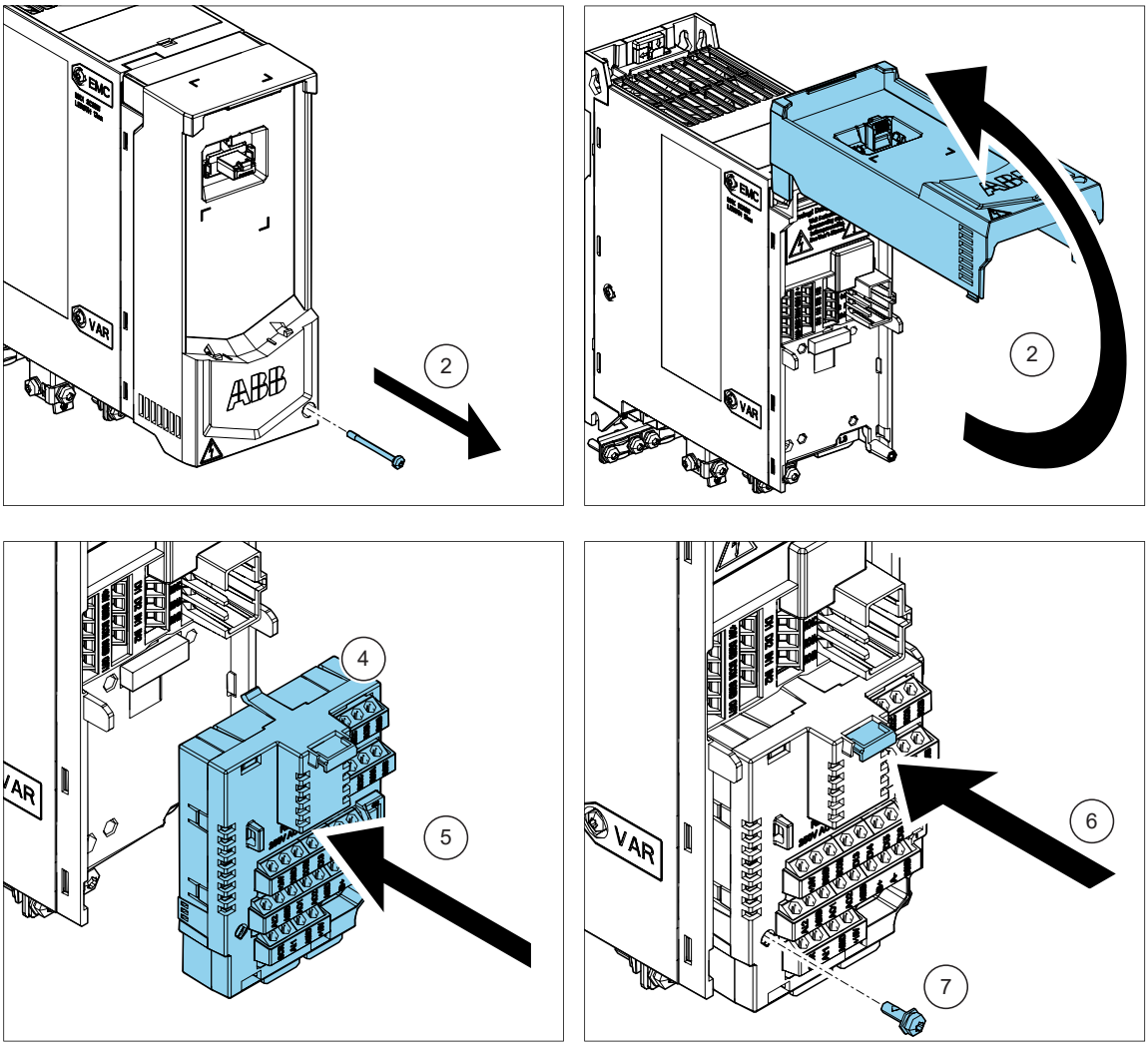
- *Módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01 (página 171)*
- *Módulo de extensão de E/S BIO-01 (página 175)*
- *Módulo de extensão de saída de relé BREL-01 (página 179)*.

Instalação de um opcional frontal

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Solte o parafuso de trava da tampa frontal e levante a tampa frontal.
3. Se o módulo opcional tiver uma aba de travamento, puxe-a para cima.
4. Alinhe cuidadosamente o módulo opcional com o slot de módulo opcional na parte frontal do inversor de frequência.
5. Empurre totalmente o módulo opcional para a posição.
6. Se aplicável, empurre a aba de travamento para baixo até que encaixe.
7. Aperte o parafuso de fixação para fixar completamente e aterrar eletricamente a opção frontal.
8. Conecte os cabos de controle aplicáveis.



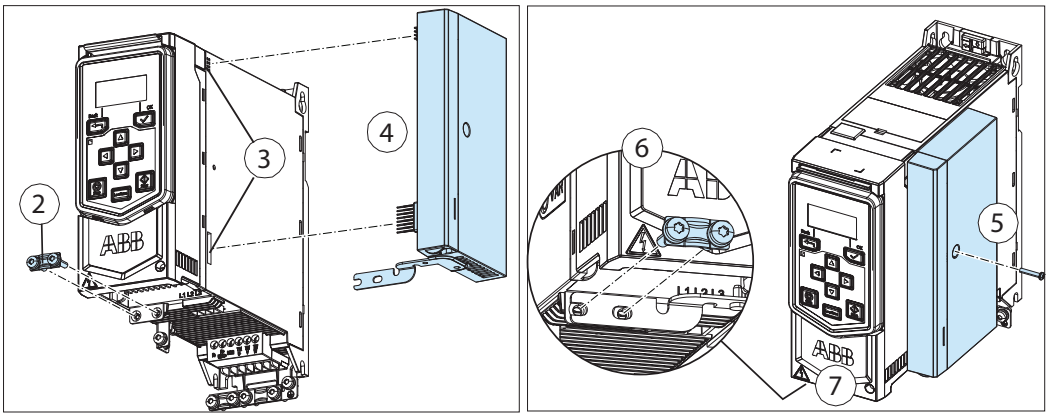
Observação: Se você tiver o módulo opcional BIO-01, poderá adicionar um módulo fieldbus adicional em cima dele.

Instalação de um opcional lateral

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Remova os dois parafusos da braçadeira de aterramento da frente na parte inferior do inversor de frequência.
3. Alinhe a opção lateral cuidadosamente com os conectores no lado direito do inversor de frequência.
4. Empurre totalmente o módulo opcional para a posição.
5. Aperte o parafuso de fixação no módulo opcional.
6. Conecte a barra de aterramento na parte inferior da opção lateral e na aba do aterramento frontal no inversor de frequência.
7. Conecte os cabos de controle aplicáveis de acordo com as instruções de conexão do cabo de controle.



8

Lista de verificação da instalação do acionamento

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém uma lista para verificação da instalação mecânica e elétrica do acionamento.

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

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

ADVERTÊNCIA!
Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.

Certifique-se de que...	☑
As condições ambiente de operação cumprem a especificação das condições ambiente do acionamento e aà classificação da armação (código IP ou tipo de armação UL).	☐
A tensão de alimentação corresponde à tensão de entrada do acionamento. Consulte a etiqueta de designação de tipo.	☐
O inversor de frequência está conectado de forma segura a uma parede nivelada, vertical e não inflamável.	☐

Certifique-se de que...	☑
O ar de refrigeração flui livremente para dentro e para fora do inversor de frequência.	☐
Se o inversor de frequência estiver conectado a uma rede que não seja um sistema TN-S aterrado simetricamente: você fez todas as modificações necessárias (por exemplo, você pode precisar desconectar o filtro EMC ou o varístor terra-fase). Consulte as instruções da instalação elétrica.	☐
Fusíveis CA e um desconector principal adequados estão instalados.	☐
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 apropriado 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 (aterramento) dimensionado adequadamente entre o motor e o inversor de frequência, o condutor está conectado ao terminal correto e o terminal está apertado com o torque correto. O aterramento apropriado 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.	☐
Se um resistor de frenagem externo estiver conectado ao inversor de frequência: há um condutor de aterramento de proteção (aterramento) dimensionado adequadamente entre o resistor de frenagem, o condutor está conectado ao terminal correto e os terminais estão apertados com o torque correto. O aterramento apropriado também foi medido de acordo com as regulamentações.	☐
Se um resistor de frenagem externo estiver conectado ao inversor de frequência: o resistor de frenagem está conectado aos terminais corretos e os terminais estão apertados com o torque correto.	☐
Se um resistor de frenagem externo estiver conectado ao inversor de frequência: o cabo do resistor de frenagem é passado distante de outros cabos.	☐
Os cabos de controle estão conectados aos terminais corretos e os terminais estão apertados com o torque correto.	☐
Se uma conexão de derivação do inversor de frequência for ser usada: 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.	☐
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 conexão do motor estão no lugar.	☐
Se o inversor de frequência estiver armazenado há mais de um ano: os capacitores CC eletrolíticos na ligação CC do inversor de frequência são reformados. Consulte *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [inglês]).	☐
O motor e o equipamento acionado estão prontos para a partida.	☐

9

Manutenção

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém as instruções sobre manutenção preventiva.

Intervalos de manutenção

A tabela abaixo apresenta as tarefas de manutenção que podem ser executadas pelo utilizador final. O calendário completo de manutenção está disponível na Internet (www.abb.com/drivesservices). Para mais informação, consulte o representante local da ABB Service (www.abb.com/searchchannels).

Ação recomendada	**Anualmente**
Conexões e ambiente	
Qualidade da tensão de alimentação	P
Peças de reposição	
Peças de reposição	I
Reforma dos capacitores do circuito CC (módulos de reposição).	P
Inspeções	
Estanqueidade dos terminais de cabos e do barramento.	I
Condições ambientais (poeira, umidade e temperatura)	I
Limpeza do dissipador de calor.	P

Tarefa/objeto de manutenção	Anos desde a inicialização						
	3	6	9	12	15	18	21
Ventiladores de resfriamento							
Ventilador de resfriamento principal (chassis R1...R4).		R		R		R	
Baterias							
Bateria do painel de controle			R			R	

Símbolos

I Inspeção (inspeção visual e ação de manutenção, se necessário)

P **E**xecução de serviço no local e externamente (comissionamento, testes, medições ou outro serviço)

R **Substituição**

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.

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

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

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

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

1. Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.
2. Retire o módulo de acionamento do armário.
3. Remova a(s) ventoinha(s) de refrigeração do módulo. Consulte as instruções separadas.
4. Sopre 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.
5. Reinstale a ventoinha de refrigeração.

Substituição das ventoinhas de refrigeração

O parâmetro *05.04 Cont hor vent* mostra o tempo de funcionamento da ventoinha de refrigeração. Após substituir a ventoinha, restabeleça o contador. Consulte o manual de firmware.

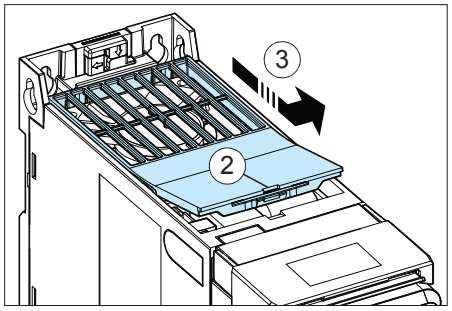
É possível obter ventoinhas de substituição da ABB. Use apenas peças de reposição especificadas pela ABB.

Para substituir o ventilador de resfriamento dos chassis R1, R2 e R3

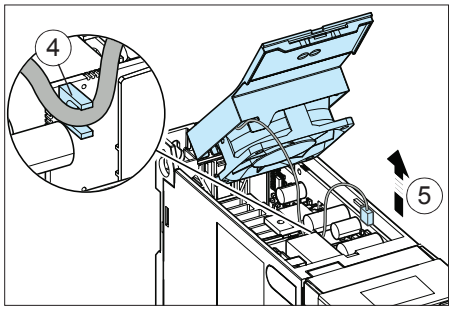
ADVERTÊNCIA!
Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

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

1. Antes de iniciar o trabalho, execute as etapas em *Precauções de segurança elétrica (página 15)*.
2. Use uma chave de fenda adequada para abrir a tampa do ventilador.
3. Eleve a tampa da ventoinha cuidadosamente para fora do inversor de frequência. Observe que a tampa do ventilador apoia a ventoinha de refrigeração.

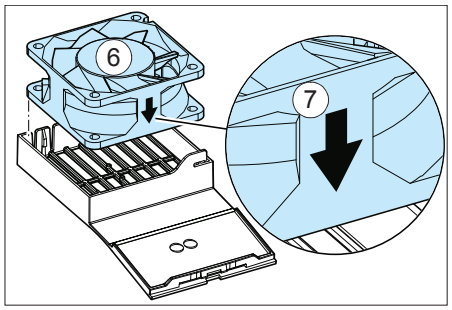


4. Remova o cabo de energia do ventilador do slot de cabo no inversor de frequência.
5. Desconecte o cabo de energia do ventilador.

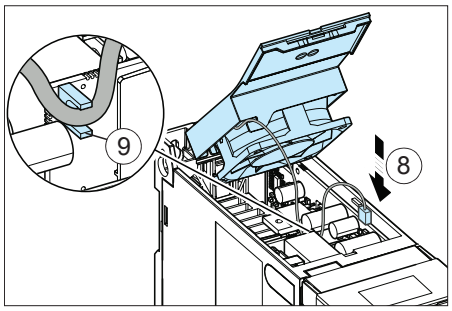


6. Solte os clipes do ventilador e remova o ventilador da tampa do ventilador.

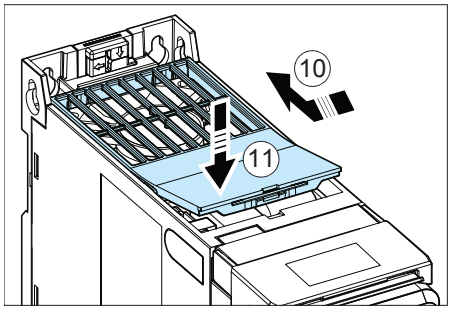
7. Instale a nova ventoinha na tampa da ventoinha. Certifique-se de que o fluxo de ar esteja no sentido correto. O ar flui para dentro da parte inferior do inversor de frequência e sai pela parte superior do inversor de frequência.



8. Conecte o cabo de energia do ventilador.
9. Coloque o cabo de alimentação do ventilador no slot de cabo no inversor de frequência.



10. Coloque a tampa da ventoinha cuidadosamente no lugar no inversor de frequência. Certifique-se de que o cabo de energia da ventoinha esteja passado corretamente.
11. Empurre a tampa para se encaixar na posição.

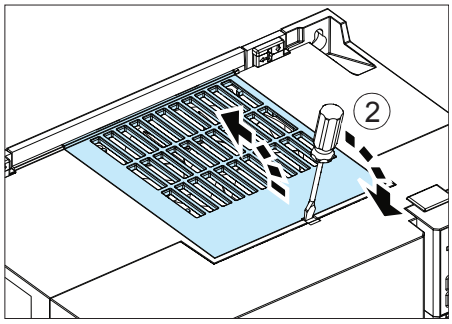


Para substituir o ventilador de resfriamento para os chassis R4

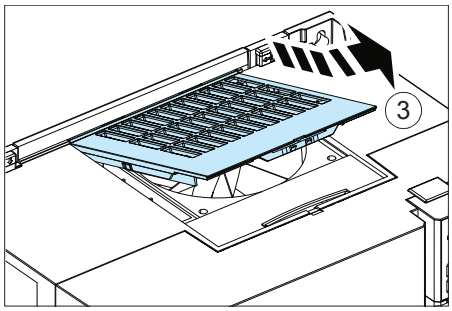
ADVERTÊNCIA!
Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

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

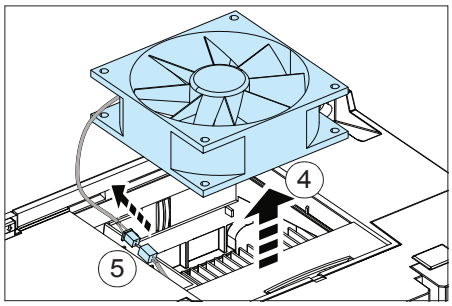
1. Antes de iniciar o trabalho, execute as etapas em *Precauções de segurança elétrica (página 15)*.
2. Use uma chave de fenda adequada para abrir a tampa do ventilador.



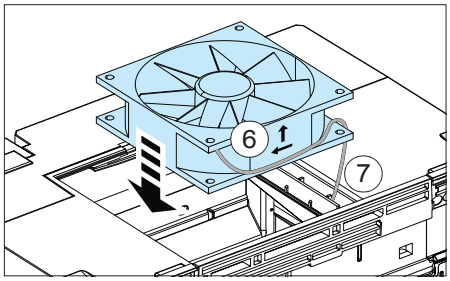
3. Levante a tampa do ventilador e deixe-a de lado.



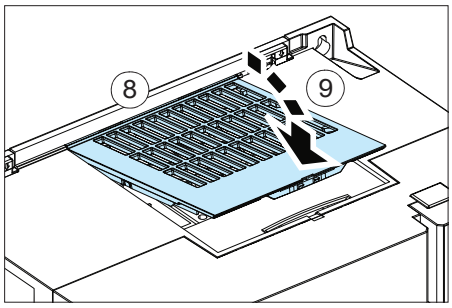
4. Erga e puxe o ventilador de sua base.
5. Desconecte o cabo de energia do ventilador do conector do cabo de extensão.



6. Substitua a ventoinha antiga cuidadosamente. Preste atenção no sentido correto de instalação da ventoinha seguindo as marcações de seta na ventoinha, elas devem apontar para cima e para a esquerda. Quando instalada corretamente, a ventoinha cria sucção dentro do inversor de frequência e sopra para fora.
7. Ligue o cabo de energia do ventilador ao conector.



8. Coloque o tampa do ventilador de volta no chassi.
9. Empurre a tampa para se encaixar na posição.



Capacitores

A ligação CC do inversor de frequência contém diversos capacitores eletrolíticos. O tempo de operação, a carga e a temperatura do ar no entorno têm um efeito na vida útil dos capacitores. A vida útil dos capacitores pode ser estendida diminuindo a temperatura do ar no entorno.

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 condensadores devem ser beneficiados se o acionamento não tiver sido ligado durante um ou mais anos (armazenado ou não usado). A data de fabrico encontra-se na etiqueta de designação de tipo. Para informações sobre a beneficiação de condensadores, consulte *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [Inglês]) na ABB Library (https://library.abb.com/en).

10

Dados técnicos

Conteúdo deste capítulo

O capítulo contém as especificações técnicas do inversor de frequência, como classificações, dimensões e requisitos técnicos, bem como as condições para cumprir com os requisitos para CE, UL e outras marcas de aprovação.

Classificações elétricas

Classificações IEC

Tipo IEC ACS480-04-…	Corrente de entrada		Potências nominais de saída							Tamanho
	Sem indutor	Com indutor	Corrente máxima	Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesado		
	I_1	I_1	$I_{máx}$	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
Trifásico U_N = 400 V, 50 Hz										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

Consulte *Notas e definições (página 102)*.

Classificações UL (NEC)

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Corrente de entrada		Potências nominais de saída							Tamanho
	Sem indutor	com indutor	Corrente máxima	Uso nominal		Serviço leve		Serviço pesado		
	I_1	I_1	$I_{máx}$	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	hp	A	hp	A	hp	
Trifásico U_N = 480 V, 60 Hz										
02A1-4	3,4	2,1	2,9	2,1	1,0	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A0-4	4,8	3,0	3,8	3,0	1,5	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
03A5-4	5,6	3,5	5,4	3,5	2,0	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
04A8-4	7,7	4,8	6,1	4,8	3,0	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
06A0-4	9,6	6,0	7,2	6,0	3,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
07A6-4	12,2	7,6	8,6	7,6	5,0	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
011A-4	17,6	11,0	13,7	11,0	7,5	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
014A-4	22,4	14,0	19,8	14,0	10,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
021A-4	33,6	21,0	25,2	21,0	15,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
027A-4	37,9	27,0	37,8	27,0	20,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
034A-4	44,7	34,0	48,6	34,0	25,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
042A-4	50,4	42,0	72,0	42,0	30,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

Consulte *Notas e definições (página 102)*.

Notas e definições

As classificações são válidas a uma temperatura do ar no entorno de 50 °C (122 °F), com a frequência padrão de comutação do inversor de frequência de 4 kHz (parâmetro *97.01*) e com uma altitude de instalação abaixo de 1.000 m (3281 pés).

U_N Tensão de entrada nominal do inversor de frequência. Para faixa de tensão de entrada U1, consulte a seção *Especificação da rede de energia elétrica (página 116)*.

I_1 Corrente de entrada nominal. Corrente de entrada rms contínua (para dimensionamento de cabos e fusíveis).

$I_{máx}$ Corrente de saída máxima. Disponível por dois segundos a cada dez minutos quando a frequência de saída está abaixo de 9 Hz. Caso contrário, a corrente máxima é de 1,5 × I_{Hd}. A configuração da corrente máxima (parâmetro 30.17) também pode limitar o valor.

I_N Corrente de saída nominal. Corrente de saída rms contínua máxima permitida (sem sobrecarga).

P_N Potência típica do motor em uso nominal (sem sobrecarga). As classificações de quilowatt se aplicam à maioria dos motores quadripolares IEC (400 V, 50 Hz). As classificações de potência se aplicam à maioria dos motores quadripolares NEMA (460 V, 60 Hz).

I_{Ld} Corrente de saída rms contínua. Permite sobrecarga de 10% por um minuto a cada dez minutos.

P_{Ld} Potência típica do motor em uso de serviço leve (sobrecarga de 10%). As classificações de quilowatt se aplicam à maioria dos motores quadripolares IEC (400 V, 50 Hz). As classificações de potência se aplicam à maioria dos motores quadripolares NEMA (460 V, 60 Hz).

I_{Hd} Corrente de saída rms contínua. Permite sobrecarga de 50% por um minuto a cada dez minutos.

P_{Hd} Potência típica do motor em uso de serviço pesado (sobrecarga de 50%). As classificações de quilowatt se aplicam à maioria dos motores quadripolares IEC (400 V, 50 Hz). As classificações de potência se aplicam à maioria dos motores quadripolares NEMA (460 V, 60 Hz).

Dimensionamento

A ABB recomenda a ferramenta de PC DriveSize para selecionar a combinação de inversor de frequência, motor e engrenagem (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize). Você também pode usar as tabelas de classificações.

Desclassificação de saída

A capacidade de carga (I_N, I_{Ld}, I_{Hd}; observe que $I_{máx.}$ não tem a classificação reduzida) diminui em determinadas situações. Nessas situações, em que o poder total do motor é necessário, superdimensione o inversor de frequência de forma que a corrente de saída com classificação reduzida forneça corrente suficiente para o motor atingir a potência total.

Se houver várias situações em um único momento, os efeitos da redução são cumulativos.

Observação:

- O motor também pode ter uma redução de classificação.
- A ferramenta para PC de dimensionamento DriveSize disponibilizada pela ABB (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) também é adequada para redução da classificação.

Exemplo 1, IEC: como calcular a corrente com classificação reduzida

O tipo de inversor de frequência é ACS480-04-018A-4, que tem corrente de saída do inversor de frequência de 17 A. Calcule a corrente de saída do inversor de frequência com classificação reduzida (I_N) a uma frequência de comutação de 4 kHz, a uma altitude de 1.500 m e uma temperatura do ar no entorno de 55 °C.

Redução da classificação da frequência de comutação: de acordo com a tabela, a redução da classificação não é necessária a 4 kHz.

Redução da classificação da altitude: o fator de redução de classificação para 1.500 m é

$$1 - \frac{1500\ m - 1000\ m}{10000\ m} = 0.95$$

A corrente de saída do inversor de frequência com redução de classificação torna-se

$$I_N = 17\ A \cdot 0.95 = 16.15\ A$$

Redução da classificação da temperatura do ar no entorno: de acordo com a tabela, o fator de redução de classificação para temperatura do ar no entorno de 55 °C é

$$1 - \frac{55\ C - 50\ C}{100\ C} = 0.95$$

A corrente de saída do inversor de frequência com classificação reduzida torna-se

$$I_N = 16.15\ A \cdot 0.95 = 15.34\ A$$

Exemplo 1, UL (NEC): como calcular a corrente com classificação reduzida

O tipo de inversor de frequência é ACS480-04-014A-4, que tem corrente de saída do inversor de frequência de 14 A. Calcule a corrente de saída do inversor de frequência com classificação reduzida (I_N) a uma frequência de comutação de 4 kHz, altitude de 6.000 pés (1.829 m) e temperatura do ar no entorno de 131 °F (55 °C).

Redução da classificação da frequência de comutação: de acordo com a tabela, a redução da classificação não é necessária a 4 kHz.

Redução de classificação da altitude: o fator de redução de classificação para 6.000 pés é

$$1 - \frac{6000\ ft - 3281\ ft}{32810\ ft} = 0.917$$

A corrente de saída do inversor de frequência com classificação reduzida torna-se

$$I_N = 14\ A \cdot 0.917 = 12.84\ A$$

Redução da classificação da temperatura do ar no entorno: o fator de redução de classificação para temperatura do ar no entorno de 131 °F é

$$1 - \frac{131\ F - 122\ F}{180\ F} = 0.95$$

A corrente de saída do inversor de frequência com classificação reduzida torna-se

$$I_N = 12.84 \cdot 0.95\ A = 12.2\ A$$

Exemplo 2, IEC: como calcular o inversor de frequência necessário

Se sua aplicação precisar de uma corrente nominal do motor de 6,0 A a uma frequência de comutação de 8 kHz, a tensão de alimentação for 400 V e o inversor de frequência estiver situado a uma altitude de 1.800 m e uma temperatura do ar no entorno de 35 °C, calcule o tamanho do inversor de frequência necessário.

Redução de classificação da altitude: o fator de redução de classificação para 1.800 m é

$$1 - \frac{1800\ m - 1000\ m}{10000\ m} = 0.92$$

Redução da classificação da temperatura do ar no entorno: não é necessária nenhuma redução de classificação para temperatura do ar no entorno de 35 °C.

Para determinar se a corrente com redução de classificação de um inversor de frequência é suficiente para a aplicação, multiplique a corrente de saída nominal do inversor de frequência (I_N) por todos os fatores de redução de classificação aplicáveis. Por exemplo, o tipo de inversor de frequência ACS480-04-12A7-4 tem uma corrente de saída nominal de 12,6 A. De acordo com a tabela, a redução de classificação da frequência de comutação para esse tipo de inversor de frequência é de 0,68 a 8 kHz. Calcule a corrente de saída do inversor de frequência com redução de classificação:

$$I_N = 12.6 \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88\ A$$

Exemplo 2, UL (NEC): como calcular o inversor de frequência necessário

Se sua aplicação precisar de no máximo 12,0 A de corrente do motor com uma sobrecarga de 10% por um minuto a cada dez minutos (I_{Ld}) a uma frequência de comutação de 8 kHz, a tensão de alimentação for 480 V e o inversor de frequência estiver situado a uma altitude de 5.500 pés (1.676 m) e uma temperatura do ar no entorno de 95 °F (35 °C), calcule o tamanho do inversor de frequência necessário.

Redução de classificação da altitude: o fator de redução de classificação para 5.500 pés (1.676 m) é

$$1 - \frac{5500\ ft - 3281\ ft}{32810\ ft} = 0.932$$

Redução da classificação da temperatura do ar no entorno: não é necessária nenhuma redução de classificação para temperatura do ar no entorno de 95 °F.

Para determinar se a corrente com redução de classificação de um inversor de frequência é suficiente para a aplicação, multiplique a corrente de saída do inversor de frequência para uso em serviço leve (I_{Ld}) por todos os fatores de redução de classificação aplicáveis. Por exemplo, o tipo de inversor de frequência ACS480-04-21A-4 tem uma corrente de saída de 21 A a 480 V. De acordo com a tabela, a redução de classificação da frequência de comutação para esse tipo de inversor de frequência é de 0,67 a 8 kHz. Calcule a corrente de saída do inversor de frequência com redução de classificação:

$$I_{Ld} = 21 \cdot 0.67 \cdot 0.932 = 13.11\ A$$

Redução da classificação da temperatura do ar no entorno

Tamanho	Faixa de temperatura	Redução da classificação
Todos	Até +50 °C Até +122 °F	Sem redução de potência
R1…R3	+50...+60 °C +122...140 °F	A corrente de saída diminui em 1% a cada 1 °C (1,8 F) adicional.
R4	+50...+60 °C +122...140 °F	A corrente de saída diminui em 1% a cada 1 °C (1,8 F) adicional em: • ACS480-04-033A-4 • ACS480-04-046A-4 A corrente de saída diminui em 2% a cada 1 °C adicional em: • ACS480-04-039A-4 • ACS480-04-050A-4 • ACS480-04-055A-2

Desclassificação da frequência de comutação

A corrente de saída é calculada multiplicando a corrente informada em uma tabela de classificação pelo fator de redução de potência apresentado na tabela.

Se você alterar a frequência mínima de comutação com o parâmetro 97.02 *Freq min comutação*, faça a redução de classificação de acordo com a tabela. Para alterar o parâmetro 97.01 *Ref freq comutação*, a redução de classificação não é necessária.

Chassi R4: se a aplicação for cíclica e a temperatura do ar no entorno for constante acima de +40 °C, mantenha a frequência mínima de comutação em seu valor padrão (parâmetro 97.02 = 1,5 kHz). Frequências de comutação mais altas diminuem o tempo de vida útil do produto e/ou limitam o desempenho na faixa de temperatura de +40…60 °C.

Tipo IEC ACS480-04-…	**Fator de redução de classificação**		
	≤ 4 kHz	**8 kHz**	**12 kHz**
Trifásico U_N = 400 V			
02A7-4	1,0	0,65	0,48
03A4-4	1,0	0,65	0,48
04A1-4	1,0	0,65	0,48
05A7-4	1,0	0,65	0,48
07A3-4	1,0	0,65	0,48
09A5-4	1,0	0,65	0,48
12A7-4	1,0	0,68	0,51
018A-4	1,0	0,68	0,51
026A-4	1,0	0,67	0,51
033A-4	1,0	0,65	0,49
039A-4	1,0	0,65	0,49
046A-4	1,0	0,66	0,49
050A-4	1,0	0,66	0,49

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	**Fator de redução de classificação**		
	≤ 4 kHz	**8 kHz**	**12 kHz**
Trifásico U_N = 480 V			
02A1-4	1,0	0,65	0,48
03A0-4	1,0	0,65	0,48
03A5-4	1,0	0,65	0,48
04A8-4	1,0	0,65	0,48
06A0-4	1,0	0,65	0,48
07A6-4	1,0	0,65	0,48
011A-4	1,0	0,68	0,51
014A-4	1,0	0,68	0,51
021A-4	1,0	0,67	0,51
027A-4	1,0	0,65	0,49
034A-4	1,0	0,65	0,49
042A-4	1,0	0,66	0,49

Desclassificação por altitude

Unidades de 400/480 V: em altitudes de 1.000…4.000 m (3.281…13.123 pés) acima do nível do mar, a redução de classificação é de 1% para cada 100 m (328 pés). Além disso:

- Uma altitude máxima de 4.000 m (13.123 pés) para estes sistemas de aterramento: sistemas TN e TT com aterramento neutro e sistemas IT com aterramento não de canto. Uma altitude máxima de 2.000 m (6.562 pés) é permitida para estes sistemas de aterramento: sistemas TN, TT e IT com aterramento no canto.
- Acima de 2.000 m (6.562 pés), a tensão máxima permitida para a saída de relé RO1 diminui. A 4.000 m (13.123 pés), é 30 V.
- Acima de 2.000 m (6.562 pés), a diferença máxima em potencial permitida entre os relés adjacentes do módulo de extensão de relé BREL-01 (opção +L511) diminui. A 4.000 m (13.123 pés), é 30 V.

Para calcular a corrente de saída, multiplique a corrente na tabela de classificação pelo fator de redução de classificação k, que, para x metros (1.000 m <= x <= 4.000 m) ou pés (3.281 pés <= x <= 13.123 pés) é:

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

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

Fusíveis

As tabelas listam os fusíveis para proteção contra curto-circuitos no cabo de entrada de energia ou no inversor de frequência. Qualquer um dos dois tipos de fusível pode ser usado se operar com a rapidez suficiente. O tempo de operação depende da impedância da rede de alimentação e da área de corte transversal, além do comprimento do cabo de energia.

Não use fusíveis com uma classificação de corrente mais alta do que a fornecida na tabela. Você pode usar fusíveis de outros fabricantes se eles atenderem às classificações e se a curva de fusão do fusível não exceder a curva de fusão do fusível mencionado na tabela.

Fusíveis gG (IEC)

Certifique-se de que o tempo de operação do fusível seja menor do que 0,5 segundos. Siga as regulamentações municipais.

Tipo IEC ACS480-04-…	Corrente de entrada do inversor de frequência	Corrente de curto-circuito mín. 1)	Fusíveis				
			Corrente nom.	I^2t	Classificação de tensão	Tipo ABB	Tamanho IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trifásico U_N = 400 V							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000

Tipo IEC ACS480-04-…	Corrente de entrada do inversor de frequência	Corrente de curto-circuito mín. [1]	Fusíveis				
			Corrente nom.	I^2t	Classificação de tensão	Tipo ABB	Tamanho IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

[1] Corrente mínima de curto-circuito permitida da rede de energia elétrica

Fusíveis gR (IEC)

Tipo IEC ACS480-04-…	Corrente de entrada do inversor de frequência	Corrente de curto-circuito mín. [1]	Fusíveis				
			Corrente nominal	I^2t	Classificação de tensão	Tipo Bussmann	Tamanho IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trifásico U_N = 400 V							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

[1] Corrente mínima de curto-circuito permitida da rede de energia elétrica

Fusíveis T (UL [NEC])

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Corrente de entrada do inversor de frequência	Corrente de curto-circuito mín. [1]	Fusíveis				
			Corrente nominal	Classificação de tensão	Tipo Bussmann Edison	Classe UL	Fusível máx. do grupo [2]
	A	A	A	V			A
Trifásico U_N = 480 V							
02A1-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A0-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A5-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
04A8-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
06A0-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
07A6-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
011A-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	T	30
014A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	T	40
021A-4	40,0	400	40	600	JJS/TJS40	T	40
027A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	T	100
034A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	T	100
042A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	T	100

[1] Corrente mínima de curto-circuito permitida da rede de energia elétrica

[2] Proteção contra curto-circuito do circuito de derivação para instalação em grupo por fusíveis: adequada para instalação em grupo de motor em um circuito que é capaz de fornecer no máximo 65.000 rms de amperes simétricos, no máximo 480 V, quando protegido for fusíveis de classe T.
O mesmo tamanho de fusível é especificado para diversos tipos consecutivos de inversor de frequência. Isso é possível já que a estrutura física dos tipos de inversores de frequência é idêntica.

Proteção contra curto-circuito alternativa

Disjuntores em miniatura (IEC)

Observação: Os disjuntores em miniatura com ou sem fusíveis não foram avaliados para serem usados como proteção contra curto-circuito em ambientes na América do Norte (UL).

As características protetoras dos disjuntores dependem do tipo, da construção e dos ajustes dos disjuntores. Também há limitações relacionadas à capacidade de curto-circuito da rede de alimentação. Seu representante ABB local pode ajudá-lo na escolha do tipo de disjuntor quando as características da rede de alimentação são conhecidas.

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

Você pode usar os disjuntores especificados pela ABB. Você também pode usar outros disjuntores com o inversor de frequência se eles fornecerem as mesmas características elétricas. A ABB não assume qualquer responsabilidade pelo funcionamento correto e proteção dos disjuntores não especificados pela ABB. Além disso, se as especificações

fornecidas pela ABB não forem seguidas, o inversor de frequência poderá apresentar problemas não cobertos pela garantia.

Tipo IEC ACS480-04-…	Tamanho	Disjuntor em miniatura ABB	SC da rede [1)]
		Tipo	kA
Trifásico U_N = 400 V			
02A7-4	R1	S 203P-B 6	5
03A4-4	R1	S 203P-B 6	5
04A1-4	R1	S 203P-B 8	5
05A7-4	R1	S 203P-B 10	5
07A3-4	R1	S 203P-B 16	5
09A5-4	R1	S 203P-B 16	5
12A7-4	R2	S 203P-B 25	5
018A-4	R3	S 203P-B 32	5
026A-4	R3	S 203P-B 50	5
033A-4	R4	S 203P-B 63	5
039A-4	R4	S 803S-B 80	5
046A-4	R4	S 803-B 100	5
050A-4	R4	S 803-B 100	5

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

Controlador manual combinado autoprotegido – Tipo E EUA (UL [NEC])

Você pode usar os protetores manuais de motor (MMP) Tipo E da ABB MS132 e S1-M3-25, MS165-xx e MS5100-100 como uma alternativa para os fusíveis recomendados como um meio de proteção do circuito de derivação. Isso pode ser feito de acordo com o Código Nacional de Eletricidade (NEC). Quando o protetor manual do motor Tipo E da ABB correto é selecionado na tabela e usado para proteção do circuito de derivação, o inversor de frequência é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer no máximo 65 kA RMS de amperes simétricos na tensão máxima nominal do inversor de frequência. Consulte a tabela abaixo para os tipos apropriados de MMP e volume mínimo do compartimento do inversor de frequência do tipo IP20/UL aberto montado em um compartimento.

Observação: A listagem UL de combinações de inversor de frequência e MMP se aplica apenas a inversores de frequência montados em compartimentos de metal de tamanho apropriado capazes de conter qualquer falha de componente do inversor de frequência. Os inversores de frequência montados na parede com kits UL tipo 1 (opcional) não estão cobertos pela listagem UL de combinação de inversores de frequência com MMPs.

ADVERTÊNCIA! Use fusíveis para a proteção contra curto-circuito de um inversor de frequência montado na parede com o kit UL tipo 1 (opcional). Lesão grave, incêndio ou danos ao equipamento podem resultar do uso de MMPs em vez de fusíveis.

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Tamanho	Tipo MMP [1) 2) 3)]	Volume mínimo do compartimento [4)]	
			dm^3	cu em
Trifásico U_N = 480 V				

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Tamanho	Tipo MMP [1) 2) 3)]	Volume mínimo do compartimento [4)]	
			dm^3	cu em
02A1-4	R1	MS132-6.3 e S1-M3-25 [5)]	24,3	1482
03A0-4	R1	MS132-6.3 e S1-M3-25 [5)]	24,3	1482
03A5-4	R1	MS132-10 e S1-M3-25 [5)]	24,3	1482
04A8-4	R1	MS132-10 e S1-M3-25 [5)]	24,3	1482
06A0-4	R1	MS165-16	24,3	1482
07A6-4	R1	MS165-16	24,3	1482
011A-4	R2	MS165-20	24,3	1482
014A-4	R3	MS165-32	24,3	1482
021A-4	R3	MS165-42	24,3	1482
027A-4	R4	MS165-54	75,0	4577
034A-4	R4	MS165-65	75,0	4577
042A-4	R4	MS5100-100/MS165-80	75,0	4577

1) Todos os protetores manuais de motor listados são autoprotegidos Tipo E até 65 kA. Consulte a publicação da ABB 2CDC131085M0201 – Manual Motor Starters – North American Applications para obter todos os dados técnicos sobre os protetores manuais de motor Tipo E da ABB. Para que esses protetores manuais de motor sejam usados para proteção do circuito de derivação, eles devem ser protetores manuais de motor Tipo E listados na UL, caso contrário, poderão ser usados somente como uma opção Na desconexão do motor. "Na desconexão do motor" é uma desconexão logo à frente do motor no lado de carga do painel.

2) Somente para sistemas delta de 480Y/277 V: os dispositivos de proteção contra curto-circuito com classificações de tensão com barra (por exemplo, 480Y/277 V CA) podem ser aplicados somente em redes com aterramento sólido, em que a tensão da linha ao aterramento não excede a menor das duas classificações (por exemplo, 277 V CA) e a tensão da linha à linha não excede a maior das duas classificações (por exemplo, 480 V CA). A classificação mais baixa representa a capacidade de interrupção do dispositivo por polo.

3) Protetores manuais de motor podem precisar ajustar o limite de desarme de configuração de fábrica para os Amps de entrada do inversor de frequência ou acima deles para evitar desarme inconveniente. Se o protetor manual do motor estiver ajustado para o nível de desarme máximo atual e estiver ocorrendo desarme inconveniente, selecione o próximo tamanho de MMP. (MS132-10 é o maior tamanho no tamanho de chassi MS132 para atender ao Tipo E a 65 kA; o próximo tamanho acima é o MS165-16.)

4) Para todos os inversores de frequência, o compartimento deve ser dimensionado para acomodar as considerações térmicas específicas da aplicação, assim como fornecer espaço livre para resfriamento. Consulte os dados técnicos. Somente para UL: o volume mínimo do compartimento é especificado na listagem UL quando aplicado com o MMP Tipo E da ABB mostrado na tabela. Fusíveis precisam ser usados para inversores de frequência montados na parede instalados com um kit UL tipo 1.

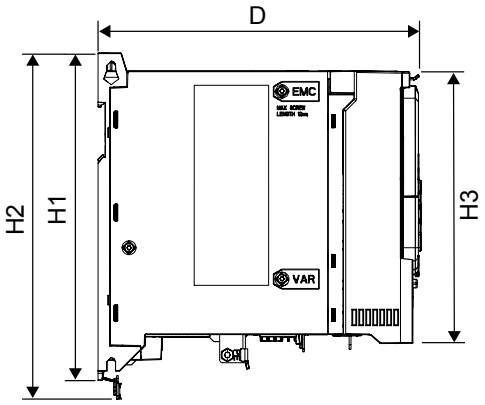
5) Exige o uso do terminal do alimentador do lado da linha S1-M3-25 com o protetor manual do motor para atender à classe de autoproteção do tipo E.

Dimensões e pesos

Tamanho	Dimensões e pesos (tipo IP20/UL aberto)															
	H1		H2		H3		W		D		M1		M2		Peso	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	kg	lb
R1	205	8,1	223	8,8	170	6,7	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	1,7	3,6
R2	205	8,1	223	8,8	170	6,7	97	3,9	208	8,2	75	2,95	191	7,52	2,2	4,9
R3	205	8,1	220	8,7	170	6,7	172	6,8	208	8,2	148	5,83	191	7,52	2,5	5,6
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	262	10,3	213	8,2	234	9,21	191	7,52	5,6	12,4

Tamanho	Dimensões e pesos (kit UL tipo 1 instalado)															
	H1		H2		H3		W		D		M1		M2		Peso [1]	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	kg	lb
R1	205	8,1	293	11,6	247	9,8	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	0,4	1,0
R2	205	8,1	293	11,6	247	9,8	111	4,4	208	8,2	75	2,95	191	7,52	0,5	1,1
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	186	7,4	208	8,2	148	5,83	191	7,52	0,7	1,6
R4	205	8,1	391	15,4	312	12,3	284	11,2	213	8,4	234	9,21	191	7,52	1,3	2,7

[1] Peso adicional do kit UL tipo 1.



Símbolos

H1 Altura traseira

H2 Altura traseira

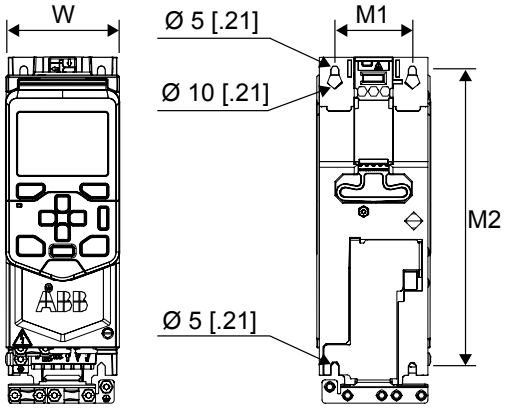
H3 Altura dianteira

W Largura da unidade base

D Profundidade

M1 Distância do furo de montagem 1

M2 Distância do furo de montagem 2



Requisitos de espaço livre

Tamanho	Requisito de espaço livre					
	Acima		Abaixo		Nas laterais [1]	
	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.
Todos	50	2	75	3	0	0

[1] Se você planeja instalar um módulo opcional montado na lateral do inversor de frequência, leve em consideração a largura adicional necessária à direita.

Perdas, dados de resfriamento e ruído

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

As tabelas abaixo especificam a dissipação de calor no circuito principal a uma carga nominal e no circuito de controle com carga mínima (E/S e painel não em uso) e com carga máxima (todas as entradas digitais no estado ligado e o painel, o fieldbus e a ventoinha em uso). A dissipação de calor total é a soma da dissipação de calor nos circuitos principal e de controle.

Tipo IEC ACS480-04-…	Dissipação de calor				Fluxo de ar		Ruído
	Circuito principal e corrente nominal	Circuito de controle mín.	Circuito de controle máx.	Circuito principal e de controle máx.			
	W	W	W	W	m^3/h	$pés^3/min$	dB(A)
Trifásico U_N = 400 V							
02A7-4	35	9	20	55	57	33	63
03A4-4	42	9	20	62	57	33	63
04A1-4	50	9	20	70	57	33	63
05A7-4	68	9	20	88	57	33	63
07A3-4	88	9	20	108	57	33	63
09A5-4	115	9	20	135	57	33	63
12A7-4	158	9	20	178	63	37	59
018A-4	208	11	22	230	128	75	66
026A-4	322	11	22	344	128	75	66
033A-4	435	18	30	465	150	88	69
039A-4	537	18	30	566	150	88	69
046A-4	638	18	30	668	150	88	69
050A-4	638	18	30	668	150	88	69

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Dissipação de calor								Fluxo de ar		Ruído
	Circuito principal e corrente nominal		Circuito de controle mín.		Circuito de controle máx.		Circuito principal e de controle máx.				
	W	BTU/h	W	BTU/h	W	BTU/h	W	BTU/h	m^3/h	$pés^3/min$	dB(A)
Trifásico U_N = 480 V											
02A1-4	35	121	9	29	20	69	55	189	57	33	63
03A0-4	42	145	9	29	20	69	62	213	57	33	63
03A5-4	50	172	9	29	20	69	70	240	57	33	63
04A8-4	68	233	9	29	20	69	88	302	57	33	63
06A0-4	88	299	9	29	20	69	108	368	57	33	63
07A6-4	115	392	9	29	20	69	135	461	57	33	63
011A-4	158	540	9	29	20	69	178	609	63	37	59
014A-4	208	709	11	36	22	75	230	784	128	75	66
021A-4	322	1098	11	36	22	75	344	1174	128	75	66
027A-4	435	1486	18	62	30	102	465	1587	150	88	69
034A-4	537	1832	18	62	30	102	566	1934	150	88	69
042A-4	638	2179	18	62	30	102	668	2281	150	88	69

Dados do terminal dos cabos de alimentação

Tipo IEC ACS480-04-…	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE
	Mín. (sólido/trançado)	Máx. (sólido/trançado)	Torque	Torque
	mm^2	mm^2	Nm	Nm
Trifásico U_N = 400 V				
02A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
03A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
04A1-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
05A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
07A3-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
09A5-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
12A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	1,2
018A-4	0,5/0,5	16/16	1,2…1,5	1,2
026A-4	0,5/0,5	16/16	1,2…1,5	1,2
033A-4	0,5/0,5	25/35	2,5…3,7	2,9
039A-4	0,5/0,5	25/35	2,5…3,7	2,9
046A-4	0,5/0,5	25/35	2,5…3,7	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/35	2,5…3,7	2,9

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE
	Mín. (sólido/trançado)	Máx. (sólido/trançado)	Torque	Torque
	AWG	AWG	lbf·pol	lbf·pol
Trifásico U_N = 480 V				
02A1-4	18	10	5	10,6
03A0-4	18	10	5	10,6
03A5-4	18	10	5	10,6
04A8-4	18	10	5	10,6
06A0-4	18	10	5	10,6
07A6-4	18	10	5	10,6
011A-4	18	10	5	10,6
014A-4	20	6	11...13	10,6
021A-4	20	6	11...13	10,6
027A-4	20	2	22...32	25,7
034A-4	20	2	22...32	25,7
042A-4	20	2	22...32	25,7

Tamanhos de cabos de energia típicos

Estes são os tamanhos típicos de cabo de energia (e condutor) na corrente nominal do inversor de frequência.

Tipo IEC ACS480-04-…	Tamanhos dos condutores de cabos (mm^2) [1]	Tamanho
Trifásico U_N = 400 V		
02A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
03A4-4	3×1,5 + 1,5	R1
04A1-4	3×1,5 + 1,5	R1
05A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
07A3-4	3×1,5 + 1,5	R1
09A5-4	3×2,5 + 2,5	R1
12A7-4	3×2,5 + 2,5	R2
018A-4	3×6 + 6	R3
026A-4	3×6 + 6	R3
033A-4	3×10 + 10	R4
039A-4	3×16 + 16	R4
046A-4	3×25 + 16	R4
050A-4	3×25 + 16	R4

[1] Tamanho de cabo de energia típico (cabo simétrico, blindado, trifásico de cobre). Observe que para a conexão de entrada de energia, poderá ser necessário usar dois condutores PE separados (IEC 61800-5-1).

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Tamanho do fio, Cu (AWG)	Tamanho
Trifásico U_N = 480 V		
02A1-4	16	R1
03A0-4	16	R1
03A5-4	16	R1
04A8-4	16	R1
06A0-4	16	R1
07A6-4	14	R1
011A-4	14	R2
014A-4	10	R3
021A-4	10	R3
027A-4	8	R4
034A-4	6	R4
042A-4	4	R4

Dados do terminal para os cabos de controle

Esta tabela mostra os dados do terminal de cabo de controle da variante do inversor de frequência padrão, ou seja, a unidade base com o módulo de E/S e EIA-485 RIIO-01.

Tamanho do cabo		Torque	
mm²	**AWG**	**Nm**	**lbf·pol**
0,14…1,5	26…16	0,5…0,6	4,4…5,3

Filtros EMC externos

A tabela mostra os filtros EMC externos e quais categorias EMC são atendidas com os filtros. O inversor de frequência com filtro EMC interno atende à categoria C2. Ele está em uso por padrão em todos os tipos de inversor de frequência IEC. Consulte também *Compatibilidade com EMC e comprimento do cabo do motor* e *Conformidade de EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012) (página 123)*.

Tipo IEC ACS480-04-…	Tipo de filtro EMC		Categoria		
	Código de tipo ABB	**Código de pedido Schaffner**	**C1**	**C2**	**C3**
Trifásico U_N = 400 V					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
018A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Tipo de filtro EMC		Categoria		
	Código de tipo ABB	**Código de pedido Schaffner**	**C1**	**C2**	**C3**
Trifásico U_N = 480 V					
02A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A8-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
06A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A6-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
011A-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
014A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
021A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	Tipo de filtro EMC		Categoria		
	Código de tipo ABB	Código de pedido Schaffner	C1	C2	C3
027A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
034A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
042A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Se você usar um filtro EMC externo, deverá desconectar o filtro EMC interno. Consulte as instruções de instalação elétrica.

Especificação da rede de energia elétrica

Tensão (U1)	Inversores de frequência ACS480-04-xxxx-4: faixa de tensão de entrada trifásica de 380…480 V CA +10%…-15 %. Isso é indicado na etiqueta de designação de tipo como níveis comuns de tensão de entrada trifásica de 400/480 V CA.
Tipo de rede	Redes de baixa tensão públicas. Sistema TN-S aterrado simetricamente, IT (sem aterramento), delta aterrado no canto. Consulte a ABB antes de conectar a outros sistemas (por exemplo, TT ou delta aterrado no ponto médio).
Corrente nominal de curto-circuito condicional (IEC 61800-5-1)	65 kA quando protegida por fusíveis indicados nas tabelas de fusíveis. **Observação:** Se a corrente de curto-circuito for maior que a especificada na tabela abaixo, será necessário usar um indutor de rede.
Proteção contra corrente de curto-circuito (UL 61800-5-1, CSA C22.2 Nº 274-13)	EUA e Canadá: o inversor de frequência é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer no máximo 100 kA de amperes simétricos (rms) a no máximo 480 V quando protegido por fusíveis indicados na tabela de fusíveis. **Observação:** Se a corrente de curto-circuito for maior que a especificada na tabela abaixo, será necessário usar um indutor de rede.
Indutor de rede	Use um indutor de rede se a capacidade de curto-circuito da rede nos terminais do inversor de frequência estiver maior que na tabela: Classificação do chassi/tensão: R1, R2 — R3, R4 Trifásico 380...480 V: > 5,0 kA — > 10 kA Você pode usar um indutor para vários inversores de frequência se a capacidade de curto-circuito nos terminais do inversor de frequência for reduzida para o valor na tabela.
Frequência (f1)	47 a 63 Hz, taxa máxima de alteração 2%/s
Desequilíbrio	Máx ± 3% da tensão de entrada fase a fase nominal
Fator de energia fundamental (cos phi)	0,98 (na carga nominal)

Dados de ligação do motor

Tipo de motor	Motores de indução CA assíncronos, motores de imãs permanentes síncronos ou motores de relutância síncronos da ABB (motores SynRM)
Tensão (U2)	0 a U1, trifásico simétrico
Proteção contra curto-circuito (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	A saída do motor é à prova de curto-circuito de acordo com IEC 61800-5-1 e UL 61800-5-1.
Frequência (f2)	0…500 Hz
Resolução da frequência	0,01 Hz
Corrente	Consulte as informações de classificação.

Frequência de comutação	2, 4, 8 ou 12 kHz

Comprimento do cabo do motor

Funcionalidade operacional e comprimento do cabo do motor

O inversor de frequência é projetado para operar com desempenho ideal com os seguintes comprimentos máximos de cabo do motor. Os valores são válidos para frequência de comutação de 4 kHz.

Tamanho	Comprimento máximo do cabo do motor	
	m	**pés**
Inversor de frequência padrão, sem opções externas		
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
Com indutores de saída externos		
R1…R3	250	820
R4	200	656

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.

Compatibilidade com EMC e comprimento do cabo do motor

Para cumprir os limites de EMC na Diretiva de EMC Europeia (norma IEC/EN 61800-3), não exceda estes comprimentos máximos de cabo do motor. Eles são válidos para uma frequência de comutação de 4 kHz.

Tamanho	**Comprimento máximo do cabo do motor, 4 kHz**					
	C1 [1]		**C2**		**C3**	
	m	**pés**	**m**	**pés**	**m**	**pés**
Com filtro EMC interno						
Trifásico 380...480 V						
R1	-	-	10	30	30	100
R2	-	-	10	30	20	66
R3	-	-	10	30	30	100
R4	-	-	10	30	30	100
Com filtro EMC externo opcional						
Trifásico 208…240 V/380…480 V						
R1	30	100	50	150	50	150
R2	30	100	50	150	50	150
R3	30	100	50	150	50	150
R4	30	100	30	100	50	150

[1] Categoria C1 apenas com emissões conduzidas. As emissões irradiadas não são compatíveis quando medidas com a configuração de medição de emissões padrão e devem ser medidas em instalações de gabinete e de máquina para cada caso.

Observação:

- Para inversores de frequência trifásicos de 380...400 V, os comprimentos máximos do cabo do motor estão de acordo com C3 na tabela acima, com um filtro EMC interno.

Dados de conexão do resistor de frenagem

Proteção contra curto-circuito (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	A saída do resistor de frenagem é condicionalmente à prova de curto-circuito de acordo com IEC/EN 61800-5-1 e UL 61800-5-1. Corrente de curto-circuito condicional nominal conforme definição em IEC 60439-1.

Dados de conexão de controle

Os dados são válidos para a variante do inversor de frequência padrão (unidade base equipada com o módulo de E/S e EIA-485 [RIIO-01]).

Entradas analógicas (AI1, AI2)	Sinal de tensão, extremidade única	0…10 V CC (10% acima da faixa, 11 V CC máx.) R_{in} = 221,6 kohm
	Sinal de corrente, extremidade única	0…20 mA (10% acima da faixa, 22 mA máx.) R_{in} = 137 ohm
	Imprecisão	≤ 1,0%, da escala total
	Proteção contra sobretensão	até 30 V CC
	Valor de referência do potenciômetro	10 V CC ±1%, corrente de carga máx. 10 mA
Saída analógica (AO1, AO2)	Modo de saída de corrente	0…20 mA (10% acima da faixa, 22 mA máx.) em carga de 500 ohm (AO2 suporta apenas corrente de saída)
	Modo de saída de tensão	0…10 V CC (10% acima da faixa, 11 V CC máx.) em carga mínima de 200 kohm (resistiva)
	Imprecisão	≤ 2%, da escala total
Saída ou entrada de energia auxiliar (+24 V, DGND)	Como saída	+24 V CC ±10%, máx. 250 mA (da unidade base e/ou do módulo RIIO-01)
	Como entrada (módulo BAPO-01 opcional necessário)	+24 V CC ±10%, máx. 1000 mA (inclui carga da ventoinha interna)
Entradas digitais (DI1…DI6)	Tensão	12…24 V CC (alimentação int. ou ext.) máx. 30 V CC.
	Tipo	PNP e NPN
	Impedância de entrada	R_{in} = 2 kohm
ED5 (Entrada digital ou de frequência)	Tensão	12…24 V CC (alimentação int. ou ext.) máx. 30 V CC.
	Tipo	PNP e NPN
	Impedância de entrada	R_{in} = 2 kohm
	Frequência máxima	10…16 kHz
Saída de relé (RO1, RO2, RO3)	Tipo	1 form C (NO + NC)
	Tensão máxima de comutação	250 V CA/30 V CC
	Corrente máxima de comutação	2 A (não indutiva)
Interface STO	Consulte *A Função de Binário seguro off (página 153)*	
Fieldbus integrado EIA-485 (A+, B-, DGND)	Inclinação do conector 5 mm, tamanho do fio 2,5 mm^2 Camada física: RS-485 Tipo de cabo: cabo de par trançado blindado com par trançado para dados e um fio ou par para o aterramento de sinal, impedância nominal de 100...165 ohms, por exemplo, Belden 9842 Taxa de transmissão: 9,6…115,2 kbit/s Terminação por interruptor	

Eficiência

Aproximadamente 98% do nível de potência nominal.

Classes de proteção

Grau de proteção (IEC/EN 60529)	IP20. O inversor de frequência deve ser instalado em um gabinete para seguir os requisitos de blindagem contra contato.
Tipos de compartimentos (UL 61800-5-1)	UL tipo aberto. Apenas para uso em ambiente interno. O kit UL tipo 1 está disponível como opção.
Categoria de sobretensão (IEC 60664-1)	III
Classes de proteção (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condições ambiente

Os limites ambientais para o inversor de frequência são apresentados abaixo. O inversor de frequência deve ser usado em um ambiente interno, aquecido e controlado.

Requisito	Operação instalado para uso estacionário	Armazenamento na embalagem de proteção	Transporte na embalagem de proteção
Altitude do local da instalação	**Unidades de 400/480 V**: 0…4.000 m acima do nível do mar (com redução de classificação acida de 1.000 m) Consulte *Desclassificação de saída (página 102)*.	-	-
Temperatura do ar	-10…+60 °C (14…140 °F). A saída tem a classificação reduzida acima de 50 °C (122 °F). Consulte *Desclassificação de saída (página 102)*. Não é permitido congelamento.	-40…+70 °C ±2% (-40…+158 °F ±2%)	-40…+70 °C ±2% (-40…+158 °F ±2%)
Umidade relativa	5…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	Classe 1C2	Classe 2C2
- Partículas sólidas	Classe 3S2. Não é permitido pó condutor.	Classe 1S3. (a embalagem deve suportar isto, ou então 1S2)	Classe 2S2
Grau de poluição (IEC/EN 61800-5-1)	Grau de poluição 2	-	-

Requisito	Operação instalado para uso estacionário	Armazenamento na embalagem de proteção	Transporte na embalagem de proteção
Vibração senoidal (IEC 60068-2-6, Teste Fc 2007-12)	frequência 10…150 Hz; amplitude ±0,075 mm (0,003 pol.), 10…57,56 Hz; aceleração de pico constante 10 m/s2 (33 pés/s2), 57,56…150 Hz; varredura: 1 oct/min; 10 ciclos de varredura em cada eixo com STO ativo; incerteza de ±5,0%; montagem normal	-	-
Choque/(IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Não permitido	Conforme ISTA 1A. Máx. 100 m/s^2 (330 pés/s^2), 11 ms.	Conforme ISTA 1A. Máx. 100 m/s^2 (330 pés/s^2), 11 ms.
Queda livre	-	76 cm (30 pol.)	76 cm (30 pol.)

Materiais

Alojamento do inversor de frequência	Chapa de aço de imersão a quente revestida de zinco de 1,5 mm (0,06 pol.). Alumínio extrudado AlSi. PC/ABS 2 mm (0,08 pol.), PC+10%GF 2,5…3 mm (0,10...0,12 pol.) e PA66+25%GF 1,5 mm (0,06 pol.), tudo na cor NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420 C)
Embalagem	Papelão corrugado

Descarte

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

Geralmente todos os metais, como aços, alumínio, cobre e as suas ligas e os metais preciosos, podem ser reciclados como materiais. Plásticos, borracha, cartão e outros materiais de embalagem podem ser usados na recuperação energética. As cartas de circuito impresso e os grandes condensadores eletrolíticos necessitam de tratamento seletivo de acordo com as instruções IEC 62635. Para ajudar na reciclagem as partes em plásticos estão assinaladas com um código de identificação apropriado.

Contacte o distribuidor local da ABB para mais informações sobre os aspetos ambientais e instruções de reciclagem para os profissionais de reciclagem. O tratamento de fim de vida deve seguir as normas locais e internacionais.

Normas aplicáveis

O inversor de frequência está em conformidade com os seguintes padrões:

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 maquinário – Peças relacionadas à segurança de sistemas de controle – Parte 2: validação

EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Segurança de maquinário. Equipamento elétrico de máquinas – Parte 1: requisitos gerais. Disposições para conformidade: o montador final da máquina é responsável pela instalação de • um dispositivo de parada de emergência • um dispositivo de desconexão da alimentação
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Segurança de maquinário – Segurança funcional de sistemas de controle elétrico, eletrônico e eletrônico programável relacionados à segurança
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade variável. Parte 3: requisitos EMC e métodos de teste específicos
IEC/EN 61800-5-1:2007	Sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável – Parte 5-1: requisitos de segurança – elétricos, térmicos e energéticos
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Norma UL para sistemas de inversor de frequência de energia elétrica de velocidade ajustável – Parte 5-1: requisitos de segurança – elétricos, térmicos e energéticos
CSA C22.2 Nº 274-13	Inversores de frequência com velocidade ajustável

Marcações

CE	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).
TÜV NORD Safety Approved	Marca TÜV de segurança aprovada (segurança funcional) O produto contém Binário seguro off e possivelmente outras funções de segurança (opcionais) certificadas pela TÜV de acordo com as normas relevantes de segurança funcional. Aplicáveis a inversores de frequência e inversores; não aplicáveis a unidades ou módulos de alimentação, frenagem ou conversão de CC/CC.
c UL us LISTED	Marca listada pela UL para EUA e Canadá O produto foi testado e avaliado contra as normas norte-americanas relevantes pelos Underwriters Laboratories.
c SP us	Marca de certificação da CSA para os EUA e o Canadá O produto foi testado e avaliado contra as normas norte-americanas relevantes pelo CSA Group.
	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).
EAC	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 verde de Produtos de Informação Eletrónica (EIP) O produto cumpre com *a Norma da Indústria Eletrónica da República Popular da China* (SJ/T 11364-2014). O produto não contém substâncias ou elementos tóxicos e perigosos ou elementos acima dos valores máximos de concentração e é um produto ecológico que pode ser reciclado.

	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 de EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)

Definições

EMC significa Compatibilidade Eletromagnética. É a capacidade do equipamento elétrico/eletrónico 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 menor que 1.000 V e destinado para uso no primeiro ambiente.

Inversor de frequência de categoria C2: inversor de frequência de tensão nominal inferior a 1.000 V e destinado a ser instalado e iniciado apenas por um profissional quando usado no primeiro ambiente. **Nota:** um profissional é uma pessoa ou organização que possui as qualificações necessárias para instalar e/ou iniciar sistemas de inversor de frequência de energia, incluindo seus aspetos EMC.

Inversor de frequência de categoria C3: inversor de frequência com tensão nominal inferior a 1.000 V, destinado a ser usado no segundo ambiente e não destinado a ser usado no primeiro ambiente.

Inversor de frequência de categoria C4: inversor de frequência com tensão nominal igual ou acima de 1.000 V, ou corrente nominal igual ou acima de 400 A, ou destinado a ser usado em sistemas complexos no segundo ambiente.

Categoria C1

O inversor de frequência está em conformidade com os limites de emissão conduzidos da norma com as seguintes disposições:

1. O filtro EMC opcional é selecionado conforme a seção *Filtros EMC externos (página 115)* e o filtro é instalado conforme especificado no manual do filtro EMC.
2. O motor e os cabos de controle são selecionados conforme especificado neste manual. As recomendações de EMC são seguidas.
3. O comprimento máximo do cabo do motor não excede o valor máximo especificado. Consulte *Compatibilidade com EMC e comprimento do cabo do motor (página 118)*.
4. O inversor de frequência é instalado de acordo com as instruções (IEC) fornecidas neste manual.

Este produto pode causar inferência de radiofrequência. Em um ambiente residencial ou doméstico, medidas de mitigação suplementar podem ser necessárias além dos requisitos listados acima para conformidade com a CE.

Categoria C2

Isso se aplica a conversor de frequência com um filtro EMC C2 interno. O filtro está incluído em todos os tipos de inversor de frequência por padrão. No entanto, para os tipos de inversor de frequência UL (NEC), ele não é conectado na fábrica. O usuário deve reconectá-lo para conformidade com a categoria C2.

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

1. O motor e os cabos de controle são selecionados conforme especificado neste manual. As recomendações de EMC são seguidas.
2. O comprimento máximo do cabo do motor não excede o máximo especificado. Consulte *Compatibilidade com EMC e comprimento do cabo do motor (página 118)*.
3. O inversor de frequência é instalado de acordo com as instruções (IEC) fornecidas neste manual.

Este produto pode causar inferência de radiofrequência. Em um ambiente residencial ou doméstico, medidas de mitigação suplementar podem ser necessárias além dos requisitos listados acima para conformidade com a CE.

ADVERTÊNCIA!
Não instale um inversor de frequência com o filtro EMC interno conectado a um sistema de aterramento para o qual não seja adequado (por exemplo, um sistema IT). A rede de alimentação vem conectada ao potencial de aterramento por meio de capacitores do filtro EMC interno, o que pode causar perigo ou danos ao inversor de frequência.

ADVERTÊNCIA!
Para evitar interferência de radiofrequência, não use um inversor de frequência da categoria C2 em uma rede pública de baixa tensão que alimente instalações domésticas.

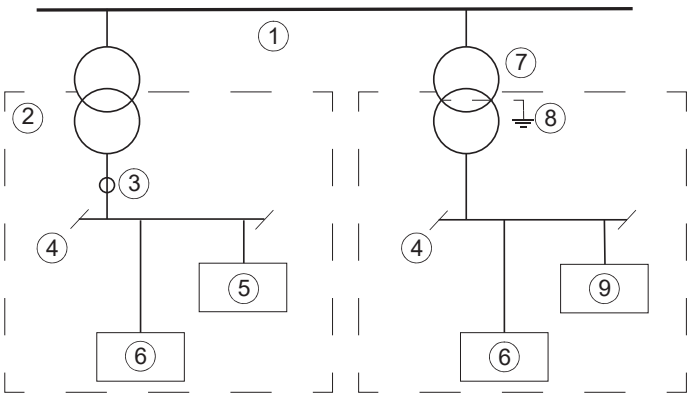
Categoria C3

O inversor de frequência tem um filtro EMC C2 interno por padrão. Não há filtro EMC C3 disponível para a categoria C3.

Categoria C4

Se as disposições da categoria 2 ou 3 não forem atendidas, os requisitos da norma poderão ser atendidos da seguinte forma:

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



1	Rede de média tensão
2	Rede vizinha
3	Ponto de medição
4	Baixa tensão
5	Equipamento (vítima)
6	Equipamento
7	Transformador de alimentação
8	Blindagem estática
9	Inversor de frequência

2. É elaborado um plano EMC para evitar distúrbios na instalação. Um modelo está disponível no *Technical guide Nº 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (3AFE61348280 [inglês]).
3. O motor e os cabos de controle são selecionados conforme especificado neste manual. Para o melhor desempenho EMC, as recomendações de EMC são seguidas.
4. O inversor de frequência é instalado de acordo com as instruções fornecidas neste manual.

ADVERTÊNCIA!
Não instale um inversor de frequência com o filtro EMC interno conectado a um sistema de aterramento para o qual não seja adequado (por exemplo, um sistema IT). A rede de alimentação vem conectada ao potencial de aterramento por meio de capacitores do filtro EMC interno, o que pode causar perigo ou danos ao inversor de frequência.

ADVERTÊNCIA!
Para evitar interferência de radiofrequência, não use um inversor de frequência da categoria C4 em uma rede pública de baixa tensão que alimente instalações domésticas.

Lista e verificação UL e CSA

ADVERTÊNCIA!
A operação deste inversor de frequência requer instruções detalhadas de instalação e operação fornecidas nos manuais de hardware e software. Os manuais são fornecidos em formato eletrônico no pacote do inversor de frequência ou na

Internet. Mantenha sempre os manuais com o inversor de frequência. Podem ser solicitadas cópias impressas dos manuais junto ao fabricante.

- Certifique-se de que a etiqueta de designação de tipo do inversor de frequência inclua a marca cULus Listed e/ou CSA.
- **CUIDADO – Risco de choque elétrico.** Depois de desconectar a entrada de energia, sempre aguarde cinco minutos para permitir que os capacitores do circuito intermédio sejam descarregados antes começar a trabalhar no inversor de frequência, no motor ou no cabo do motor. Siga as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)*.
- Use o inversor de frequência em um ambiente interno aquecido e controlado. O inversor de frequência deve ser instalado em ar limpo de acordo com a classificação do compartimento. O ar de resfriamento deve ser limpo, livre de materiais corrosivos e de poeira eletricamente condutora.
- Use o inversor de frequência somente em ambiente com Grau de poluição 2.
- A temperatura máxima do ar no entorno é de 50 °C (122 °F) na corrente de saída nominal. A corrente de saída deve ser reduzida de classificação entre 50…60 °C (122…140 °F).
- O inversor de frequência é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer no máximo 100.000 rms de amperes simétricos, no máximo 480 V (tipos de inversor de frequência de 480 V) ou no máximo 240 V (tipos de inversor de frequência de 240 V), quando protegido pelos fusíveis UL especificados pela ABB. A classificação da corrente é baseada em testes realizados de acordo com a norma UL aplicável. Consulte *Fusíveis T (UL [NEC]) (página 108)*.
- O inversor de frequência é adequado para ser usado em um circuito capaz de fornecer no máximo 65.000 rms de amperes simétricos, no máximo 480Y/277 V (tipos de inversor de frequência de 480 V), quando protegido por controlador de motor de combinação Tipo E especificado pela ABB. Consulte *Controlador manual combinado autoprotegido – Tipo E EUA (UL [NEC]) (página 109)*.
- Os cabos localizados no interior do circuito do motor devem ser cabos de cobre classificados para pelo menos 75 °C (167 °F).
- O cabo de entrada deve ser protegido por fusíveis de classificação UL ou pelos controladores de motor de combinação Tipo E da ABB listados neste manual. Os fusíveis ou os controladores de motor de combinação fornecem proteção do circuito de derivação de acordo com o Código Nacional de Eletricidade (NEC) e o Código de Eletricidade Canadense. Para instalação nos Estados Unidos, cumpra também todos os outros códigos municipais aplicáveis. Para instalação no Canadá, cumpra também todos os códigos provinciais aplicáveis.

  Nota: nos EUA, os disjuntores não devem ser usados sem fusíveis. Entre em contato com seu representante local para obter disjuntores adequados.
- A abertura do dispositivo de proteção do circuito de derivação pode ser uma indicação de que uma corrente em falha foi interrompida. Para reduzir o risco de incêndio ou choque elétrico, as partes e outros componentes energizados do controlador devem ser examinados e substituídos, se danificados. Se ocorrer queima do elemento de corrente de um relé de sobrecarga, todo o relé de sobrecarga deve ser substituído.
- A proteção contra curto-circuito de estado sólido integral do inversor de frequência não fornece proteção do circuito de derivação.
- O acionamento disponibiliza proteção contra sobrecarga do motor. Para mais informação, consulte o manual de firmware.
- A categoria de sobretensão do inversor de frequência é III.

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

Este produto foi desenhado para ser ligado e para comunicar informações e dados através de uma interface de rede. É de exclusiva responsabilidade do Cliente fornecer e garantir uma ligação contínua segura entre o produto e a rede do Cliente ou qualquer outra rede (conforme seja o caso). Cliente deve estabelecer e manter todas as medidas apropriadas (tais como, mas não limitado à instalação de firewalls, aplicação de medidas de autenticação, encriptação de dados, instalação de programas antivírus, etc.) para proteger o produto, a rede, o seu sistema e a Interface contra qualquer tipo de violação de segurança, acesso não autorizado, interferência, intrusão, fuga e/ou roubo de dados ou de informações. A ABB e as suas filiais não se responsabilizam por danos e/ou prejuízos relacionados com essas violações de segurança, qualquer acesso não autorizado, interferência, intrusão, fuga e/ou roubo de dados ou de informações.

11

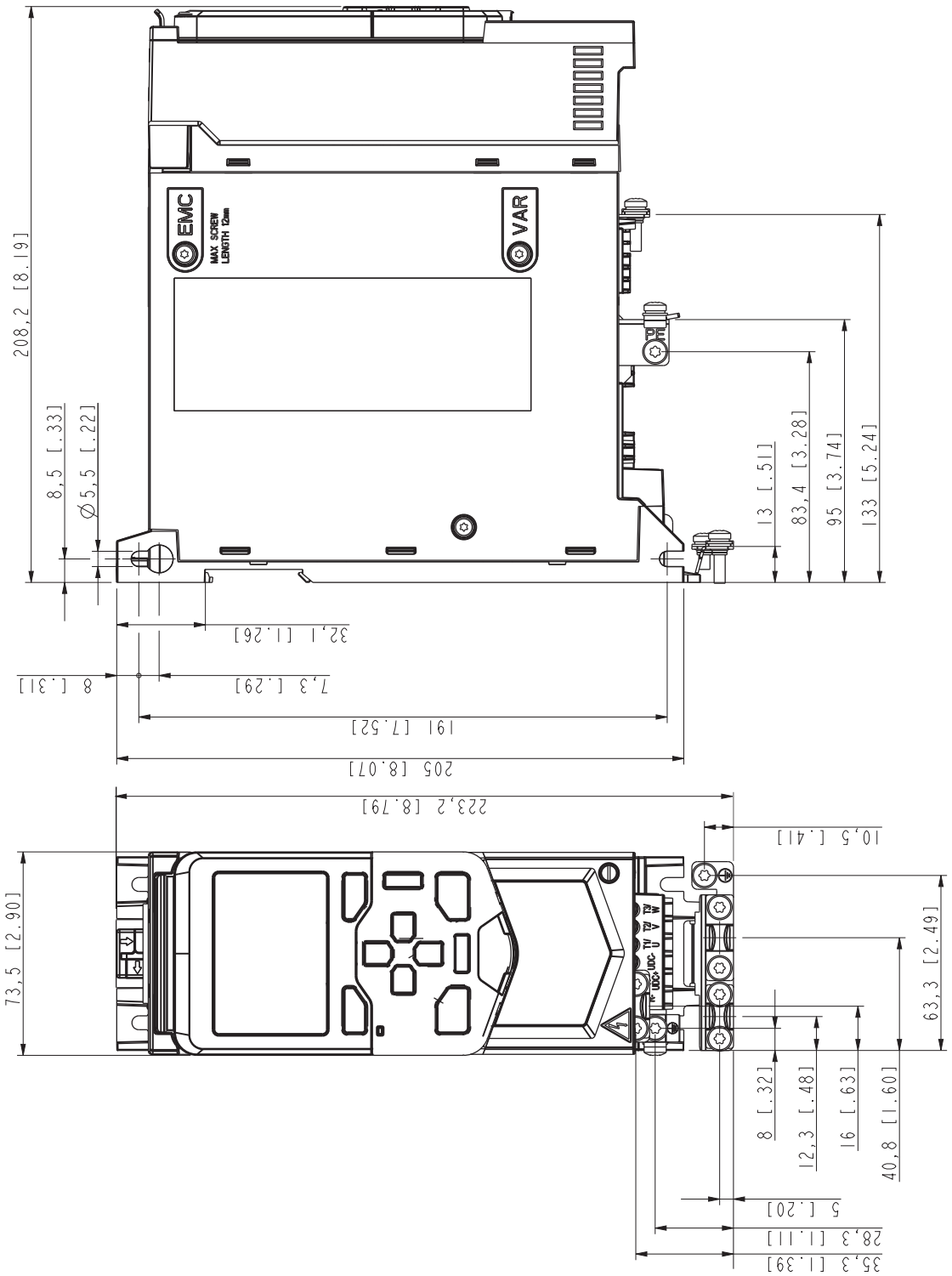
Desenhos dimensionais

Conteúdo deste capítulo

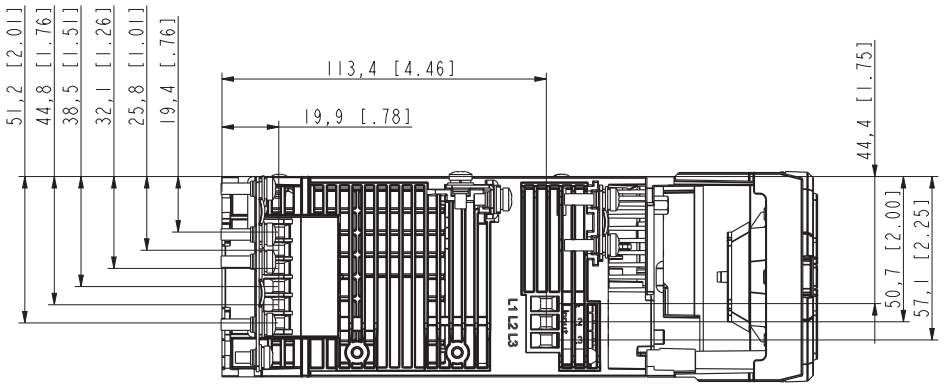
O capítulo contém os desenhos dimensionais do inversor de frequência. As dimensões estão em milímetros e polegadas.

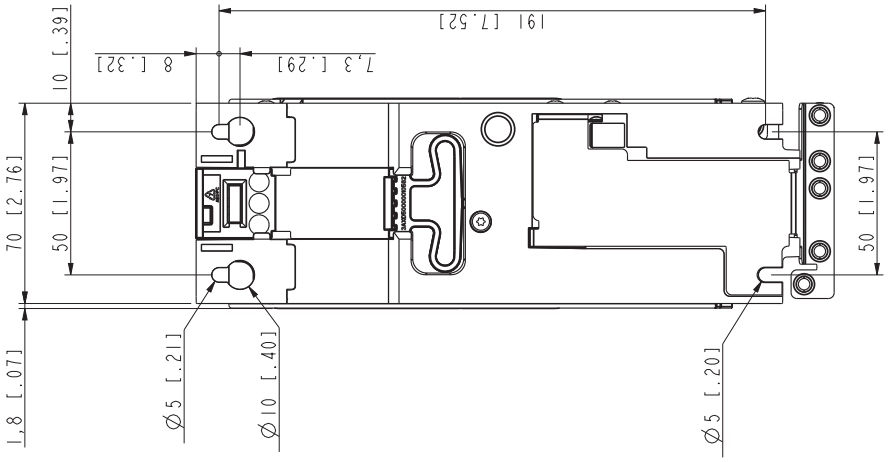
Carcaça R1

Chassi R1 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto

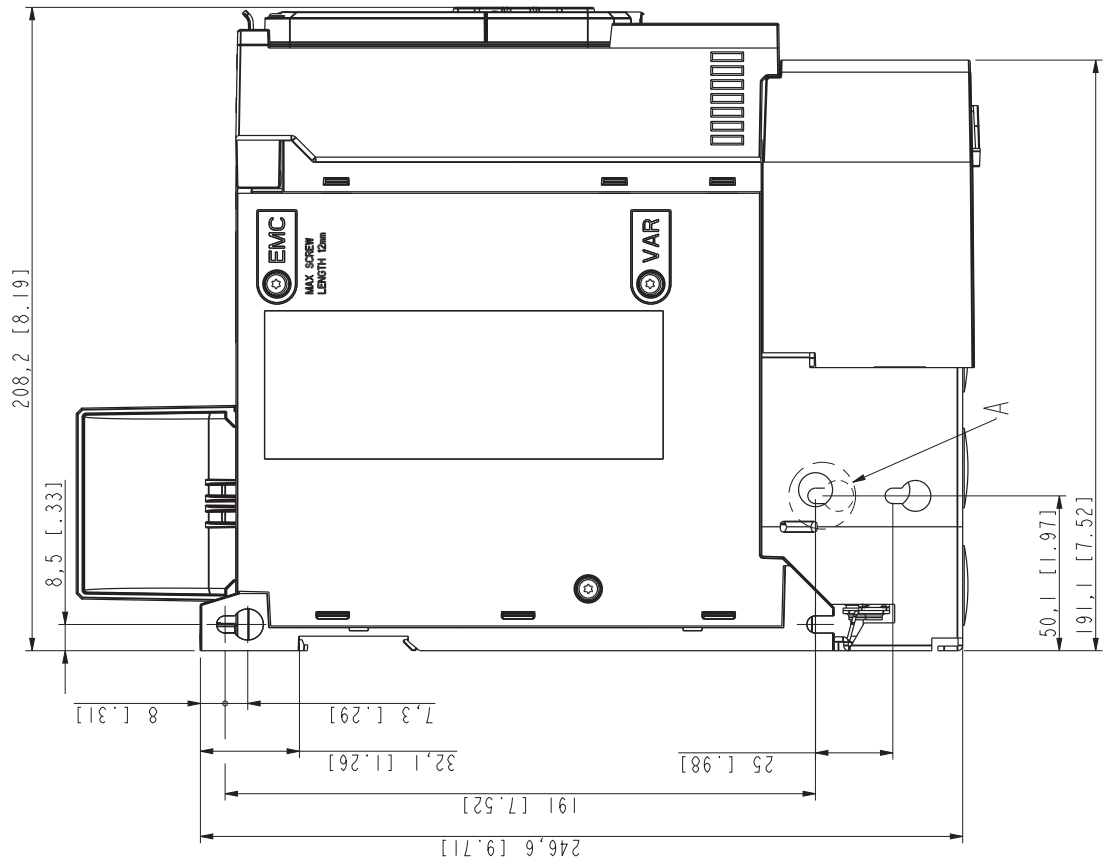


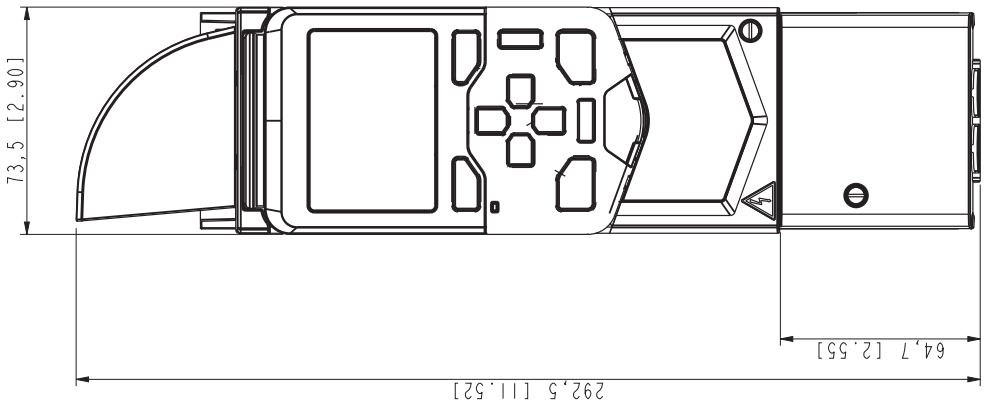
Chassi R1 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto



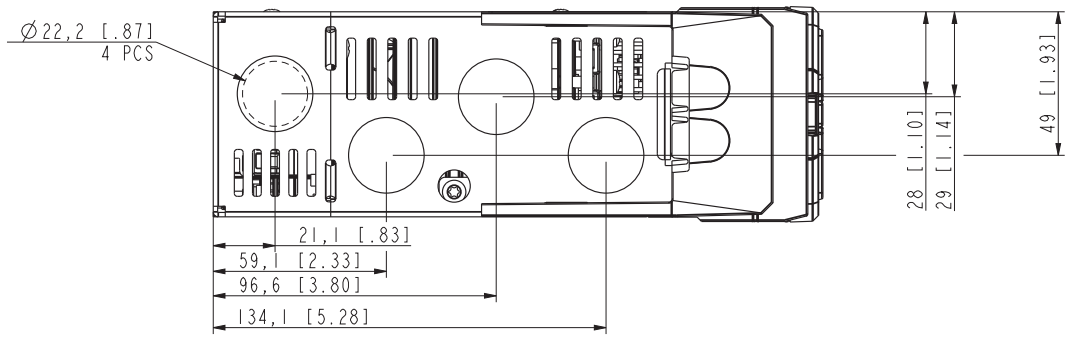


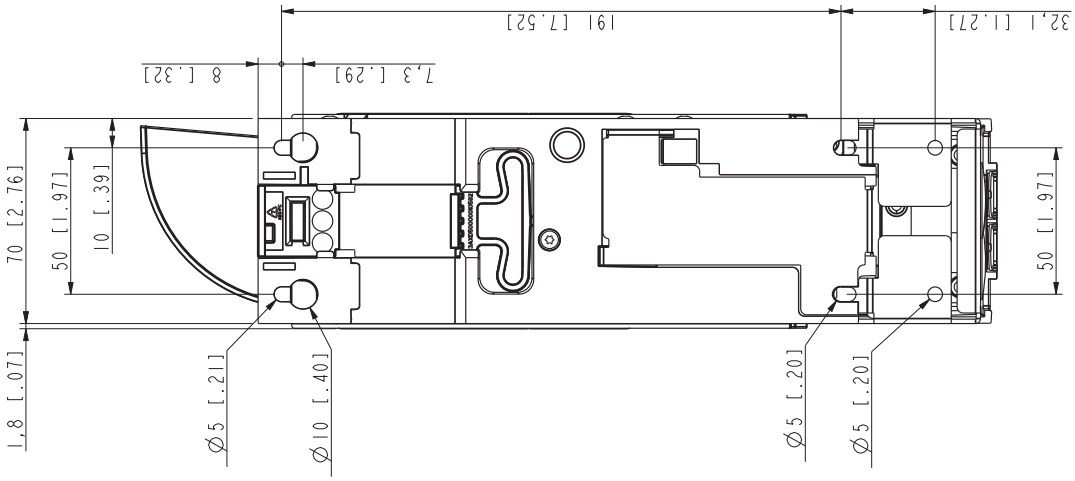
Chassi R1 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado





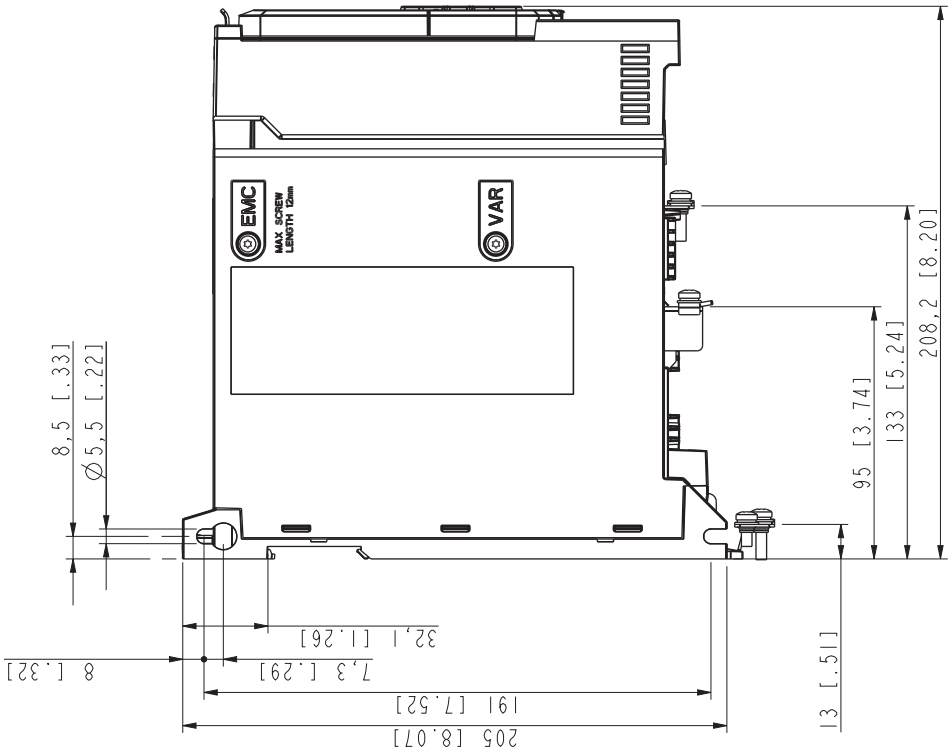
Chassi R1 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado

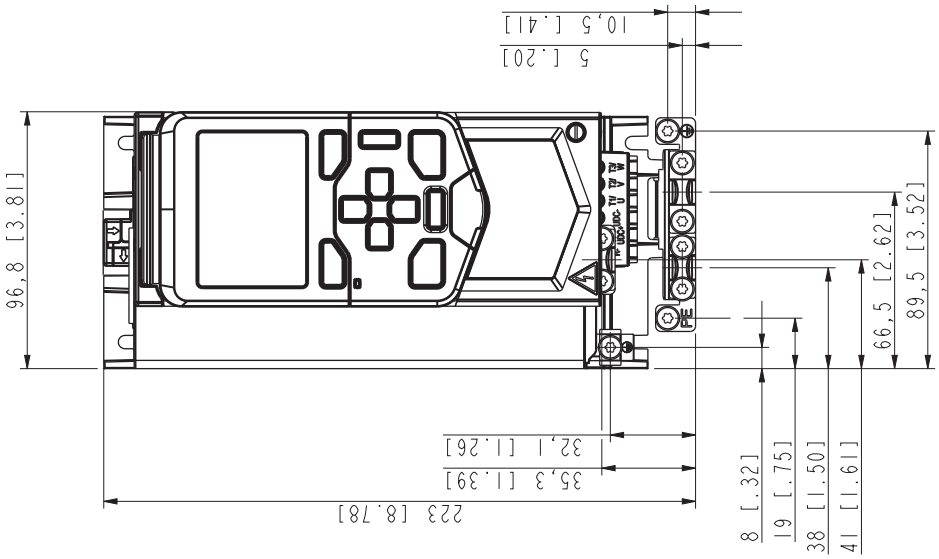




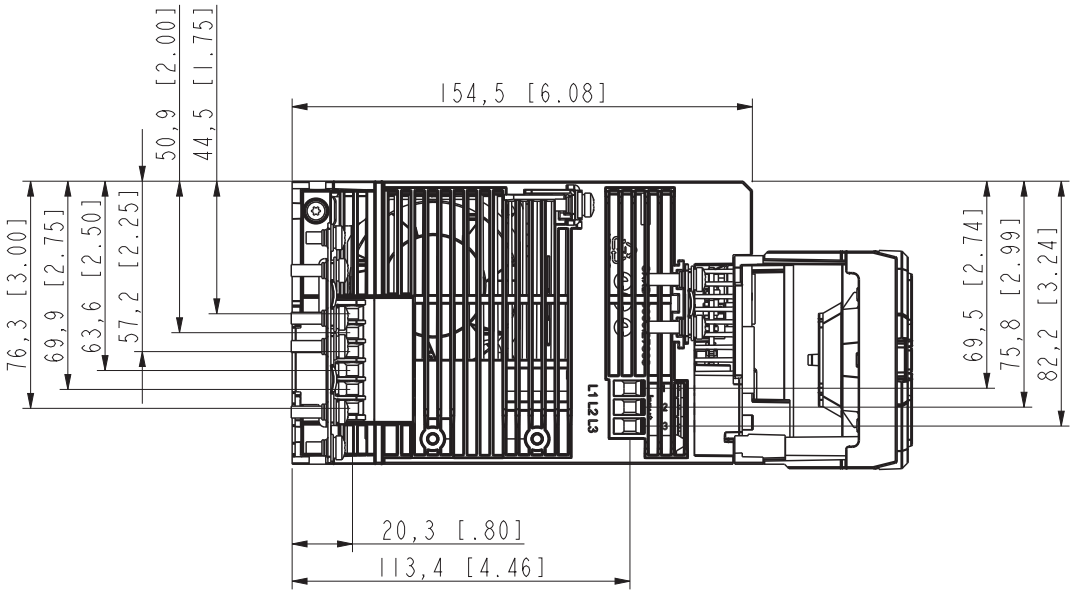
Carcaça R2

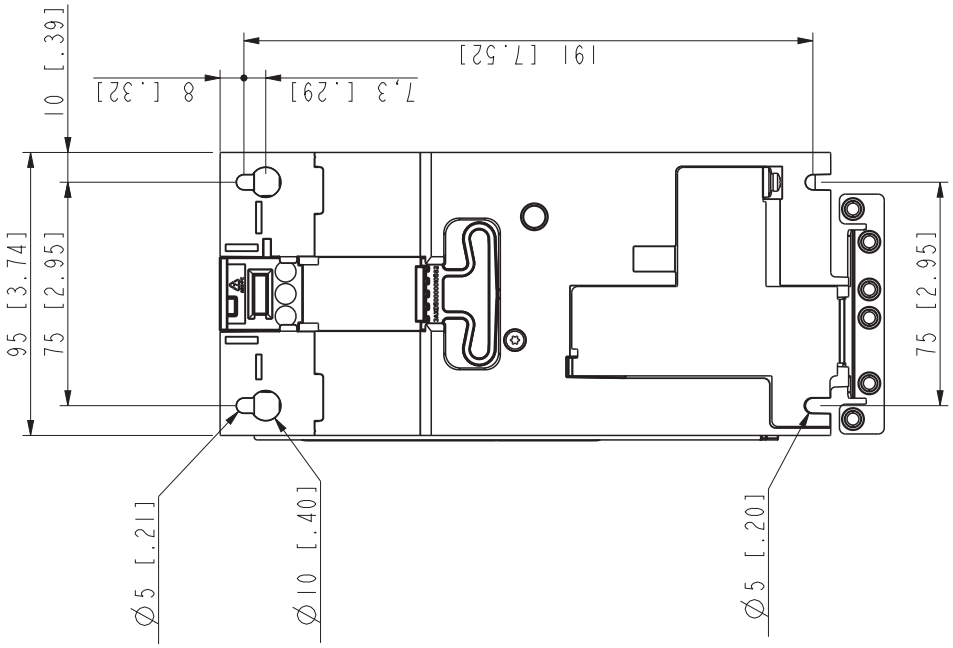
Chassi R2 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto



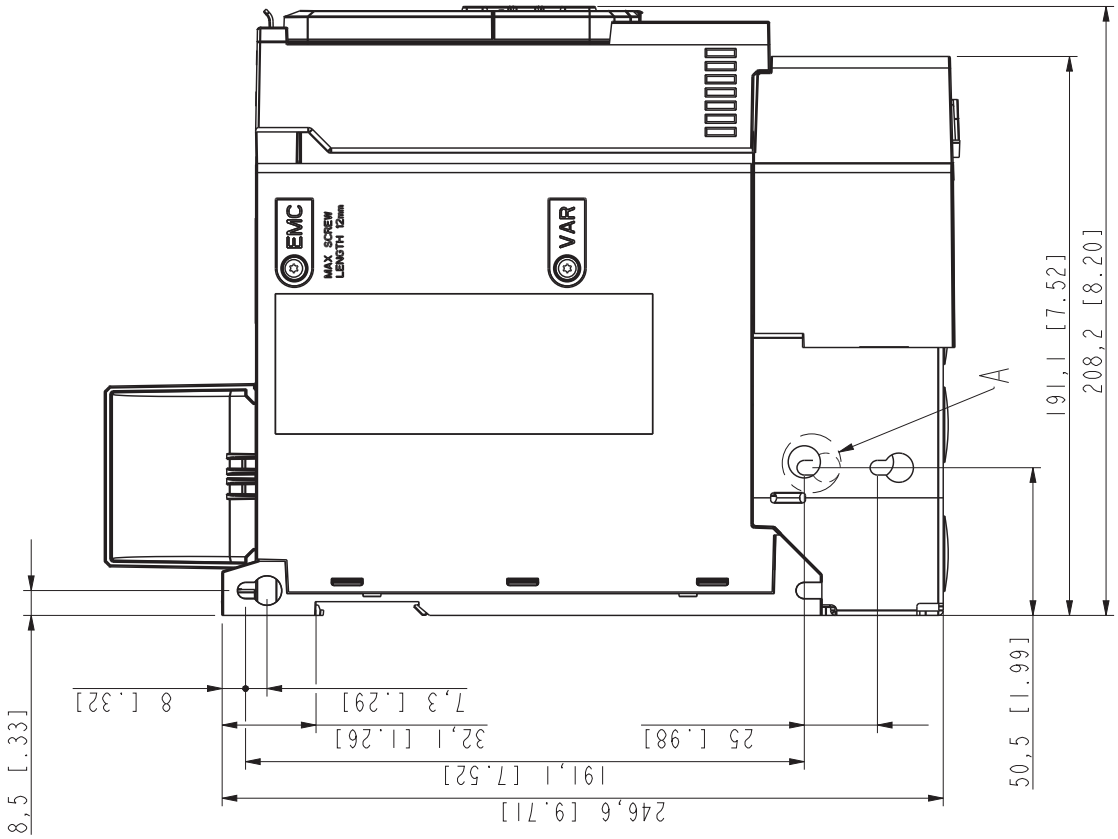


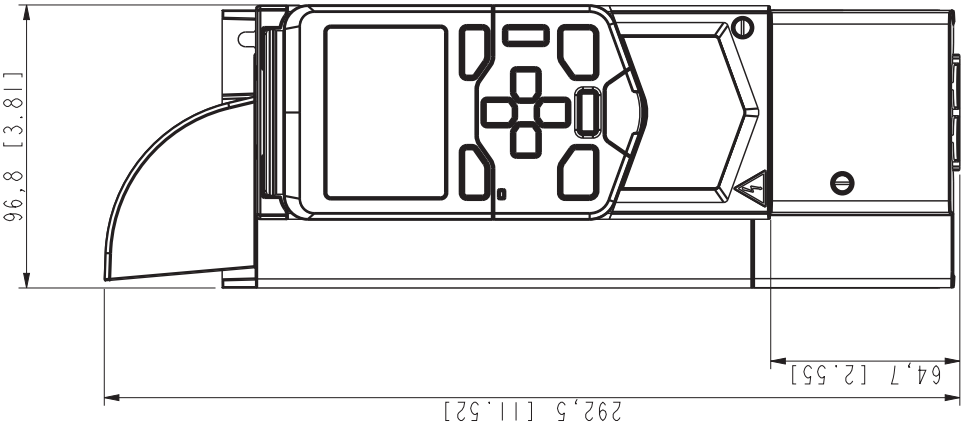
Chassi R2 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto



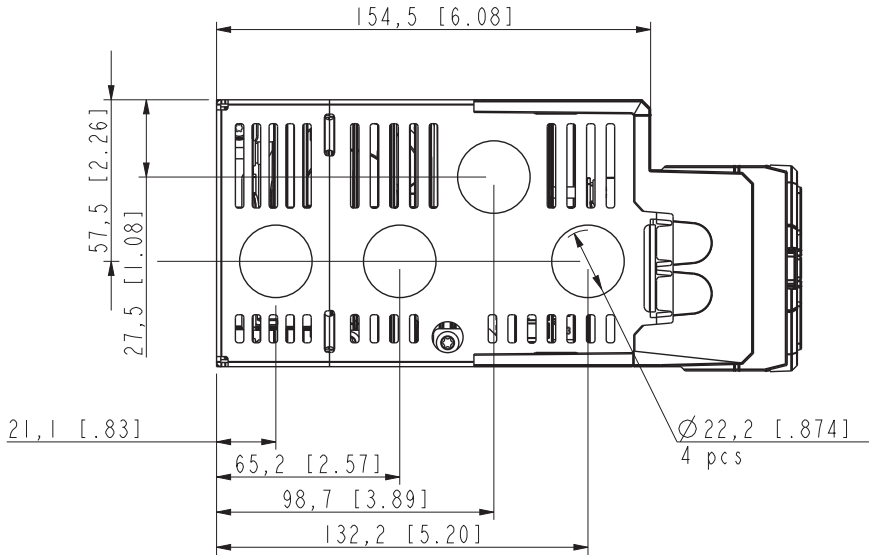


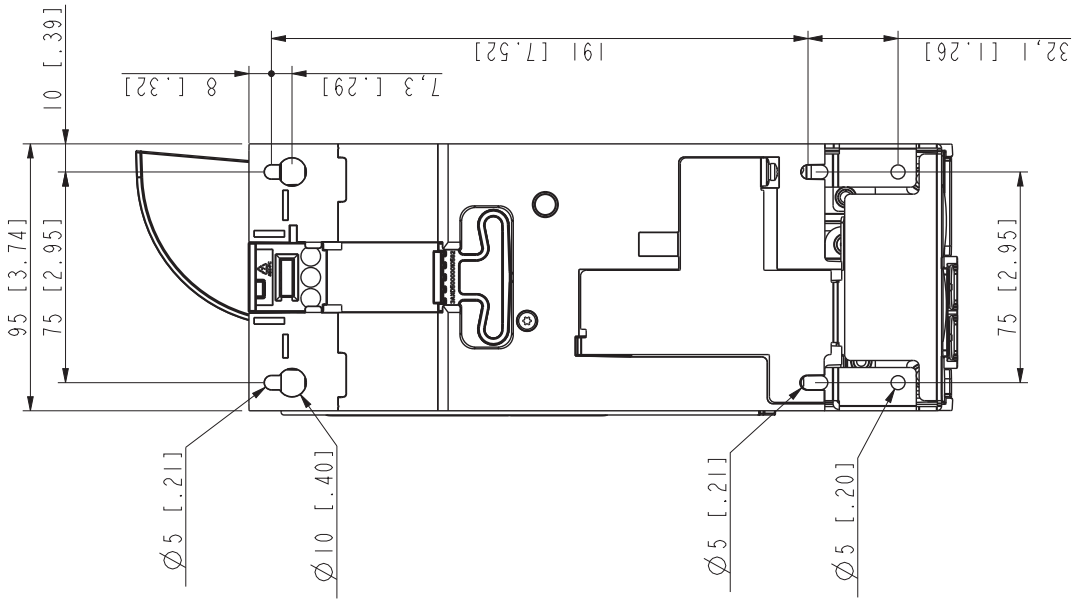
Chassi R2 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado





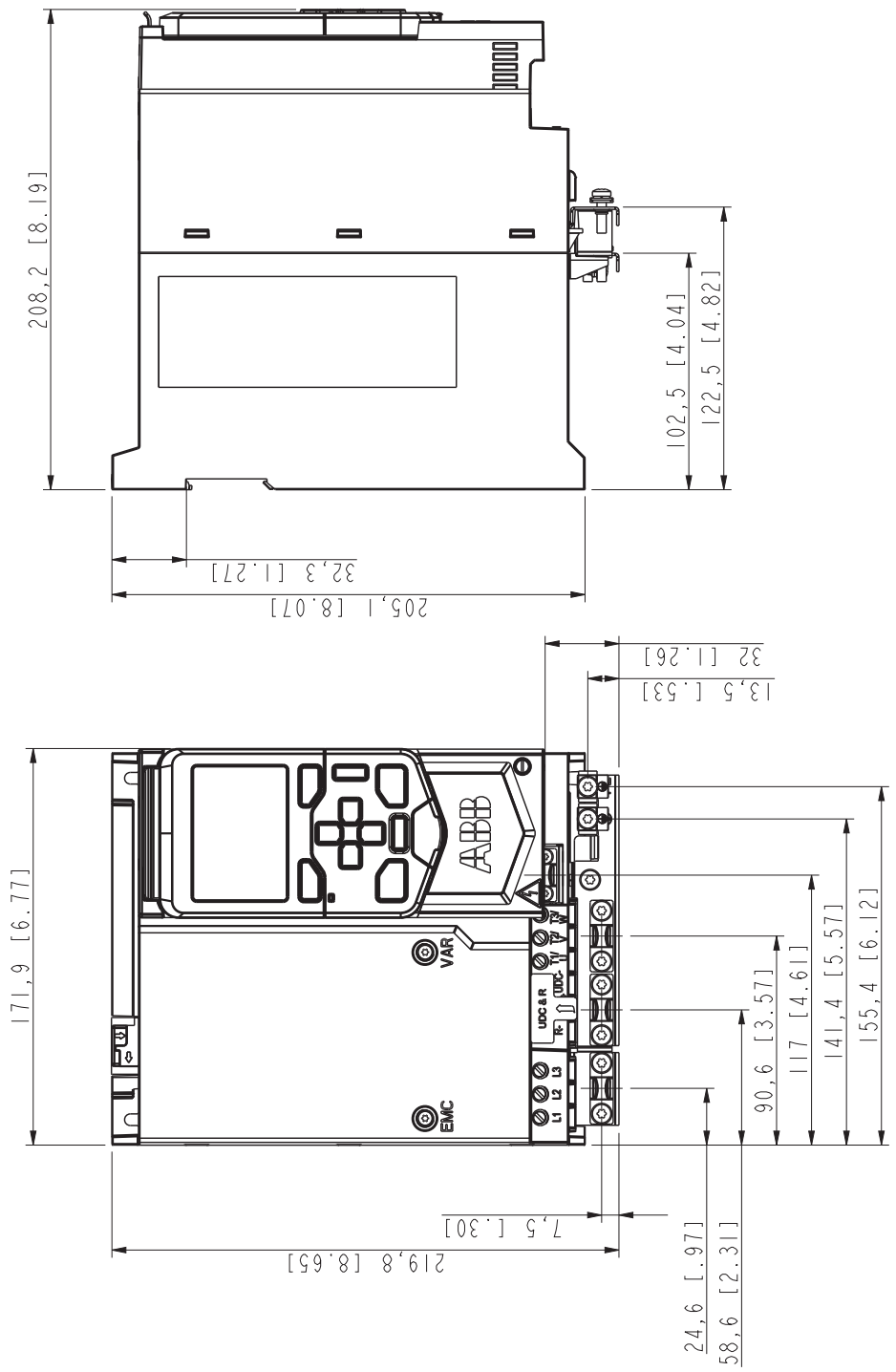
Chassi R2 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado



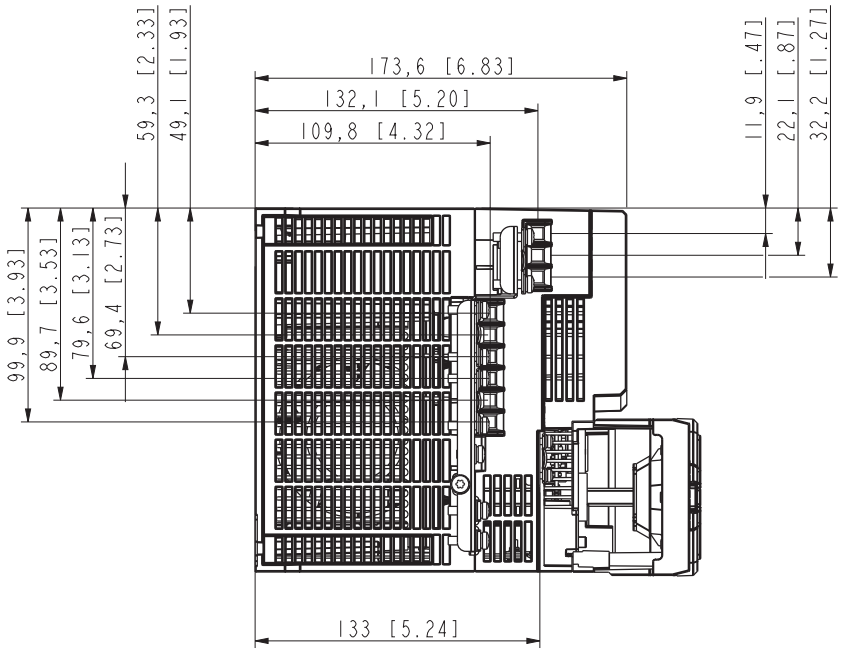


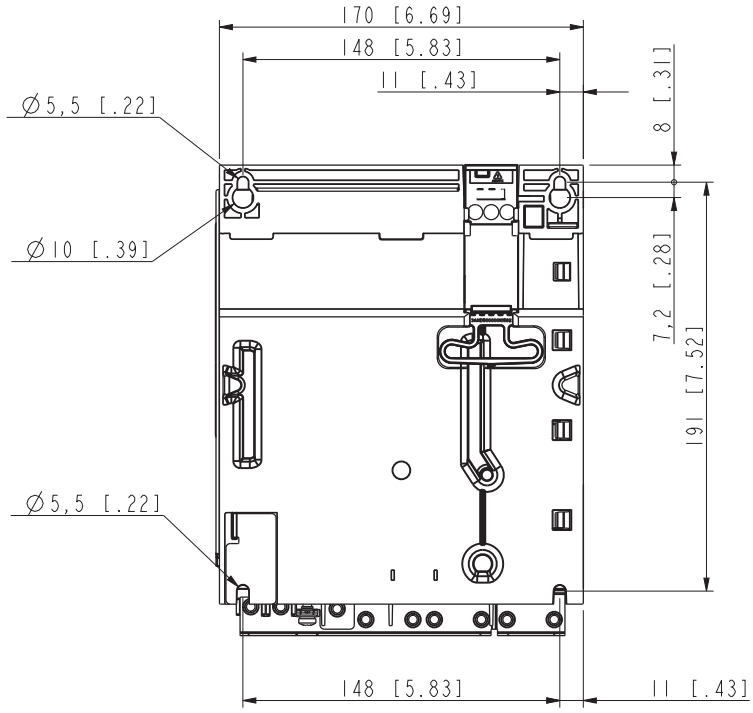
Carcaça R3

Chassi R3 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto

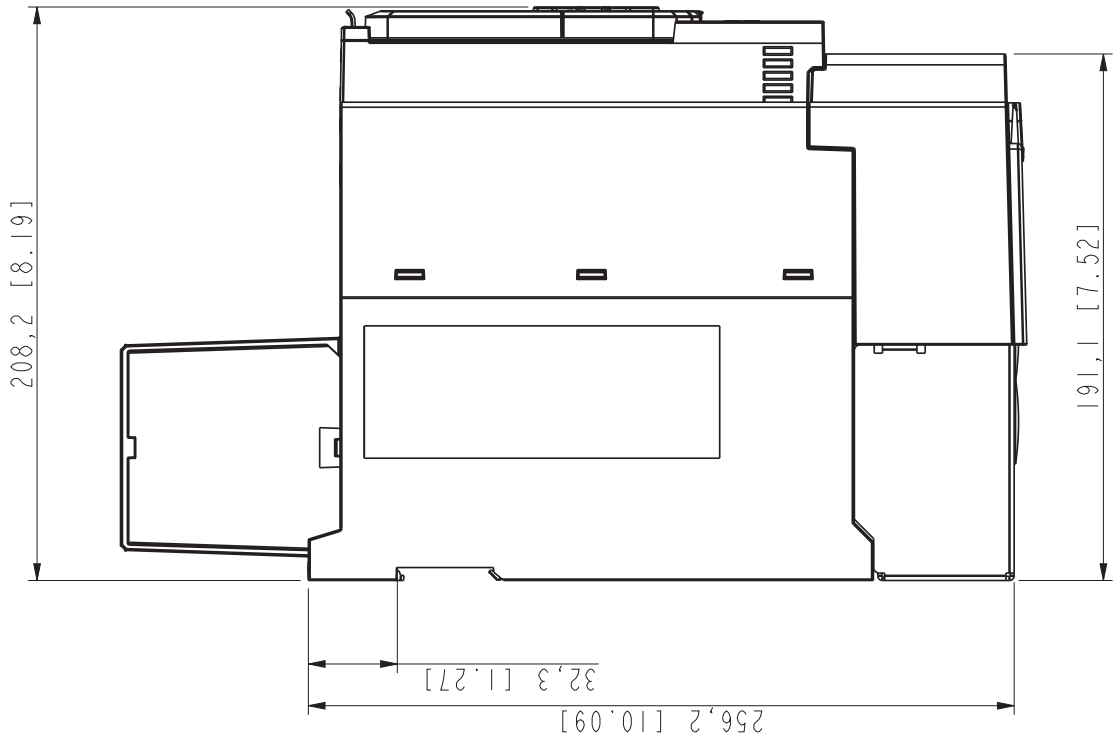


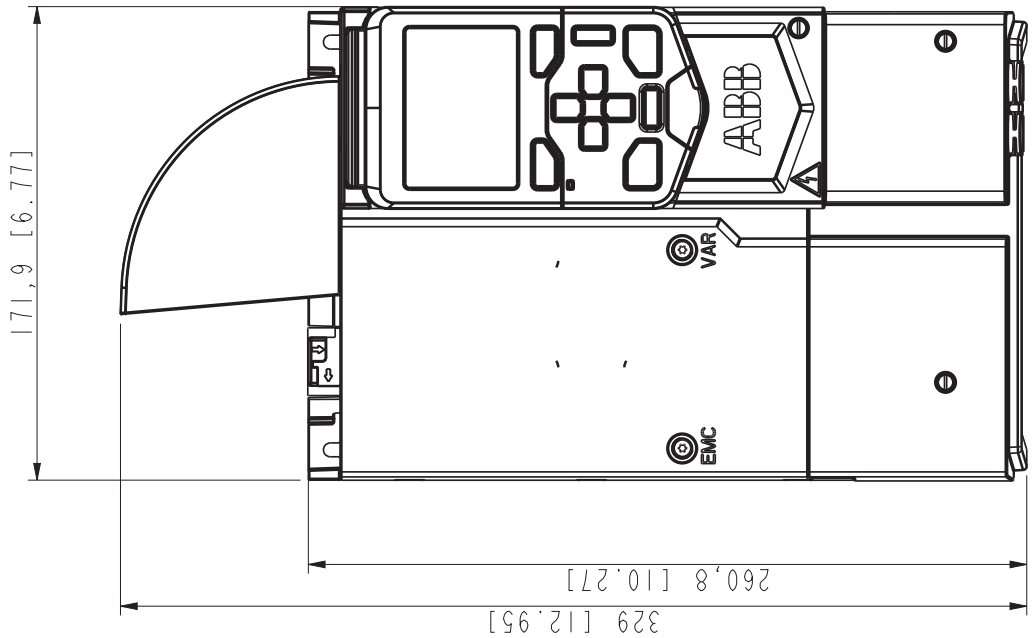
Chassi R3 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto



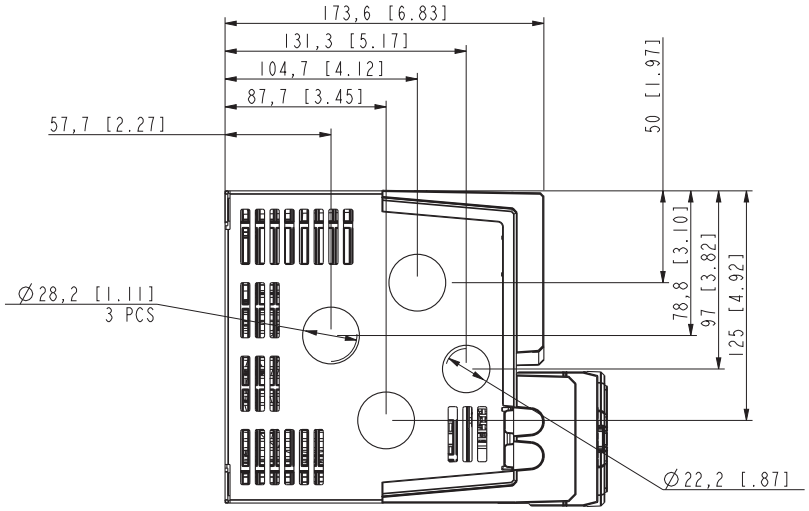


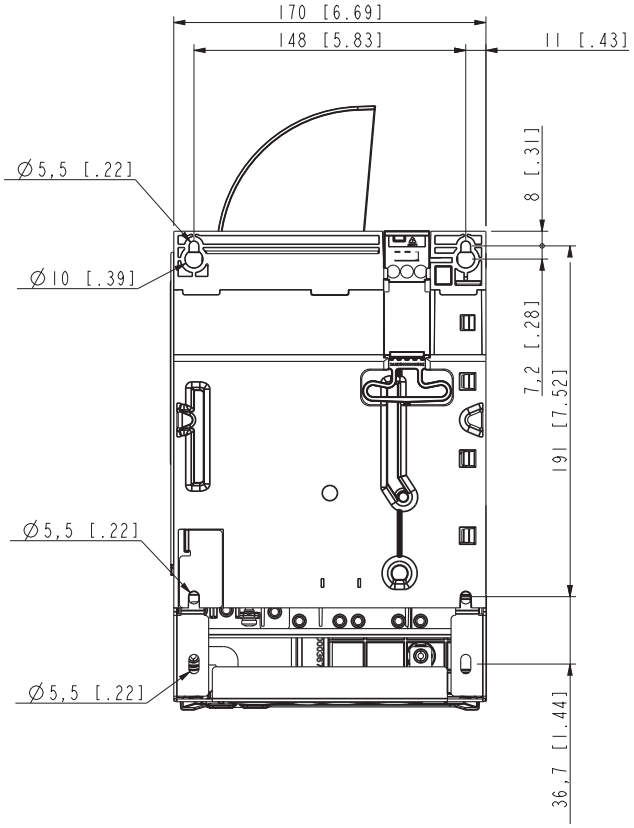
Chassi R3 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado





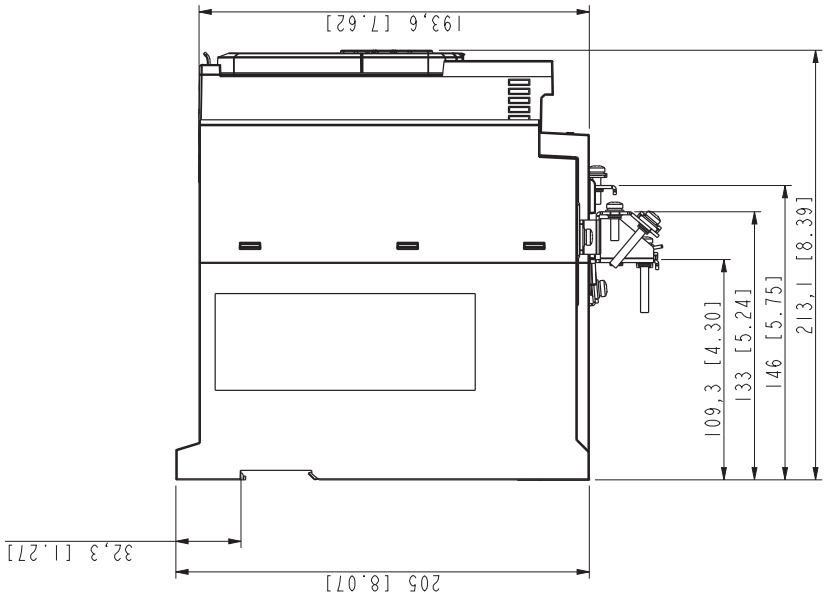
Chassi R3 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado

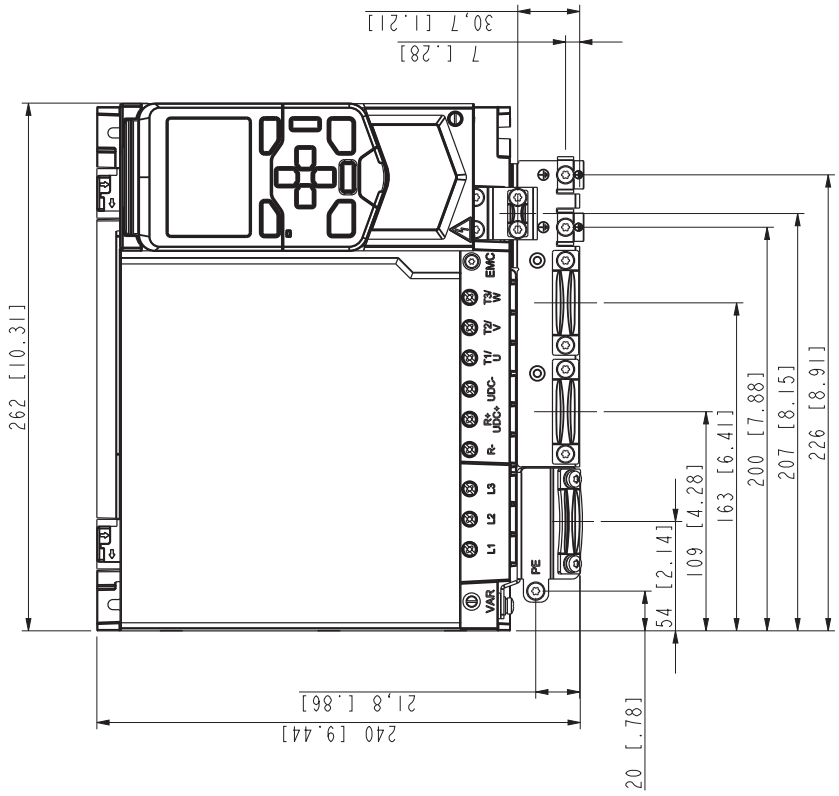




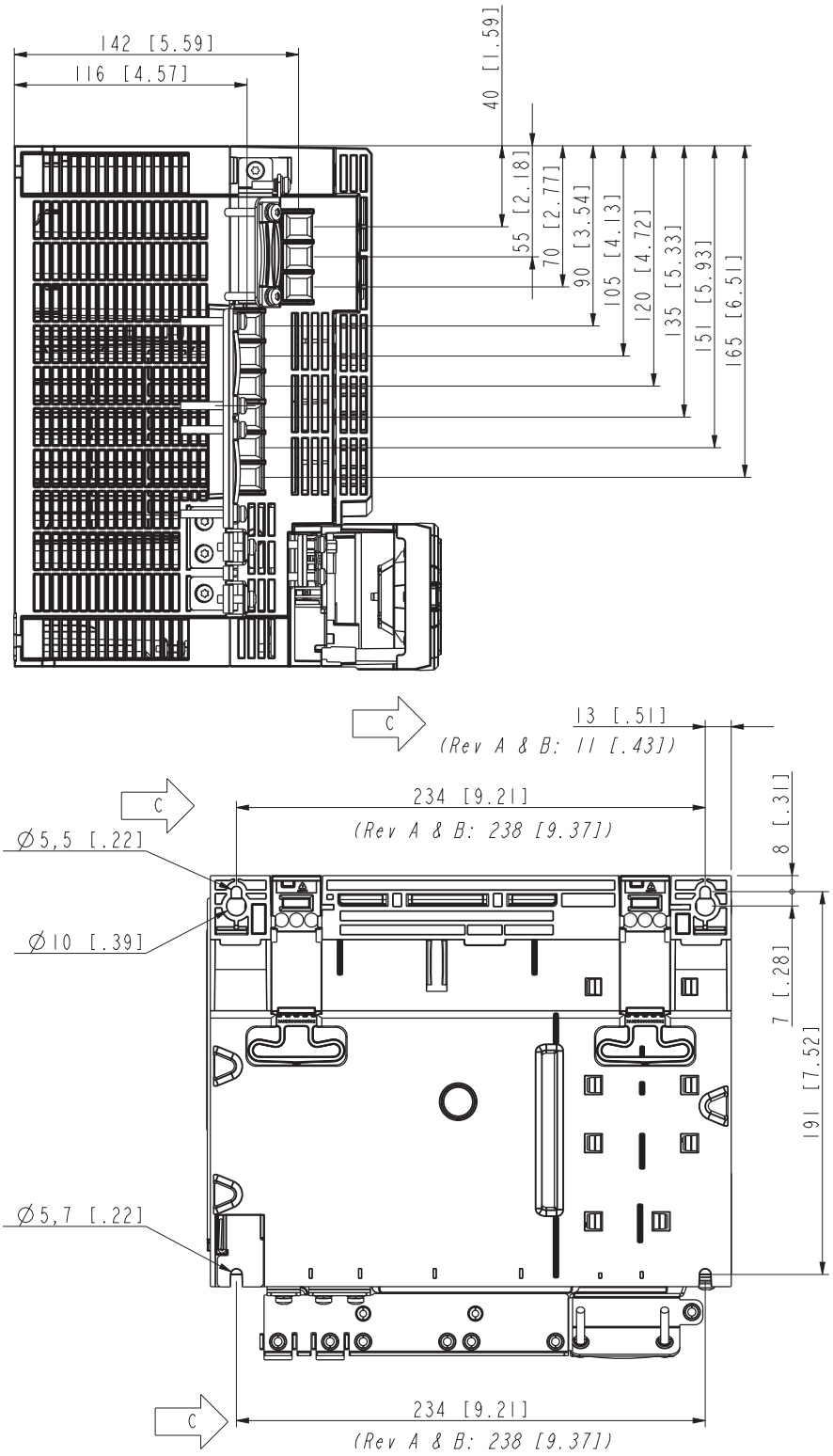
Carcaça R4

Chassi R4 (frente e lado) – IP20/UL tipo aberto

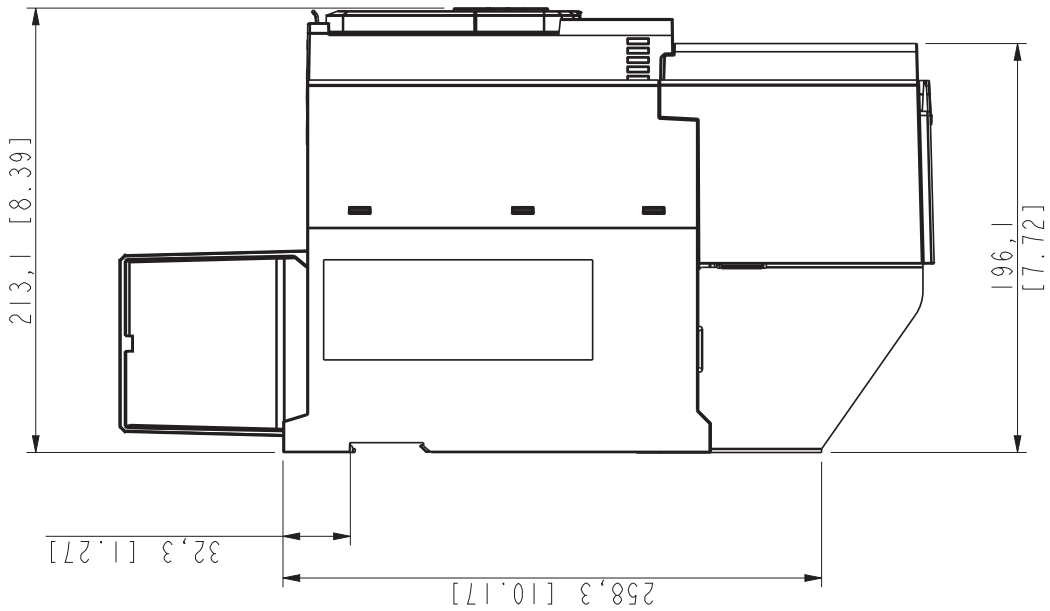


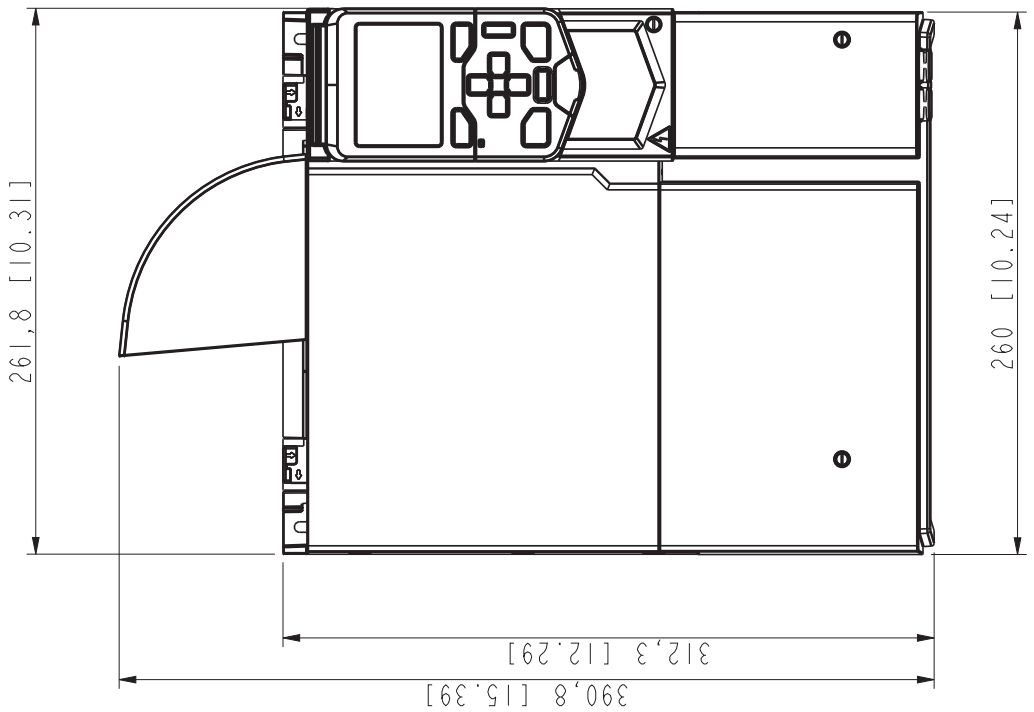


Chassi R4 (parte inferior e trás) – IP20/UL tipo aberto

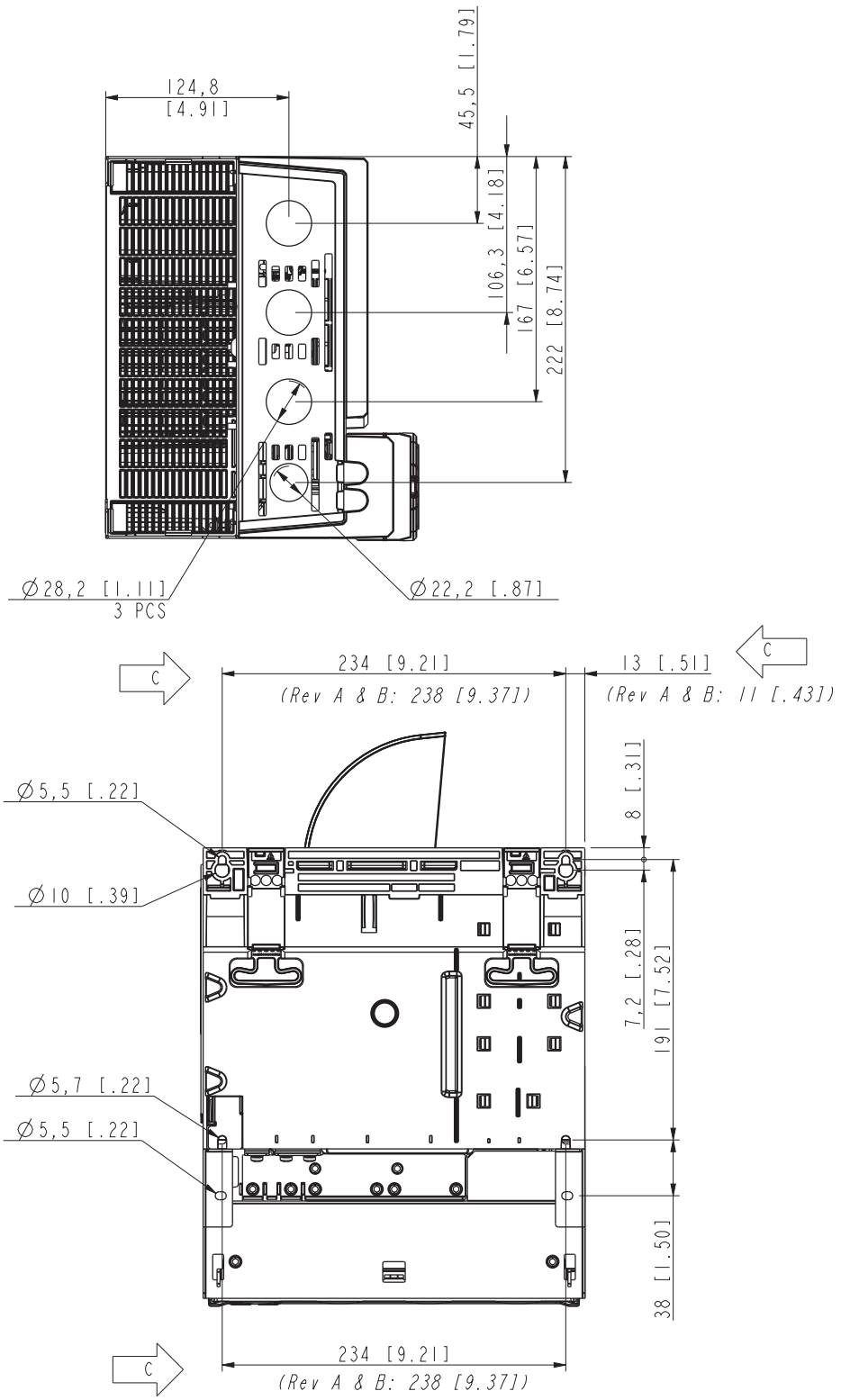


Chassi R4 (frente e lado) – Kit UL tipo 1 instalado





Chassi R4 (parte inferior e trás) – Kit UL tipo 1 instalado



12

Frenagem por resistor

Conteúdo deste capítulo

O capítulo descreve como selecionar o resistor de frenagem e os cabos, proteger o sistema, conectar o resistor de frenagem e ativar a frenagem por resistor.

Segurança

ADVERTÊNCIA!
Não faça nenhum trabalho no resistor de frenagem nem no cabo do resistor quando o inversor de frequência estiver energizado. Uma tensão perigosa está presente no circuito do resistor, mesmo quando o chopper de frenagem não está em operação ou quando está desativado por um parâmetro.

Princípio de operação

O chopper de frenagem lida com a energia gerada por um motor em desaceleração. A energia adicional aumenta a tensão da ligação CC. O chopper conecta o resistor de frenagem ao circuito intermediário de CC sempre que a tensão no circuito exceder o limite definido pelo programa de controle. O consumo de energia pelas perdas do resistor diminui a tensão até que o resistor possa ser desconectado.

Seleção do resistor de frenagem

Os inversores de resistência têm um chopper de frenagem como equipamento padrão. O resistor de frenagem é selecionado usando a tabela e as equações mostradas nesta seção.

1. Determine a potência de frenagem máxima necessária P_{Rmax} para a aplicação. P_{Rmax} deve ser menor que P_{BRmax}. Consulte *Resistores de frenagem de referência (página 149)*.
2. Calcule a resistência R com a Equação 1.

3. Calcule a energia E_{Rpulse} com a Equação 2.
4. Selecione o resistor para que as condições a seguir sejam atendidas:
   - A potência nominal do resistor deve ser maior ou igual a P_{Rmax}.
   - A resistência R deve estar entre a R_{min} e a R_{max} fornecidas na tabela para o tipo de inversor de frequência usado.
   - O resistor deve ser capaz de dissipar energia E_{Rpulse} durante o ciclo de frenagem T.

Equações para selecionar o resistor:

Equação 1

Quando a tensão de alimentação do inversor de frequência for 200…240 V:

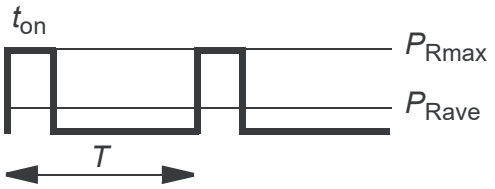
$$R = \frac{150\ 000}{P_{Rmax}}$$

Quando a tensão de alimentação do inversor de frequência for 380…415 V:

$$R = \frac{450\ 000}{P_{Rmax}}$$

Quando a tensão de alimentação do inversor de frequência for 415…480 V:

$$R = \frac{615\ 000}{P_{Rmax}}$$



Para conversão, use 1 hp = 746 W.

Equação 2

$$E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

Equação 3

$$P_{Rave} = \frac{P_{Rmax} \cdot t_{on}}{T}$$

R	Valor do resistor de frenagem calculado (ohm). Certifique-se de que: $R_{min} < R < R_{max}$
P_{Rmax}	Potência máxima durante o ciclo de frenagem (W)
P_{Rave}	Potência média durante o ciclo de frenagem (W)
E_{Rpulse}	Energia conduzida para o resistor durante um único pulso de frenagem (J)
t_{on}	Tempo de frenagem (um ciclo) (s)
T	Tempo do ciclo de frenagem (s)

ADVERTÊNCIA!
Não use um resistor de frenagem com resistência abaixo do valor mínimo especificado para o inversor de frequência em questão. O inversor de frequência e o chopper interno não são capazes de lidar com a sobrecorrente provocada pela baixa resistência.

Resistores de frenagem de referência

Tipo IEC ACS480-04-…	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Exemplo de tipos de resistor
	ohm	ohm	kW	hp	kW	hp	Danotherm [1)]
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R ou CAR 200 D T 406 210R
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00	
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

1) Os ciclos de frenagem diferem daqueles do inversor de frequência. Consulte a documentação do fabricante do resistor de frenagem.

Tipo UL (NEC) ACS480-04-…	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Exemplo de tipos de resistor [1)]
	ohm	ohm	kW	hp	kW	hp	Danotherm
02A1-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R ou CAR 200 D T 406 210R
03A0-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
03A5-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
04A8-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
06A0-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
011A-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
014A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
021A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
027A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
034A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
042A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

1) Os ciclos de frenagem diferem daqueles do inversor de frequência. Consulte a documentação do fabricante do resistor de frenagem.

Definições

P_{BRmax} A capacidade máxima de frenagem do inversor de frequência, quando a duração do pulso de frenagem é de no máximo um minuto para cada dez minutos (P_{BRcont} × 1,5). Deve exceder a potência de frenagem desejada.

P_{BRcont} A capacidade de frenagem contínua do inversor de frequência.

R_{max} O valor máximo de resistência do resistor de frenagem que pode fornecer P_{BRcont}

R_{min} O valor mínimo permitido de resistência do resistor de frenagem

Seleção e roteamento de cabos do resistor de frenagem

Use um cabo blindado especificado nos dados técnicos.

Minimização da interferência eletromagnética

Siga estas regras a fim de minimizar a interferência eletromagnética causada pelas rápidas alterações de corrente nos cabos do resistor:

- Isole completamente a linha de potência de travagem, usando cabo blindado ou armação metálica. O cabo de par único não blindagem apenas pode ser usado se passado no interior de um armário que suprima eficazmente as emissões irradiadas.
- Instale os cabos afastados de outros percursos de cabos.
- Evite percursos longos paralelos com outros cabos. A distância mínima de separação do cabeamento é de 0,3 metros (1 pé).
- Cruze os outros cabos em ângulos de 90 graus.
- Mantenha o cabo o mais curto possível para minimizar as emissões irradiadas e o estresse nos IGBTs do chopper. Quanto mais longo o cabo, maiores as emissões irradiadas, a carga indutiva e os picos de tensão pelos semicondutores do IGBT do chopper de frenagem.

Observação: A ABB não verificou se os requisitos EMC são cumpridos com resistências de travagem e cablagem personalizadas. O cliente deve considerar a conformidade EMC da instalação completa.

Comprimento máximo do cabo

O comprimento máximo do(s) cabo(s) do resistor é de 10 m (33 pés).

Colocação das resistências de travagem personalizadas

Instale as resistências no exterior do acionamento num local onde possam arrefecer eficazmente.

Organize o arrefecimento da resistência de forma que:

- não exista perigo de sobreaquecimento para a resistência ou materiais próximos, e
- a temperatura da sala onde o resistor está localizado não exceda o máximo permitido.

Alimente o resistor com ar de resfriamento ou líquido refrigerante de acordo com as instruções do fabricante do resistor.

ADVERTÊNCIA!
Os materiais próximos à resistência de travagem devem ser não inflamáveis. A temperatura da superfície do resistor é elevada. A temperatura do fluxo do ar proveniente do resistor é de centenas de graus Celsius. Se os respiros de exaustão estiverem conectados a um sistema de ventilação, certifique-se de que o material suporte temperaturas elevadas. Proteja o resistor contra contato.

Proteção do sistema em situações de falha do circuito de freio

Proteção do sistema em situações de curto-circuito de cabo e de resistor de frenagem

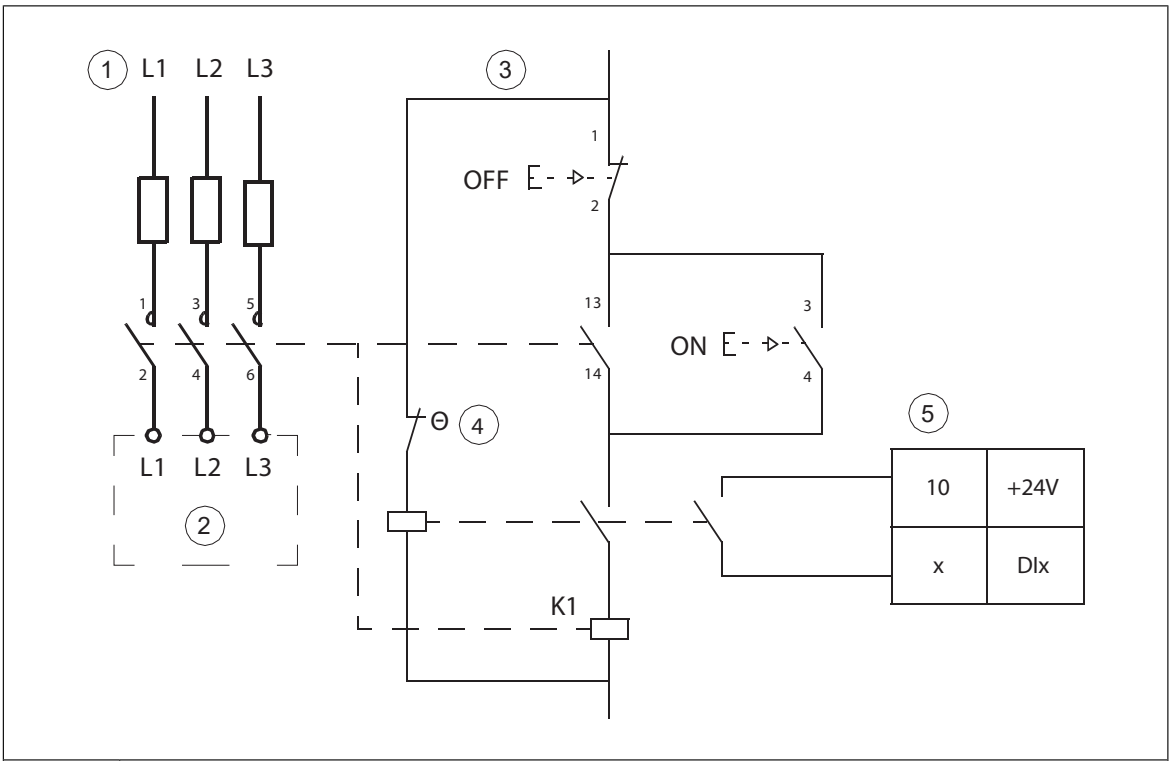
Os fusíveis de entrada do inversor de frequência também protegerão o cabo do resistor quando for idêntico ao cabo de entrada de energia.

Proteção do sistema contra sobrecarga térmica

O inversor de frequência tem um modelo térmico de frenagem que protege a resistência de travagem contra sobrecarga. A ABB recomenda ativar o modelo térmico na partida.

É altamente recomendável equipar o inversor de frequência com um contator principal por motivos de segurança mesmo quando você tiver ativado o modelo térmico do resistor. Isso é essencial para a segurança, pois, de outra maneira, o inversor de frequência não será capaz de interromper a alimentação principal se o chopper permanecer condutivo em uma situação de falha. Um diagrama de fiação de exemplo é mostrado abaixo. Recomendamos o uso de resistores equipados com um interruptor térmico (1) dentro do conjunto do resistor. O interruptor indica a sobretemperatura.

A ABB recomenda que o interruptor térmico também seja conectado por fiação a uma entrada digital do inversor de frequência e a entrada seja configurada para causar um desarme de falha na indicação de sobretemperatura do resistor.



1	Conexão de entrada de energia do inversor de frequência com um contator principal
2	Inversor de frequência
3	Circuito de controle do contator principal
4	Interruptor térmico da resistência de travagem
5	Entrada digital. Monitora o interruptor térmico da resistência de travagem.

Instalação mecânica e elétrica da resistência de travagem

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

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

ADVERTÊNCIA!

Pare o inversor de frequência e execute as etapas na seção *Precauções de segurança elétrica (página 15)* antes de iniciar o trabalho.

Instalação mecânica

Consulte as instruções do fabricante do resistor.

Instalação elétrica

Medição do isolamento

Consulte as instruções de instalação elétrica do inversor de frequência.

Conexão dos cabos de energia

Consulte as instruções de instalação elétrica do inversor de frequência.

Conexão dos cabos de controle

Conecte o interruptor térmico da resistência de travagem conforme descrito em *Proteção do sistema contra sobrecarga térmica (página 151)*.

Partida

Defina os seguintes parâmetros:

1. Desative o controle de sobretensão do inversor de frequência com o parâmetro *30.30 Controle de sobretensão*.
2. Defina a origem do parâmetro *31.01 Fonte evento ext 1* para apontar para a entrada digital à qual o interruptor térmico da resistência de travagem está conectado.
3. Defina o parâmetro *31.02 Tipo evento externo 1* para *Falha*.
4. Ative o chopper de frenagem pelo parâmetro *43.06 Ativação do chopper de frenagem*. Se *Ativado com modelo térmico* estiver selecionado, defina também os parâmetros de proteção contra sobrecarga da resistência de travagem *43.08* e *43.09* de acordo com a aplicação.
5. Verifique o valor de resistência do parâmetro *43.10 Resistência de frenagem*.

Com as definições desses parâmetros, o inversor de frequência gera uma falha e chega suavemente a uma parada no superaquecimento do resistor de frenagem.

13

A Função de Binário seguro off

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo descreve a função Binário seguro off (STO) do auxiliar e fornece instruções sobre o seu uso.

Descrição

A função Binário seguro off pode ser usada, por exemplo, como o dispositivo acionador final de circuitos de segurança que param o auxiliar em caso de perigo (como um circuito de paragem de emergência). Outra aplicação típica é uma prevenção contra a função de partida inesperada que permite a realização de operações de manutenção curtas, como limpeza ou trabalho nas partes não elétricas do maquinário sem desligar a fonte de alimentação para o auxiliar.

Quando ativada, a função Binário seguro off desativa a tensão de controle dos semicondutores de energia da fase de saída do auxiliar (A, veja os diagramas abaixo), evitando assim que o auxiliar gere o torque necessário para girar o motor. Se o motor estiver em funcionamento quando Binário seguro off for ativado, ele será parado 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 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	*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 61511-1:2016	*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*
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	*Segurança de maquinário – Segurança funcional de sistemas de controle elétrico, eletrônico e eletrônico programável 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 Maquinário

Consulte os dados técnicos.

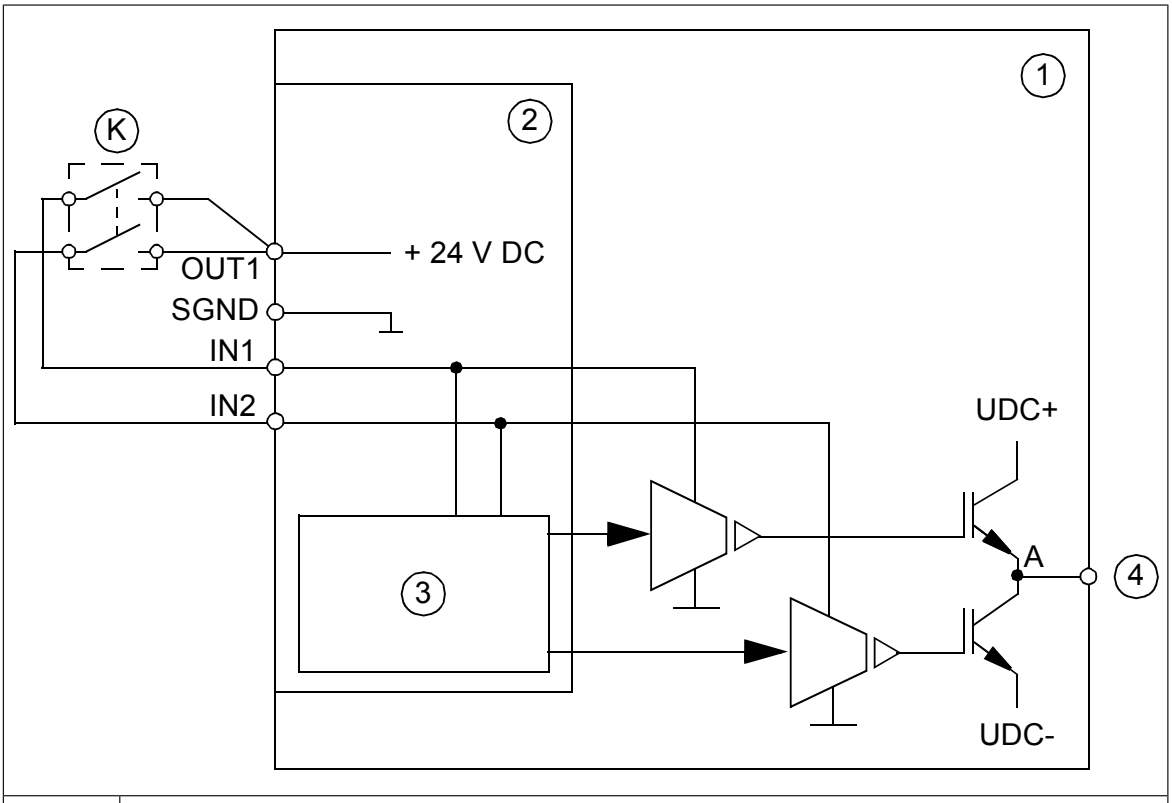
A Declaração de conformidade é apresentada no final deste capítulo.

Fiação

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

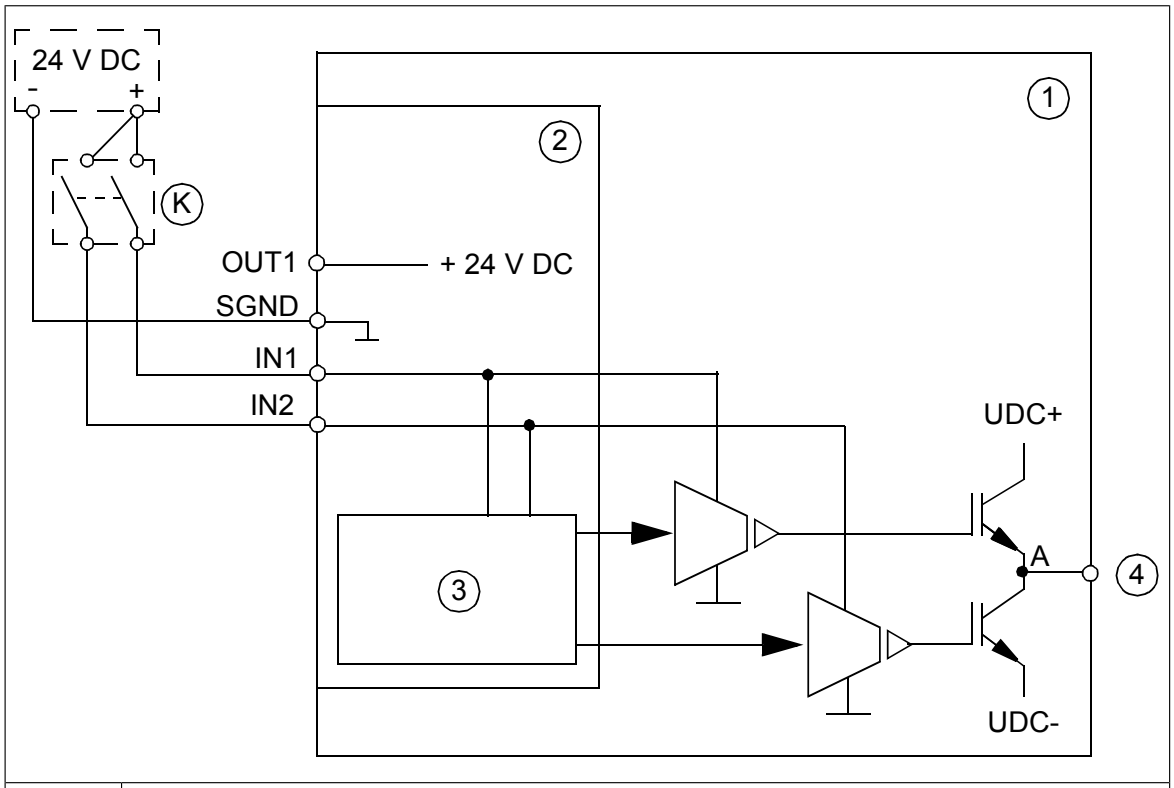
Princípio de conexão

Inversor de frequência individual ACS480, fonte de alimentação interna



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

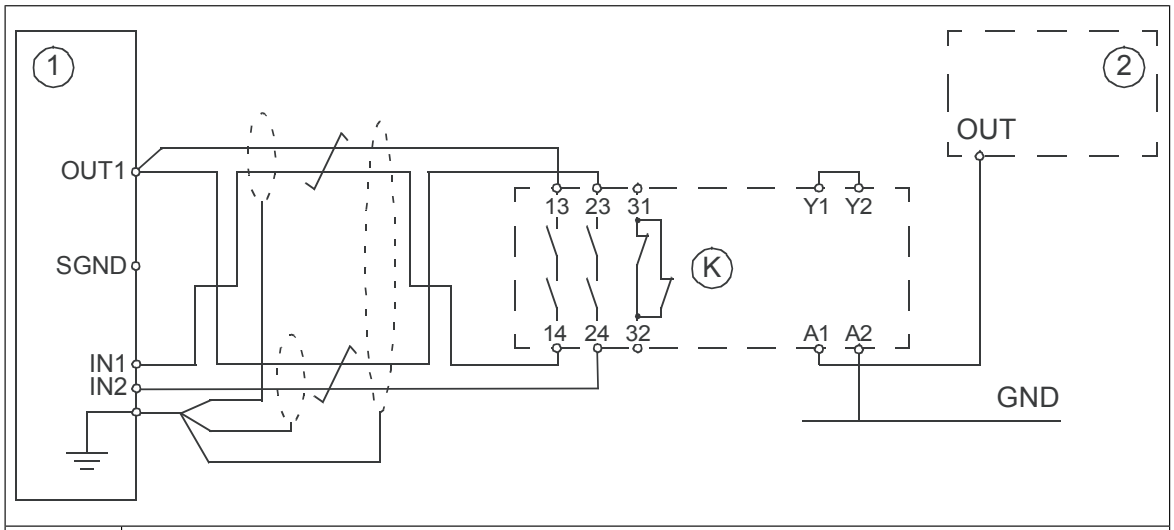
Único inversor de frequência ACS480, fonte de alimentação externa



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

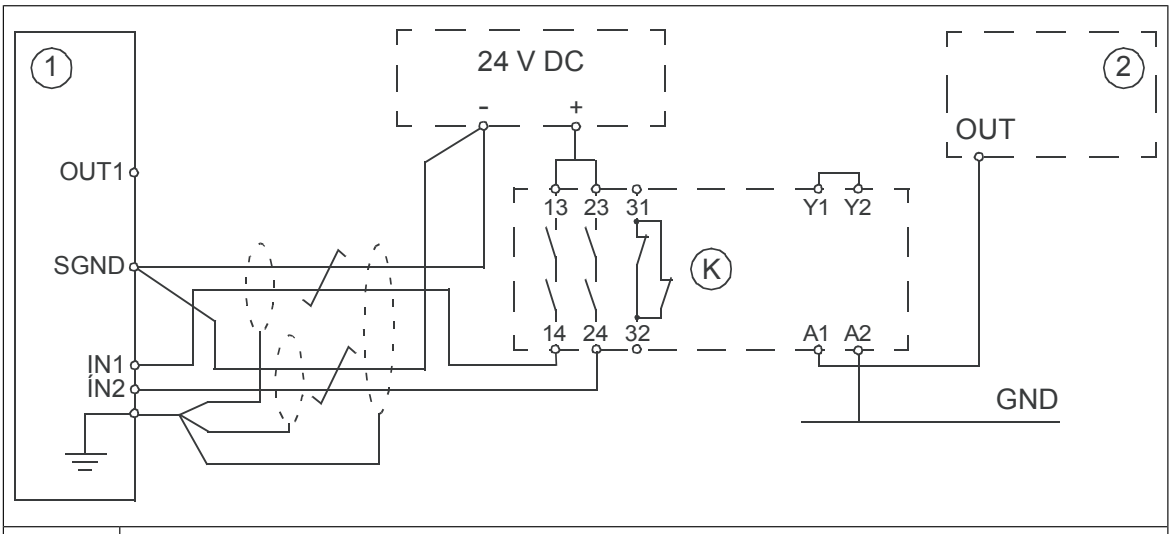
Exemplos de cablagem

Inversor de frequência individual ACS480, fonte de alimentação interna



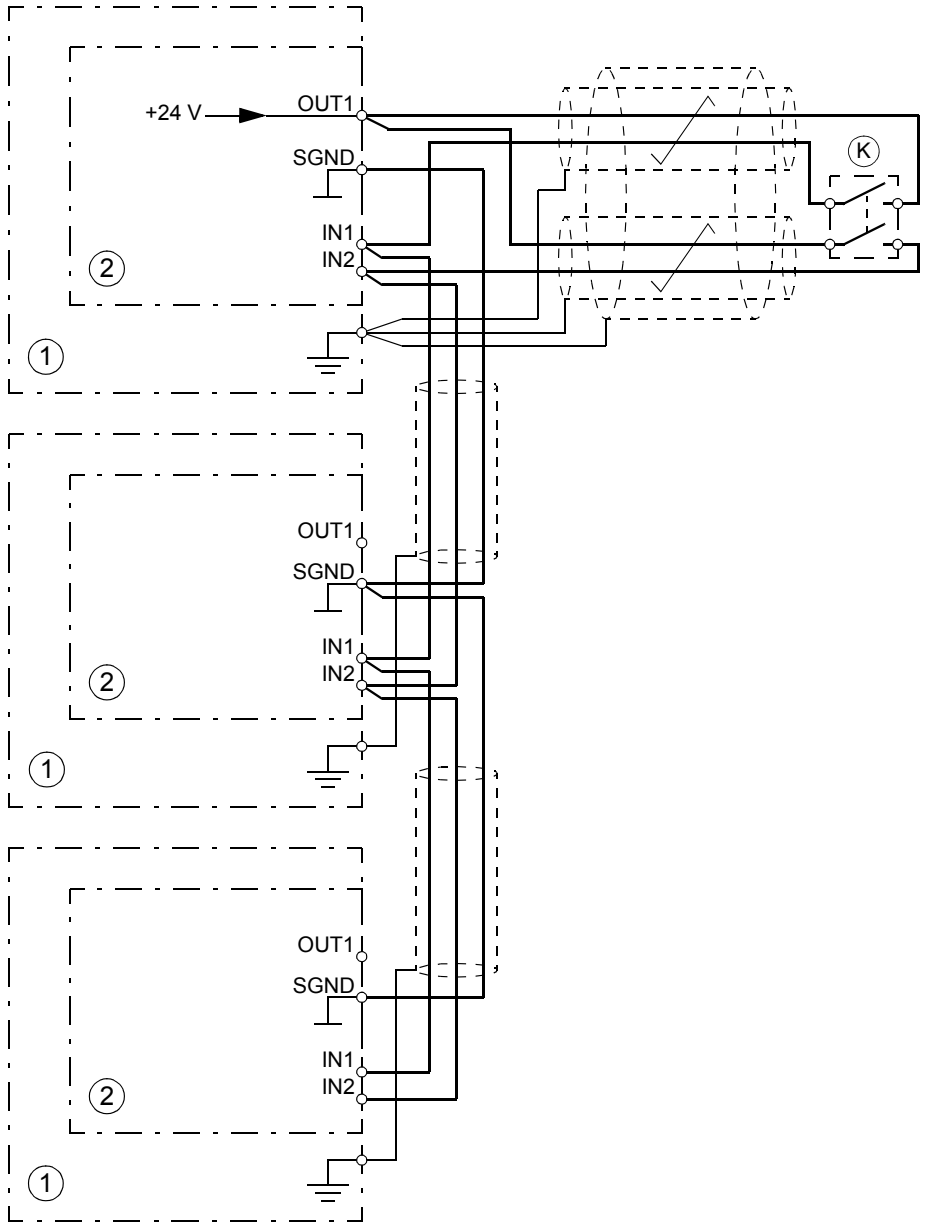
1	Inversor de frequência
2	PLC de segurança
K	Relé de segurança

Único inversor de frequência ACS480, fonte de alimentação externa



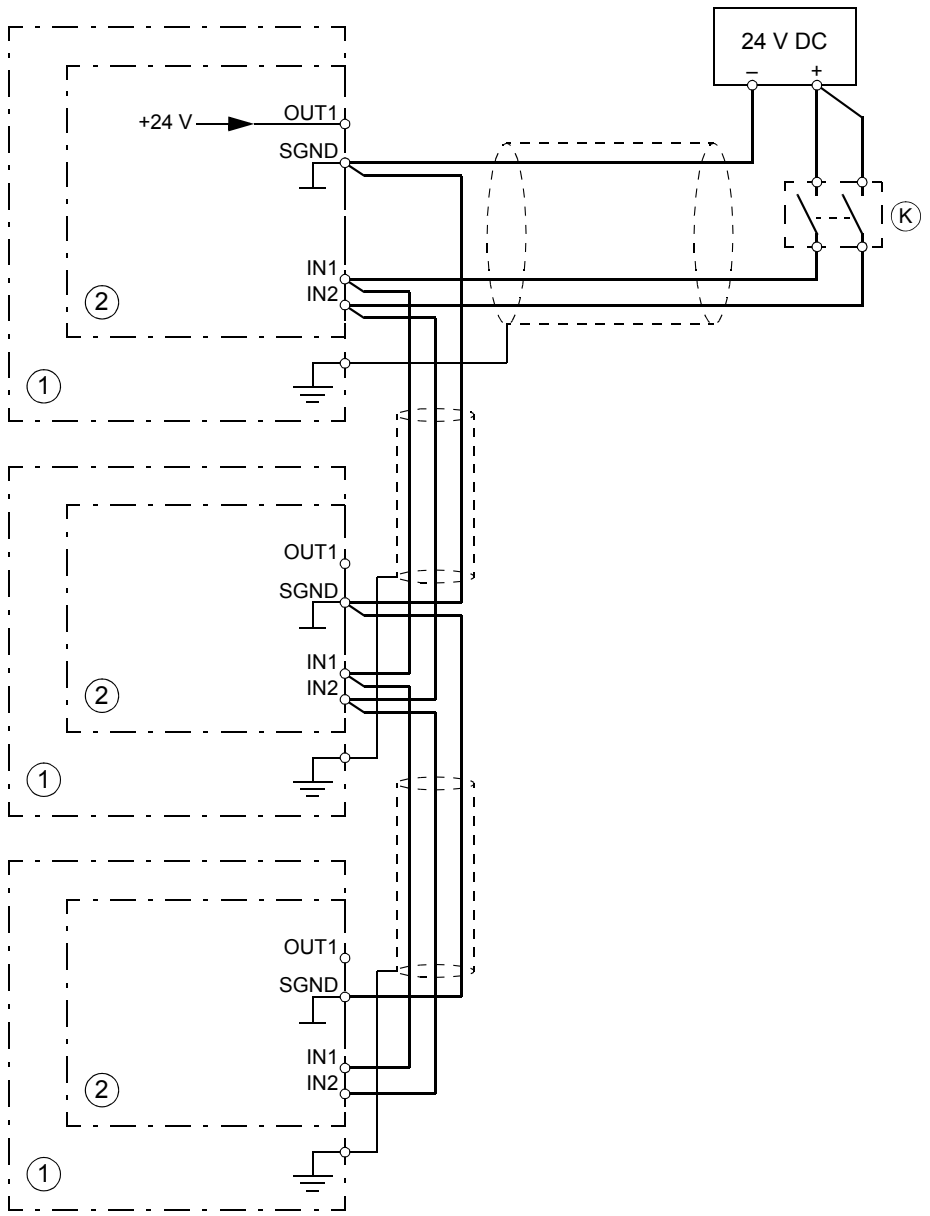
1	Inversor de frequência
2	PLC de segurança
K	Relé de segurança

Diversos inversores de frequência ACS480, fonte de alimentação interna



1	Inversor de frequência
2	Unidade de controle
K	Interruptor de ativação

Diversos inversores de frequência ACS480, fonte de alimentação externa



1	Inversor de frequência
2	Unidade de controle
K	Interruptor de ativação

Interruptor de ativação

Nos esquemas de cablagem, o interruptor de ativação tem a designação [K]. Isto representa um componente como um interruptor operado manualmente, botão de pressão de paragem de emergência ou os contactos de um relé ou PLC de segurança.

- Se um interruptor de ativação operado manualmente for usado, o interruptor deverá ser do tipo que pode ser travado na posição aberta.
- Os contatos do interruptor ou relé devem ser abertos/fechados dentro de 200 ms entre eles.

Tipos e comprimentos dos cabos

- O cabo de par trançado com dupla blindagem é recomendado.
- Comprimentos máximos do cabo:
  - 300 m (1.000 pés) entre o interruptor de ativação [K] e a unidade de controle do auxiliar
  - 60 m (200 ft) entre múltiplos acionamentos ou unidade inversoras
  - 60 m (200 pés) entre a fonte de alimentação externa e a primeira unidade de controle

Observação: Um curto-circuito na cablagem entre o interruptor e um terminal STO provoca uma falha perigosa. Por isso, é recomendado usar um relé de segurança (incluindo diagnósticos de cablagem), 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 auxiliar 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 definição do parâmetro *31.22* (consulte o manual de firmware do auxiliar).

   O parâmetro seleciona as indicações que são dadas quando um ou ambos os sinais STO são desligados ou perdidos. As indicações também dependem de se o auxiliar está em funcionamento 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 é parado por inércia (se em funcionamento). O auxiliar não pode reiniciar enquanto o interruptor de ativação ou os contatos do relé de segurança estiverem abertos. Depois que os contatos fecharem, poderá ser necessário um restabelecimento (dependendo da configuração do parâmetro *31.22*). Um novo comando de partida será necessário para iniciar o auxiliar.

Partida incluindo o teste de aceitação

Para assegurar a operação segura de uma função de segurança, é necessária validação. O instalador final da máquina deve validar a função executando um teste de aceitação. O teste de aceitação deve ser efetuado

- na partida inicial da função de segurança
- após quaisquer alterações relacionadas à função de segurança (placas de circuito, fiação, componentes, definições etc.)
- após qualquer serviço de manutenção relacionado à função de segurança.

Competência

O teste de aceitação da função de segurança deve ser executado por um profissional competente com conhecimento e especialização adequadas sobre a função de segurança, assim como sobre segurança funcional, como requerido pela IEC 61508-1 cláusula 6. Os procedimentos de teste e relatório devem ser documentados e assinados por esse profissional.

Relatórios do teste de aceitação

Os relatórios assinados dos testes devem ser guardados no diário de registos da máquina. Este relatório deve incluir a documentação das atividades de arranque e os resultados dos testes, referências aos relatórios das falhas e resolução das falhas. Qualquer novo teste de aceitação efetuado devido a alterações ou manutenção deve ser incluído no diário de registo.

Procedimento do teste de aceitação

Após a realização da fiação da função Safe torque off, valide sua operação da seguinte forma.

Ação	☑
ADVERTÊNCIA! Siga as instruções de segurança. Se elas forem ignoradas, poderão ocorrer lesão ou morte ou danos ao equipamento.	☐
Certifique-se de que o auxiliar possa ser operado e parado livremente durante a partida.	☐
Pare o auxiliar (se em funcionamento), desligue a entrada de energia e isole o auxiliar da linha de energia usando um desconector.	☐
Verifique as ligações do circuito de STO. com o esquema de cablagens.	☐
Feche o desconector e ligue a energia.	☐
Teste a operação da função STO quando o motor estiver parado. • Emita um comando parar para o auxiliar (se em funcionamento) e espere até o eixo do motor estar estático. Certifique-se de que o auxiliar funcione da seguinte forma: • Abra o circuito STO. O auxiliar irá gerar uma indicação se uma estiver definida para o estado 'parado' no parâmetro *31.22* (consulte o manual de firmware). • Emita um comando iniciar para verificar se a função STO bloqueia a operação do auxiliar. O auxiliar gera um aviso. O motor não deve ser iniciado. • Feche o circuito STO. • Restaure qualquer falha ativa. Reinicie o auxiliar e verifique se o motor funciona normalmente.	☐

Ação	☑
Teste a operação da função STO quando o motor estiver em funcionamento. • Inicie o auxiliar e certifique-se de que o motor esteja em funcionamento. • Abra o circuito STO. O motor deve parar. O auxiliar irá gerar uma indicação se uma for definida para o estado 'em funcionamento' no parâmetro *31.22* (consulte o manual de firmware). • Restaure qualquer falha ativa e tente iniciar o auxiliar. • Certifique-se de que o motor se mantenha parado e que o auxiliar funcione conforme descrito acima no teste da operação quando o motor está parado. • Feche o circuito STO. • Restaure qualquer falha ativa. Reinicie o auxiliar e verifique se o motor funciona normalmente.	☐
Teste a operação de detecção de falha do auxiliar. O motor pode estar parado ou em funcionamento. • Abra o 1º canal do circuito STO (fio vindo para IN1). Se o motor estava em funcionamento, ele deve ser parado por inércia. O auxiliar gera uma indicação de falha *FA81 Safe Torque Off 1 loss* (consulte o manual de firmware). • Emita um comando iniciar para verificar se a função STO bloqueia a operação do auxiliar. O motor não deve ser iniciado. • Feche o circuito STO. • Restaure qualquer falha ativa. Reinicie o auxiliar e verifique se o motor funciona normalmente. • Abra o 2º canal do circuito STO (fio vindo para IN2). Se o motor estava em funcionamento, ele deve ser parado por inércia. O auxiliar gera uma indicação de falha *FA82 Safe Torque Off 2 loss* (consulte o manual de firmware). • Emita um comando iniciar para verificar se a função STO bloqueia a operação do auxiliar. O motor não deve ser iniciado. • Feche o circuito STO. • Restaure qualquer falha ativa. Reinicie o auxiliar e verifique se o motor funciona normalmente.	☐
Documente e assine o relatório do teste de aceitação que atesta que a função de segurança é segura e está 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 de STO da unidade de controle do auxiliar 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 definição do parâmetro *31.22* (consulte o manual de firmware do auxiliar).
4. O motor é parado por inércia (se em funcionamento). O auxiliar não reiniciará enquanto o interruptor 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 Binário seguro off não desconecta a tensão dos circuitos principal e auxiliar do auxiliar. Portanto, o trabalho de manutenção nas partes elétricas do auxiliar ou no motor pode ser realizado somente após o isolamento do auxiliar da alimentação e todas as outras fontes de tensão.

ADVERTÊNCIA!
(Apenas com motores de ímanes permanentes ou de relutância síncronos [SynRM]).

No caso de uma falha de um semicondutor de energia IGBT múltiplo, o auxiliar pode produzir um torque de alinhamento que gira o eixo do motor no máximo 180/*p* graus (com motores de ímanes permanente) ou 180/2*p* graus (com motores de relutância síncronos [SynRM]), independentemente da ativação da função Binário seguro off. *p* indica o número de pares de polos.

Notas:

- Se um auxiliar em funcionamento for parado com a função Binário seguro off, o auxiliar cortará a tensão de alimentação do motor e o motor será parado por inércia. Se isso provocar perigo ou não for aceitável, pare o auxiliar e o maquinário usando o modo de parada apropriado antes de ativar a função Binário seguro offf.
- A função Binário seguro off sobrepõe todas as outras funções do auxiliar.
- 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.
- Os diagnósticos de Binário seguro off não estão disponíveis durante as quedas de energia ou quando o inversor de frequência for alimentado apenas pelo módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-xx.

Manutenção

Após a operação do circuito ser validada na partida, a função STO deverá ser mantida por meio de testes de prova periódicos. No modo de alta demanda de operação, o intervalo máximo de teste de prova é de 20 anos. No modo de operação de baixa demanda, o intervalo máximo de teste de prova é de cinco ou dois anos; consulte a seção *Dados de segurança (página 167)*. Supõe-se que todas as falhas perigosas do circuito STO são detectadas pelo teste de prova. Para realizar o teste de prova, execute o *Procedimento do teste de aceitação (página 162)*.

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 da operação Binário seguro off descrito acima na rotina do programa de manutenção do maquinário que o auxiliar executa.

Se qualquer alteração de fiação ou componente for necessária após a partida ou os parâmetros forem restaurados, execute o teste fornecido na seção *Procedimento do teste de aceitação (página 162)*.

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 Binário seguro off são selecionadas pelo parâmetro *31.22* do programa de controle do auxiliar.

Os diagnósticos da função Binário seguro off fazem comparação cruzada do status dos dois canais STO. Se os canais não se encontrarem no mesmo estado, é realizada uma função de reação a falhas e o auxiliar desarma em uma falha "Falha HW STO". Uma tentativa de usar o STO de uma forma não redundante, ativando, por exemplo, apenas um dos canais, causará a mesma reação.

Consulte o manual de firmware do programa de controle do auxiliar sobre as indicações geradas pelo auxiliar e para detalhes sobre o envio de indicações de falha e de avisos 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 não se aplicam se não forem usados ambos os canais STO.

Tamanho da carcaça	SIL/ SILCL	PL	SFF (%)	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T_M (a)
Trifásico U_N = 380...480 V													
R1	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000320081 D													

- O seguinte perfil de temperatura é usado nos cálculos do valor de segurança:
  - 670 ciclos de ativação/desativação por ano com ΔT = 71,66 °C
  - 1.340 ciclos de ativação/desativação por ano com ΔT = 61,66 °C
  - 30 ciclos de ativação/desativação por ano com ΔT = 10,0 °C
  - Temperatura da placa de 32 °C em 2,0% do tempo
  - Temperatura da placa de 60 °C em 1,5% do tempo
  - Temperatura da placa de 85 °C em 2,3% do tempo.
- O STO é um componente de segurança tipo A conforme definido na IEC 61508-2.
- Modos de falha relevantes:
  - STO desarma de forma dúbia (falha segura)
  - A STO não é ativada quando solicitado
  - Ocorreu uma exclusão de falha no modo de falha "curto-circuito na carta de circuito impresso” (EN 13849-2, tabela D.5). A análise é baseada no pressuposto que uma falha ocorre de cada vez. Não foram analisadas falhas acumuladas.
- Tempo de resposta STO:
  - Tempo de reação STO (intervalo detectável mais curto): 1 ms
  - Tempo de resposta STO: 5 ms (típico), 12 ms (máximo)
  - Tempo de detecção de falha: canais em diferentes estados durante mais de 200 ms
  - Tempo de reação à falha: tempo de detecção de falha + 10 ms
- Indicação de atrasos:
  - Atraso de indicação de falha STO (parâmetro *31.22*): < 500 ms
  - Atraso de indicação de aviso STO (parâmetro *31.22*): < 1.000 ms

Abreviaturas

Abr.	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, deteção 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 (%)

Abr.	Referência	Descrição
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
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
PL	EN ISO 13849-1	Nível de desempenho. Níveis a…e correspondem a SIL
SC	IEC 61508	Capacidade sistemática
SFF	IEC 61508	Fração de falha segura (%)
SIL	IEC 61508	Nível de integridade de segurança (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	SIL (nível 1…3) máximo que pode ser exigido para uma função ou subsistema de segurança
STO	IEC/EN 61800-5-2	Binário seguro off
T_1	IEC 61508-6	Intervalo do teste de ensaio. T_1 é um parâmetro usado para definir a taxa de falha probabilística (PFH ou PFD) para a função ou subsistema de segurança. É necessário executar um teste de prova com um intervalo máximo de T_1 para manter a capacidade SIL válida. Deve ser seguido o mesmo intervalo para manter a capacidade PL y (EN ISO 13849) válida. Veja também a secção Manutenção.
T_M	EN ISO 13849-1	Tempo da missão: o período de tempo que abrange o uso pretendido da função/dispositivo de segurança. Após o tempo da missão, o dispositivo de segurança deve ser substituído. De notar que quaisquer valores de T_M fornecidos não podem ser considerados garantia.

Certificado TÜV

O certificado TÜV está disponível na Internet em www.abb.com/drives/documents.

Declaração 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 converter

ACS480-04

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*
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	*Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*
EN ISO 13849-1:2015	*Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements*
EN ISO 13849-2:2012	*Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation*
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	*Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	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 3AXD10000594967.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Risto Mynttinen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 9 Feb 2018

Manufacturer representative:

Vesa Kandell
Vice President, ABB

14

Módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém uma descrição e dados técnicos do módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01 opcional.

Instruções de segurança

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

Descrição de hardware

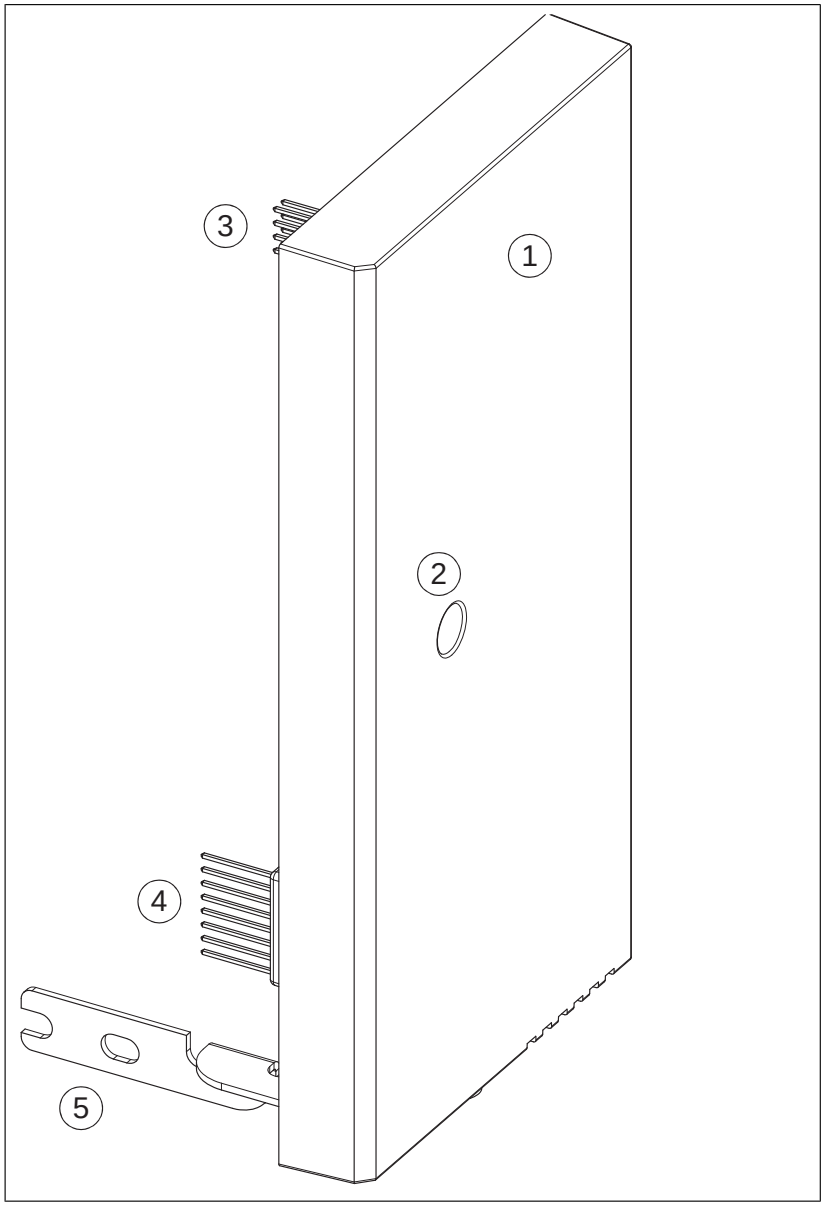
O módulo de extensão de energia auxiliar BAPO-01 (opção +L534) possibilita o uso de uma fonte de alimentação externa de 24 V CC com o inversor de frequência. Uma fonte de alimentação externa é usada para manter a placa de controle do inversor de frequência energizada durante uma queda de energia do inversor de frequência.

O módulo BAPO-01 tem conexões internas para fornecer energia redundante à placa de controle (E/S, fieldbus). Há uma fonte de alimentação de conversor flyback CC para CC dentro do módulo. Essa fonte de alimentação recebe 24 V CC como entrada e fornece saída de 5 V CC à placa de controle para manter o processador e as ligações de comunicação ativados o tempo todo.

Observação: O BAPO-01 não é uma bateria. Ele apenas possibilita o uso e uma fonte de alimentação externa.

Se você alterar parâmetros do inversor de frequência quando a placa de controle estiver desenergizada pelo módulo BAPO-01, force o salvamento do parâmetro definindo o valor do parâmetro *96.07 PARAM SAVE* para (1) *SAVE*. Caso contrário, os dados alterados não serão salvos.

Esquema



1. Módulo BAPO-01
2. Furo do parafuso de trava
3. Conector X100 interno
4. Conector X102 interno
5. Trilho de aterramento

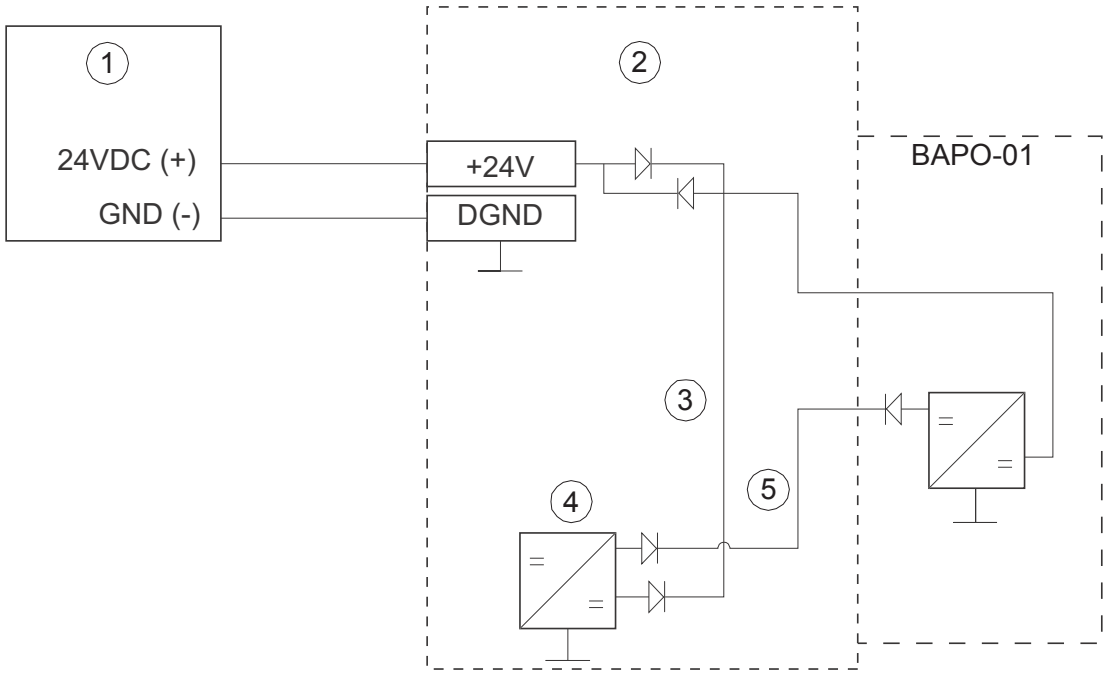
Instalação mecânica

Consulte as instruções de instalação elétrica do inversor de frequência.

Instalação elétrica

Conecte a fonte de alimentação externa aos terminais de +24 V e DGND no inversor de frequência. Consulte as instruções de instalação elétrica do inversor de frequência.

Não encadeie uma fonte de alimentação externa de 24 V CC para diversos inversores de frequência. Cada inversor de frequência deve ser ativado por uma única fonte de alimentação de 24 V CC ou uma saída separada de 24 V CC de uma fonte de alimentação auxiliar.



1	Fonte de alimentação externa
2	Inversor de frequência
3	+24 V interna
4	Fonte de alimentação principal
5	+5 V interna

Partida

Para configurar o módulo BAPO-01:

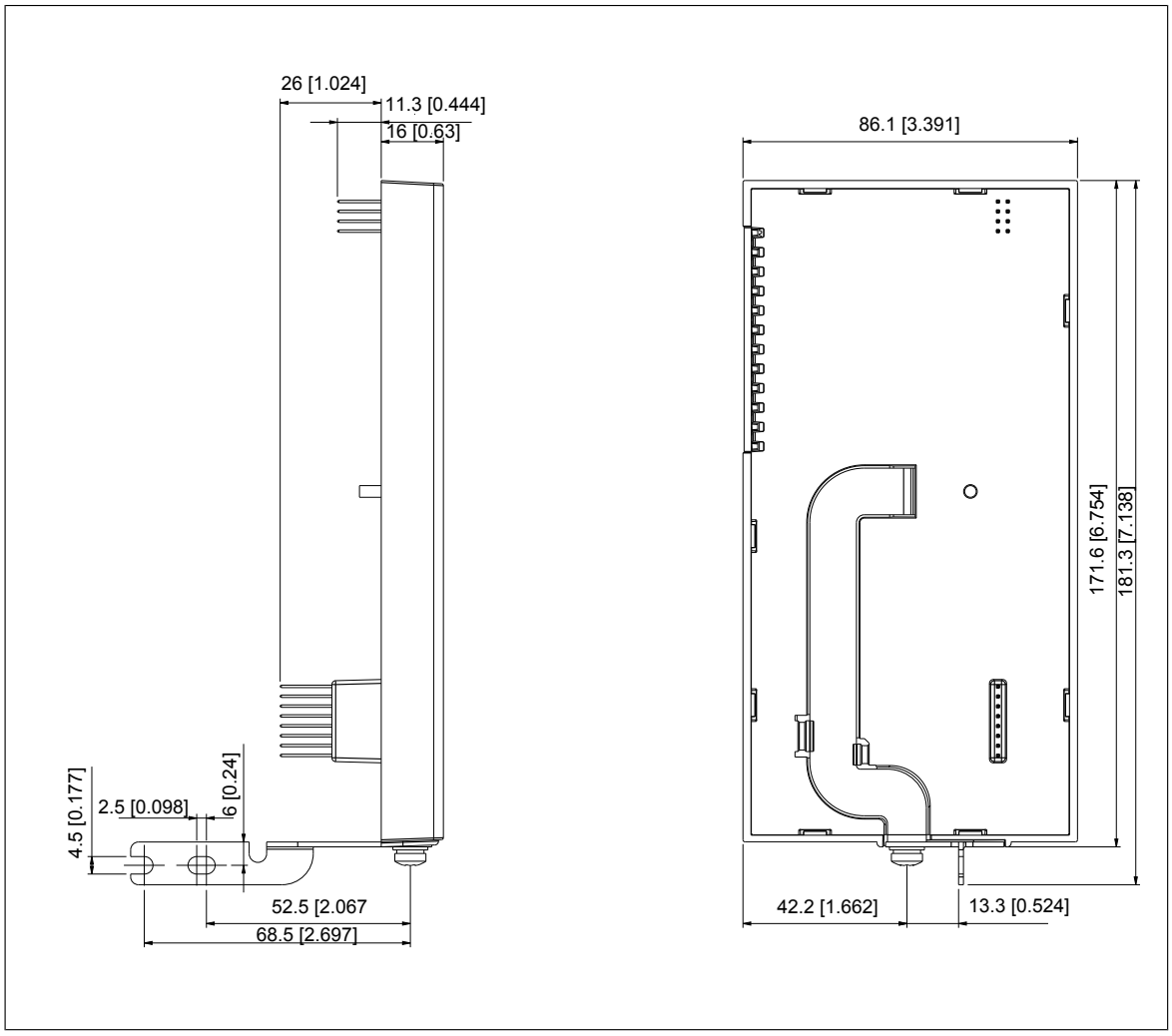
1. Dê partida no inversor de frequência.
2. Defina o parâmetro *95.04 Aliment placa cntrl* para *1 (Externo 24 V)*.

Dados técnicos

Tensão e corrente nominais para a fonte de auxiliar: +24 V CC ±10%, máx. 1.000 mA (incluindo a carga da ventoinha interna).

Perda de energia: perdas de energia com carga máxima de 4 W.

Dimensões:


26 [1.024]
11.3 [0.444]
16 [0.63]
86.1 [3.391]
171.6 [6.754]
181.3 [7.138]
4.5 [0.177]
2.5 [0.098]
6 [0.24]
52.5 [2.067
68.5 [2.697]
42.2 [1.662]
13.3 [0.524]

15

Módulo de extensão de E/S BIO-01

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém uma descrição e dados técnicos do módulo de extensão de E/S BIO-01 opcional.

Instruções de segurança

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

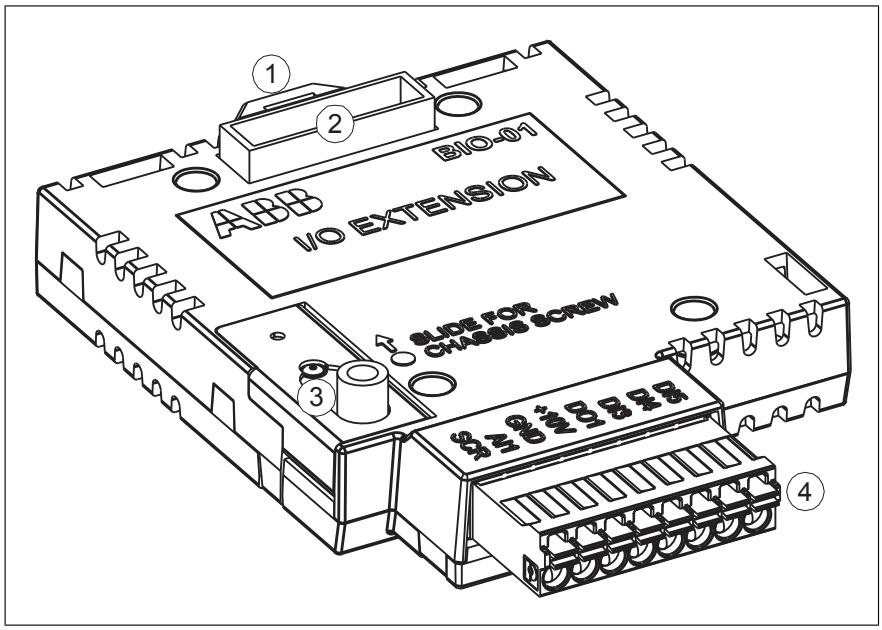
Descrição de hardware

Visão geral do produto

O módulo opcional BIO-01 (opção +L515) é um módulo de extensão de E/S a ser usado com o módulo adaptador do fieldbus. O módulo BIO-01 pode ser instalado entre o inversor de frequência e o módulo do fieldbus.

O BIO-01 tem três entradas digitais adicionais (DI3, DI4 e DI5), uma entrada analógica (AI1) e uma saída digital DO1 que é indicada como DIO1 no firmware (mas funciona apenas no modo de saída). Você pode usar DI4 e DI5 como entradas de frequência e DO1 como uma saída de frequência.

Esquema



1. Aba de trava
2. Slot do módulo opcional
3. Parafuso do chassi
4. Conector de E/S

Instalação mecânica

Consulte as instruções de instalação elétrica do inversor de frequência.

Antes de instalar o módulo opcional BIO-01, certifique-se de que o controle deslizante do parafuso do chassi esteja na posição superior. Após a instalação do módulo opcional, aperte o parafuso do chassi e mova o controle deslizante para a posição inferior.

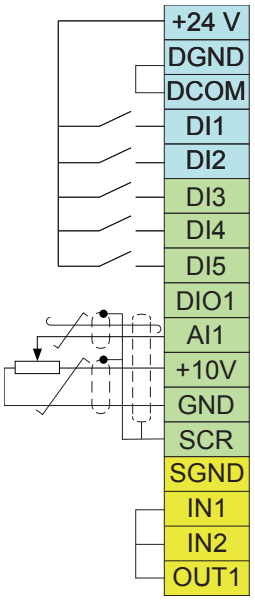
O kit do módulo opcional BIO-01 é fornecido com uma placa de fixação de cabo mais alta. Use essa placa de fixação de cabo para aterrar os fios que conectam ao módulo opcional BIO-01.

Instalação elétrica

O módulo BIO-01 tem terminais de fixação com mola removíveis. Use presilhas nas extremidades do condutor com diversos fios.

O diagrama de conexão abaixo é válido para o inversor de frequência equipado com o módulo de extensão de E/S BIO-01 quando a macro padrão da ABB for selecionada (parâmetro 96.04).

A última coluna indica o local do terminal: × = unidade base, vazio = módulo BIO-01.

Conexão	Terminal	Descrição	
	+24 V	Saída de tensão auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA	×
	DGND	Saída de tensão auxiliar comum	×
	DCOM	Entrada digital comum para todos	×
	DI1	Parar (0)/Iniciar (1)	×
	DI2	Frente (0) / Reverso (1)	×
	DI3	Seleção de velocidade/frequência constante	
	DI4	Seleção de velocidade/frequência constante	
	DI5	Configurações de rampa 1 (0) / Configurações de rampa 2 (1)	
	DIO1	Não configurado	
	AI1	Ref. de frequência/velocidade de saída: 0…10 V CC	
	+10V	Tensão de referência +10 V CC (máx. 10 mA)	
	GND	Circuito analógico comum/DO comum	
	SCR	Blindagem do cabo de sinal	
	SGND	Binário seguro off. Ambos os circuitos IN1 E IN2 devem estar fechados para que o inversor de frequência seja iniciado. (Conexão de fábrica.)	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×

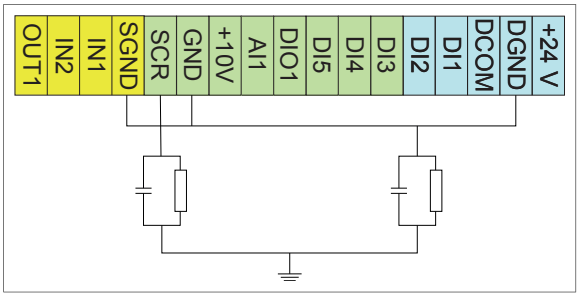
Partida

O módulo BIO-01 é identificado automaticamente pelo firmware do inversor de frequência. Para configurar as entradas, consulte o manual de firmware do inversor de frequência.

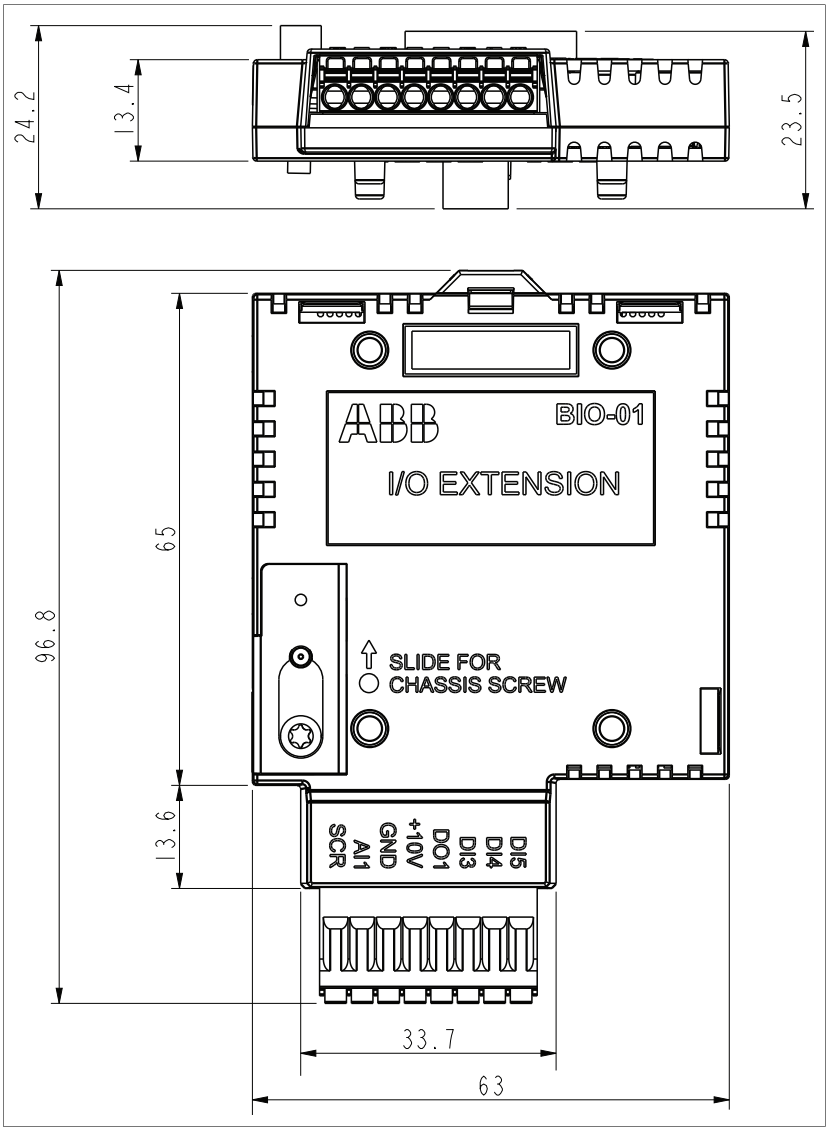
Dados técnicos

Dados de conexão de controle: blocos de terminais do tipo mola. Tamanho do condutor aceito pelos terminais: 0,2…1,5 mm^2 (24…16 AWG). Exceção: máx. 0,75 mm^2 (18 AWG) para um condutor com diversos fios com uma presilha e revestimento plástico.

Conexões internas de terminais GND e SCR:



Dimensões:


24.2
13.4
23.5
96.8
65
13.6
ABB
BIO-01
I/O EXTENSION
SLIDE FOR
CHASSIS SCREW
SCR
AI1
GND
+10V
DO1
DI3
DI4
DI5
33.7
63

16

Módulo de extensão de saída de relé BREL-01

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo contém uma descrição e dados técnicos do módulo de extensão de saída de relé BREL-01 opcional.

Instruções de segurança

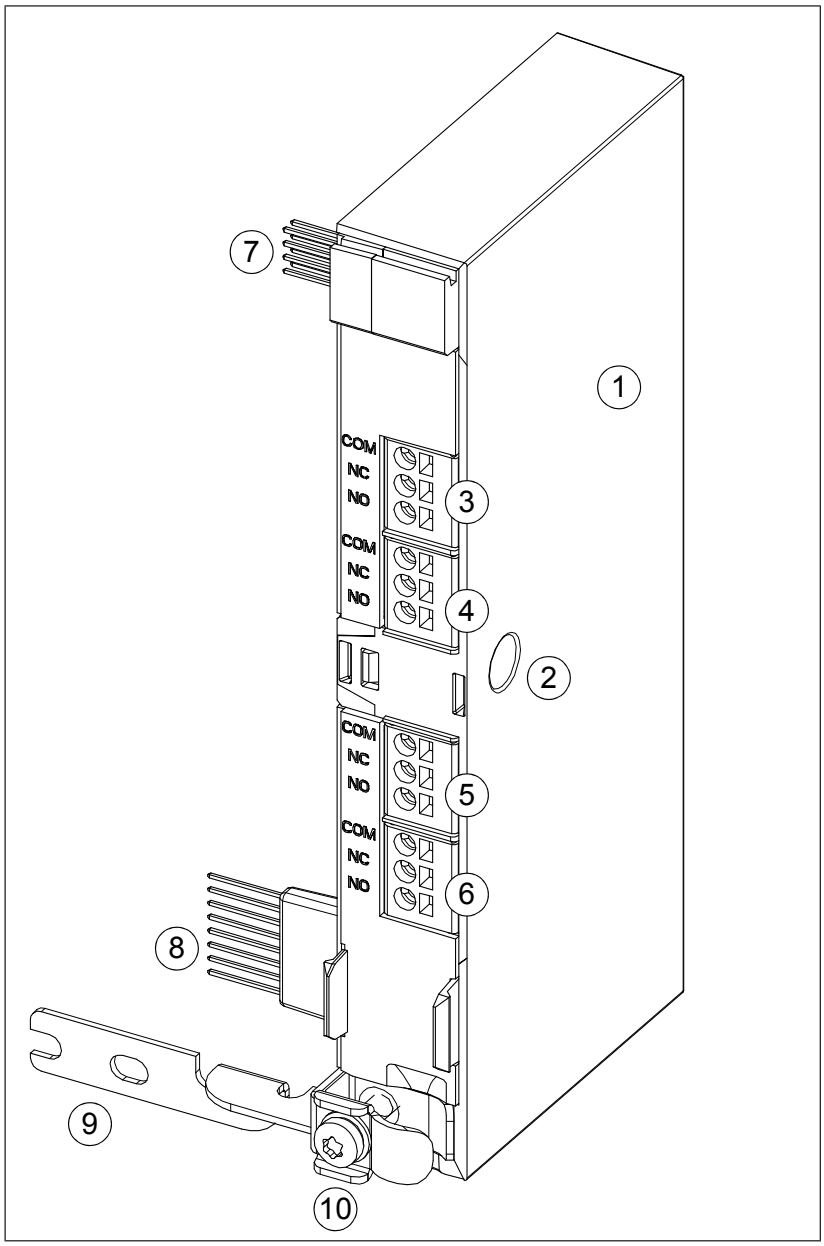
ADVERTÊNCIA!
Cumpra as instruções de segurança do acionamento. Se as ignorar, podem ocorrer ferimentos ou morte, ou danos no equipamento.

Descrição de hardware

Visão geral do produto

O módulo de extensão de saída de relé BREL-01 (opção +L511) adiciona quatro saídas de relé para o inversor de frequência.

Esquema



Módulo 1. BREL-01
2. Furo do parafuso de trava
3. Conector X103
4. Conector X104
5. Conector X105
6. Conector X106
7. Conector X100 interno
8. Conector X102 interno
9. Trilho de aterramento
10. Parafuso de aterramento

Instalação mecânica

Consulte as instruções de instalação elétrica do inversor de frequência.

Instalação elétrica

Use um cabo de 0,5 a 2,5 mm^2 (20 a 14 AWG) com uma classificação de tensão suficiente.

Se você conectar uma carga indutiva (relé ou bobina de contator, motor), proteja os contatos do relé com varístor, filtro RC (CA) ou diodo (CC). Instale o componente de proteção o mais próximo possível da carga indutiva. Não instale os componentes de proteção nos terminais de saída do relé.

Identificação		Descrição	
X103			Tensão máxima de comutação: 250 V CA / 30 V CC Corrente máxima de comutação: 2 A Galvanicamente isolado.
1	COM	Comum	
2	NC	Normalmente fechado	
3	NO	Normalmente aberto	
X104			
1	COM	Comum	
2	NC	Normalmente fechado	
3	NO	Normalmente aberto	
X105			
1	COM	Comum	
2	NC	Normalmente fechado	
3	NO	Normalmente aberto	
X106			
1	COM	Comum	
2	NC	Normalmente fechado	
3	NO	Normalmente aberto	

Partida

Para configurar a operação dos relés adicionados com o módulo BREL-01:

1. Dê partida no inversor de frequência.
2. Defina o parâmetro *15.01 Tipo módulo extensão* para 5 (BREL).
3. Use o painel de controle no inversor de frequência e defina os parâmetros para as saídas de relé 2 a 5 em *15 Módulo de extensão de E/S*. Consulte *ACS480 standard control program firmware manual* (3AXD50000131754) para descrições dos parâmetros.

Parâmetros de configuração

Os parâmetros de configuração do módulo BREL-01 estão no grupo *15 Módulo extensão de E/S*.

Nº	Nome/valor	Descrição	Def/FbEq16/32
15 Módulo extensão I/O			
15,01	Tipo módulo extensão	Define o módulo de extensão conectado montado na lateral.	Nenhum
	BREL	Módulo de extensão do relé Basenut	5
15.02	Módulo ext detectado	Módulo de extensão de E/S detectado no inversor de frequência.	Nenhum
	BREL	Módulo de extensão do relé Basenut	5
15.04	Estado RO	Status das saídas de relé.	1=1
	Bit 0 RO2	Status da saída de relé 2. 1 = aberta/0 = fechada	
	Bit 1 RO3	Status da saída de relé 3. 1 = aberta/0 = fechada	

Nº	Nome/valor	Descrição	Def/FbEq16/32
	Bit 2 RO4	Status da saída de relé 4. 1 = aberta/0 = fechada	
	Bit 3 RO5	Status da saída de relé 5. 1 = aberta/0 = fechada	
15.05	Seleção força RO	Seleção de saídas de relé para forçar.	1=1
	Bit 0 RO2	Status da saída de relé 2. 1 = selecionado para forçar/0 = normal	
	Bit 1 RO3	Status da saída de relé 3. 1 = selecionado para forçar/0 = normal	
	Bit 2 RO4	Status da saída de relé 4. 1 = selecionado para forçar/0 = normal	
	Bit 3 RO5	Status da saída de relé 5. 1 = selecionado para forçar/0 = normal	
15.06	Dados RO forçado	Saída de relé forçando.	1=1
	Bit 0 RO2	Status da saída de relé 2. 1 = aberta/0 = fechada	
	Bit 1 RO3	Status da saída de relé 3. 1 = aberta/0 = fechada	
	Bit 2 RO4	Status da saída de relé 4. 1 = aberta/0 = fechada	
	Bit 3 RO5	Status da saída de relé 5. 1 = aberta/0 = fechada	
15.07	Fonte RO2	Seleção da fonte da saída de relé 2.	
		A saída de relé 2 está aberta.	0
		A saída de relé 2 está fechada	1
		Para a lista completa de parâmetros, consulte o manual de firmware do inversor de frequência.	...
15,08	Atraso ON RO2	Define o atraso de ativação para a saída de relé 2.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de ativação para a saída de relé 2.	10=1 s
15.09	Atraso OFF RO2	Define o atraso de desativação para a saída de relé 2.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de desativação para a saída de relé 2.	10=1 s
15.10	Fonte RO3	Seleção da fonte da saída de relé 3.	
		A saída de relé 3 está aberta.	0
		A saída de relé 3 está fechada.	1
		Para a lista completa de parâmetros, consulte o manual de firmware do inversor de frequência.	...
15.11	Atraso ON RO3	Define o atraso de ativação para a saída de relé 3.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de ativação para a saída de relé 3.	10=1 s
15.12	Atraso OFF RO3	Define o atraso de desativação para a saída de relé 3.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de desativação para a saída de relé 3.	10=1 s
15.13	Fonte RO4	Seleção da fonte da saída de relé 4.	
		A saída de relé 4 está aberta.	0
		A saída de relé 4 está fechada.	1
		Para a lista completa de parâmetros, consulte o manual de firmware do inversor de frequência.	...
15.14	Atraso RO4 ON	Define o atraso de ativação para a saída de relé 4.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de ativação para a saída de relé 4.	10=1 s
15.15	Atraso RO4 OFF	Define o atraso de desativação para a saída de relé 4.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de desativação para a saída de relé 4.	10=1 s
15.16	Fonte RO5	Seleção da fonte da saída de relé 5.	
		A saída de relé 5 está aberta.	0

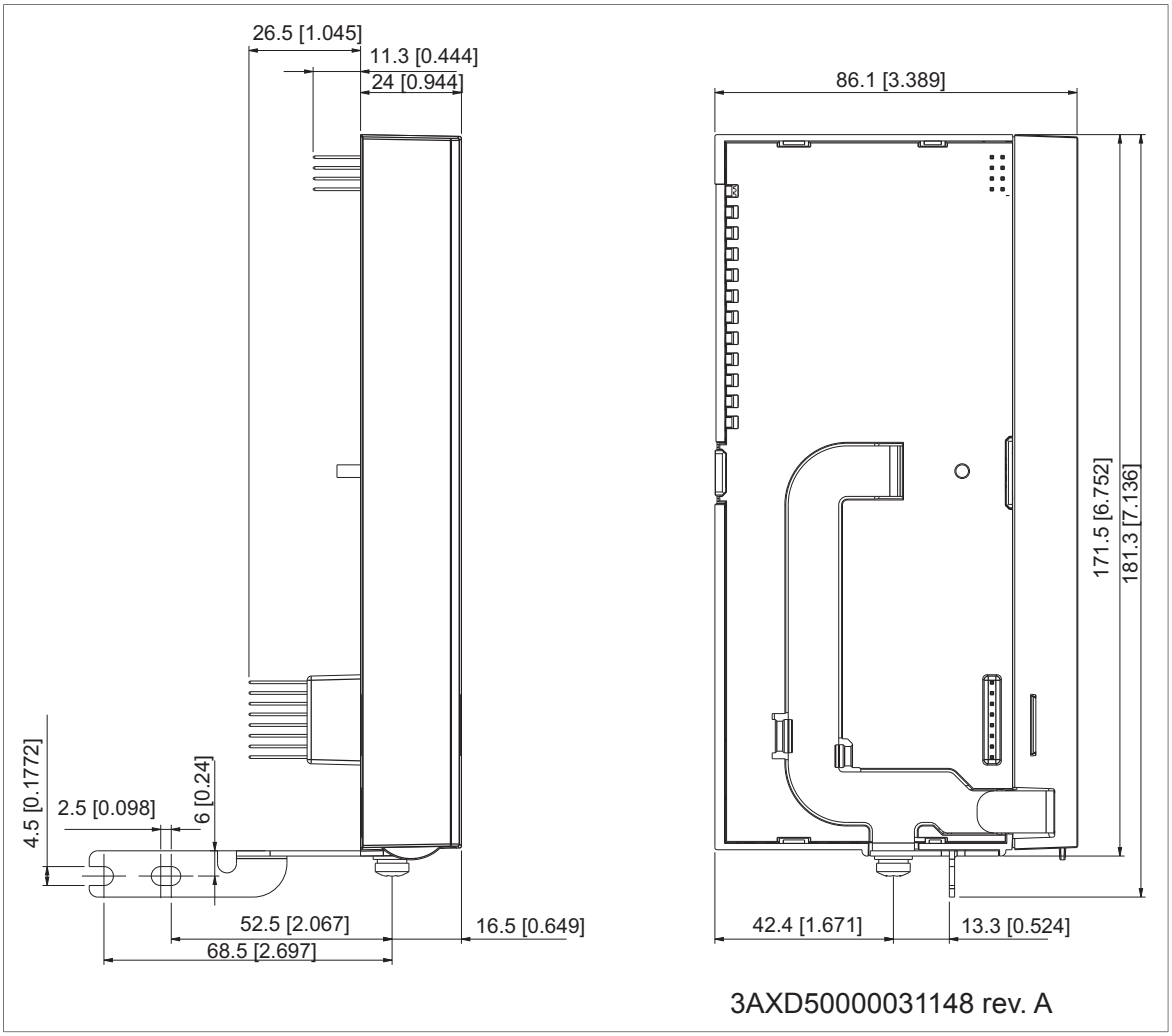
Nº	Nome/valor	Descrição	Def/FbEq16/32
		A saída de relé 5 está fechada	1
		Para a lista completa de parâmetros, consulte o manual de firmware do inversor de frequência.	...
15.17	Atraso RO5 ON	Define o atraso de ativação para a saída de relé 5.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de ativação para a saída de relé 5.	10=1 s
15.18	Atraso RO5 OFF	Define o atraso de desativação para a saída de relé 5.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Atraso de desativação para a saída de relé 5.	10=1 s

Dados técnicos

Conectores externos: quatro blocos de terminais do tipo grampo de mola de três pinos (1×3), estanhados, tamanho do fio de 2,5 mm2, inclinação 5,0 mm.

Conectores internos: o conector X102 fornece sinais de controle de relé da placa de controle: cabeçote de 1×8 pinos, inclinação de 2,54 mm, altura de 33,53 mm. O conector X100 não está em uso no BREL-01: cabeçote de 2×4 pinos, inclinação 2,54 mm, altura 15,75 mm.

Dimensões:



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.

a5 (frozen)
LegacyPDF
Created 2019-09-30, 11:16:35

www.abb.com/drives

© 2019 ABB Oy. Todos os direitos reservados.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000124466 REV D (PB) EM VIGOR 2019-09-23