

Acionamentos de controlo de velocidade ABB

# Manual de hardware

## Módulos de acionamento ACSM1-04 (200 a 355 kW, 250 a 450 hp)



Power and productivity  
for a better world™



# Lista de manuais relacionados

| <b>Manuais de hardware do módulo de acionamento</b>   | <b>Códigos EN</b>              | <b>Códigos PT</b> |
|---|--------------------------------|-------------------|
| <i>ACSM1-04 drive modules (200 to 355 kW, 250 to 450 hp) hardware manual</i>                              | <a href="#">3AUA0000117209</a> | 3AUA0000131969    |
| <i>ACSM1-04 drive modules (200 to 355 kW, 250 to 450 hp) quick installation guide</i>                     | <a href="#">3AUA0000120567</a> | 3AUA0000120567    |
| <i>ACSM1 control panel user's guide</i>   | <a href="#">3AUA0000020131</a> |                   |
| <b>Manuais e guias de firmware do módulo de acionamento</b>   |                                |                   |
| <i>ACSM1 motion control program firmware manual</i>   | <a href="#">3AFE68848270</a>   | 3AUA0000035984    |
| <i>ACSM1 speed and torque control program firmware manual</i>   | <a href="#">3AFE68848261</a>   | 3AUA0000036014    |
| <b>Manuais e guias de opcionais</b>   |                                |                   |
| <i>Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide</i>                                      | <a href="#">3AFE68978297</a>   |                   |
| <i>ACS-CP-U control panel IP54 mounting platform kit (+J410) installation guide</i>                       | <a href="#">3AUA0000049072</a> |                   |
| <i>ACSM1 fieldbus control with FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module and ABB AC500 PLC application guide</i> | <a href="#">3AUA0000049359</a> |                   |
| <i>ACSM1 fieldbus control with FCAN-01 CANopen adapter module and ABB AC500 PLC application guide</i>     | <a href="#">3AUA0000077929</a> |                   |
| <i>Manuais para adaptadores de fieldbus, Módulos de extensão de E/S, etc.</i>                             |                                |                   |

Pode encontrar na Internet manuais e outros documentos dos nossos produtos em formato PDF. Veja a secção [Document library on the Internet](#) no interior da contracapa. Para manuais não disponíveis na biblioteca de Documentos, contacte o representante local da ABB.

Módulos de acionamento ACSM1-04  
(200 a 355 kW, 250 a 450 hp)

**Manual de hardware**

3AUA0000131969 Rev A  
PT  
EFETIVO: 2012-08-30



# Índice

---

## *Índice*

### ***Instruções de segurança***

|   |    |
|---|----|
| Conteúdo do capítulo .....                                    | 13 |
| Uso dos avisos .....  | 13 |
| Segurança na instalação e manutenção .....                    | 14 |
| Segurança elétrica .....                                      | 14 |
| Ligação à terra .....   | 15 |
| Acionamentos para motor síncronos de ímanes permanentes ..... | 16 |
| Segurança geral .....   | 17 |
| Cabos de fibra ótica .....                                    | 18 |
| Placas de circuito impresso .....                             | 19 |
| Segurança no arranque e operação .....                        | 19 |
| Segurança geral .....   | 19 |
| Acionamentos para motor síncronos de ímanes permanentes ..... | 20 |

### ***Introdução ao manual***

|  |    |
|--|----|
| Conteúdo do capítulo .....   | 21 |
| Destinatários .....  | 21 |
| Conteúdo do manual .....   | 21 |
| Categorização por tamanho e código de opção .....                      | 22 |
| Fluxograma de instalação rápida, comissionamento e funcionamento. .... | 23 |
| Termos e abreviaturas .....  | 25 |

### ***Princípio de operação e descrição de hardware***

|   |    |
|---|----|
| Conteúdo do capítulo .....                            | 27 |
| Resumo do produto .....                               | 27 |
| Esquema .....   | 28 |
| Ligações de potência e interfaces de controlo .....   | 32 |
| Cabos de ligação da unidade de controlo externo ..... | 33 |
| Etiqueta de designação do tipo .....                  | 34 |
| Código de designação de tipo .....                    | 34 |

### ***Planeamento da instalação do armário***

|  |    |
|--|----|
| Conteúdo do capítulo .....                             | 37 |
| Requisitos básicos para o armário .....                | 37 |
| Planeamento do esquema do armário .....                | 37 |
| Exemplos de esquemas, porta fechada .....              | 38 |
| Exemplos de layout, porta aberta .....                 | 39 |
| Efetuar a ligação à terra no interior do armário ..... | 40 |

|  |     |
|--|-----|
| Seleção do material de barramento e preparação das juntas                      | .40 |
| Binários de aperto   | .40 |
| Planeamento da fixação do armário  | .40 |
| Planeamento da colocação do armário num canal de cabo                          | .41 |
| Planeamento da compatibilidade eletromagnética (EMC) do armário                | .41 |
| Planeamento da ligação á terra das blindagens de cabo na placa guia do armário | .43 |
| Planeamento da refrigeração  | .43 |
| Prevenção de recirculação do ar quente   | .45 |
| Espaço livre necessário  | .46 |
| Espaço livre no topo com grelhas de entrada de ar na porta do armário          | .46 |
| Espaço livre em volta do módulo de acionamento                                 | .46 |
| Outras posições de instalação  | .46 |
| Planeamento da localização da consola de programação.                          | .47 |
| Planeamento do uso das resistências do cubículo                                | .47 |

### **Planeamento da instalação elétrica**

|  |     |
|--|-----|
| Conteúdo do capítulo   | .49 |
| Seleção do dispositivo de corte de alimentação                                     | .49 |
| União Europeia   | .49 |
| Outras regiões   | .49 |
| Seleção e dimensionamento do contactor principal                                   | .49 |
| Proteção dos enrolamentos e das chumaceiras do motor                               | .50 |
| Verificação da compatibilidade do motor e do acionamento                           | .50 |
| Tabela de requisitos   | .51 |
| Motores anti-deflagrantes (EX)   | .53 |
| Requisitos adicionais para motores de alta potência e motores IP23                 | .53 |
| Motores HXR e AMA  | .54 |
| Motores ABB de tipo diferente do M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_                          | .54 |
| Travagem com resistências do acionamento   | .54 |
| Cálculo do tempo de subida e do pico de tensão linha-a-linha                       | .54 |
| Filtros sinusoidais  | .54 |
| Filtros de modo comum  | .54 |
| Seleção dos cabos de potência  | .55 |
| Regras gerais  | .55 |
| Tamanhos típicos do cabo de potência   | .56 |
| Tipos de cabos de potência alternativos  | .57 |
| Blindagem do cabo do motor   | .57 |
| Requisitos US adicionais   | .58 |
| Conduitas  | .58 |
| Cabo de potência blindado / cabo armado  | .58 |
| Seleção dos cabos de controlo  | .58 |
| Blindagem  | .58 |
| Sinais em cabos separados  | .59 |
| Sinais permitidos passar no mesmo cabo   | .59 |
| Tipo de cabo de relé   | .59 |
| Comprimento e tipo de cabo da consola de programação                               | .59 |
| Passagem dos cabos   | .59 |
| Conduitas do cabo de controlo separadas  | .60 |
| Blindagem do cabo do motor contínuo ou estrutura para equipamento no cabo do motor | .61 |

|   |    |
|---|----|
| Implementação da sobrecarga térmica e proteção contra curto-circuito                          | 61 |
| Proteção do acionamento e cabo de potência de entrada em curto-circuitos                      | 61 |
| Proteção do motor e do cabo do motor em curto-circuitos                                       | 62 |
| Proteção do acionamento e dos cabos dos cabos de entrada e do motor contra sobrecarga térmica | 62 |
| Proteção do motor contra sobrecarga térmica   | 62 |
| Proteção do acionamento contra falhas à terra   | 62 |
| Compatibilidade com o dispositivo de corrente residual  | 63 |
| Implementação da função de Paragem de emergência  | 63 |
| Implementação da função de Binário seguro off   | 63 |
| Implementação da função Ultrapassagem de perda de potência                                    | 63 |
| Uso de condensadores de compensação do fator de potência com o acionamento                    | 64 |
| Implementação de um interruptor de segurança entre o acionamento e o motor                    | 64 |
| Usar um contactor entre o acionamento e o motor   | 64 |
| Implementação de uma ligação bypass   | 65 |
| Exemplo de ligação bypass   | 66 |
| Comutação da alimentação do motor do acionamento para direto-na-linha                         | 66 |
| Comutação da alimentação do motor de direto-na-linha para o acionamento                       | 67 |
| Proteção do contactos das saídas a relé   | 67 |
| Ligação de um sensor de temperatura do motor às E/S do acionamento                            | 68 |
| Exemplo de diagrama de circuito   | 68 |

## **Instalação**

|  |    |
|--|----|
| Conteúdo do capítulo   | 69 |
| Segurança  | 73 |
| Verificação do local da instalação   | 73 |
| Ferramentas necessárias  | 73 |
| Movimentar e desembalar a unidade  | 74 |
| Verificação da entrega   | 76 |
| Verificação do isolamento da instalação  | 76 |
| Conversor de frequência  | 76 |
| Cabo entrada   | 76 |
| Motor e cabo do motor  | 77 |
| Resistência de travagem e cabo da resistência                                      | 77 |
| Verificar a compatibilidade com sistemas IT (sem ligação à terra)                  | 78 |
| Fluxograma geral do processo de instalação   | 79 |
| Instalar os acessórios mecânicos no armário  | 80 |
| Ligação dos cabos de potência  | 85 |
| Esquema de ligação   | 85 |
| Procedimento de ligação dos cabos de potência                                      | 87 |
| Ligação CC   | 89 |
| Montagem do o módulo de acionamento no armário.                                    | 90 |
| Procedimento de montagem   | 91 |
| Esquema de montagem da instalação do módulo de acionamento ao armário (chassis G1) | 94 |
| Esquema de montagem da instalação do módulo de acionamento ao armário (chassis G2) | 95 |
| Remoção da tampa de proteção da saída de ar do módulo                              | 96 |
| Ligação dos cabos de controlo  | 96 |

|  |     |
|--|-----|
| Fluxograma do processo de instalação do cabo de controlo (unidade de controlo externo) .....               | 96  |
| Fluxograma do processo de instalação do cabo de controlo (unidade de controlo interna, opção +P905) .....  | 96  |
| Remova o conjunto da tampa da unidade de controlo externa. ....  | 98  |
| Aperto do grampo da placa do cabo de controlo .....  | 99  |
| Ligação da unidade de controlo externa ao módulo de acionamento .....                                      | 99  |
| Montagem da unidade de controlo externa. ....  | 101 |
| Montagem da unidade de controlo externa na parede .....  | 101 |
| Montagem vertical da unidade de controlo externa sobre uma calha DIN .....                                 | 102 |
| Montagem horizontal da unidade de controlo sobre uma calha DIN .....                                       | 102 |
| Instalação dos módulos opcionais .....   | 103 |
| Instalação mecânica .....  | 103 |
| Ligação dos módulos .....  | 103 |
| Ligação dos cabos de controlo aos terminais da unidade de controlo .....                                   | 104 |
| Esquema de ligação de E/S de fábrica .....   | 106 |
| Jumpers .....  | 107 |
| Alimentação de potência externa para a unidade de controlo JCU (X1) .....                                  | 108 |
| Entrada para termistor (X4:8...9) .....  | 108 |
| Ligação acionamento-para-acionamento (X5) .....  | 109 |
| Binário seguro off (X6) .....  | 111 |
| Procedimento de ligação do cabo de controlo de unidade com unidade de controlo interna (opção +P905) ..... | 111 |
| Ligação a um PC .....  | 111 |

### ***Lista de verificação da instalação***

|  |     |
|--|-----|
| Conteúdo do capítulo .....               | 113 |
| Lista de verificação da instalação ..... | 113 |

### ***Arranque***

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Conteúdo do capítulo .....     | 117 |
| Procedimento de arranque ..... | 117 |

### ***Deteção de falhas***

|  |     |
|--|-----|
| Conteúdo do capítulo .....                             | 119 |
| LED .....  | 119 |
| Mensagens de aviso e de falha .....                    | 119 |
| O ecrã de 7-segmentos na unidade de controlo JCU ..... | 119 |

### ***Manutenção***

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Conteúdo do capítulo .....           | 121 |
| Aplicabilidade .....                 | 121 |
| Intervalos de manutenção .....       | 121 |
| Armário .....                        | 122 |
| Limpeza do interior do armário ..... | 122 |

|   |     |
|---|-----|
| Dissipador .....  | 123 |
| Limpeza do interior do dissipador .....   | 123 |
| Ventoinhas .....  | 125 |
| Substituição do compartimento da ventoinha de refrigeração do circuito impresso ..... | 125 |
| Substituição das ventoinhas de refrigeração principais .....                          | 126 |
| Substituição do módulo de acionamento .....   | 127 |
| Condensadores .....   | 129 |
| Beneficiação dos condensadores .....  | 129 |
| Unidade de memória .....  | 129 |

### **Dados técnicos**

|  |     |
|--|-----|
| Conteúdo do capítulo .....                                 | 131 |
| Gamas .....  | 131 |
| Desclassificação .....                                     | 132 |
| Desclassificação da temperatura ambiente .....             | 132 |
| Desclassificação por altitude .....                        | 132 |
| Fusíveis (IEC) .....                                       | 133 |
| Fusíveis ultra-rápidos (aR) .....                          | 133 |
| Dimensões, pesos e requisitos de espaço livre .....        | 134 |
| Perdas, valores de refrigeração e ruído .....              | 135 |
| Dados do terminal e passagem dos cabos de potência .....   | 135 |
| Unidades com filtro de modo comum opcional(+E208) .....    | 135 |
| Unidades com painéis de cabos opcionais (+H381) .....      | 135 |
| Unidades sem painéis de cabos opcionais (sem +H381) .....  | 135 |
| Valores dos terminais para cabos de controlo .....         | 136 |
| Especificação da rede de potência elétrica .....           | 136 |
| Dados de ligação do motor .....                            | 136 |
| Dados de ligação da resistência de travagem .....          | 136 |
| Dados de ligação CC .....                                  | 136 |
| Dados de ligação da unidade de controlo (JCU-01) .....     | 137 |
| Rendimento .....   | 138 |
| Grau de proteção .....                                     | 138 |
| Condições ambiente .....                                   | 139 |
| Materiais .....  | 140 |
| Normas aplicáveis .....                                    | 140 |
| Marcação CE .....  | 141 |
| Conformidade com a Diretiva Europeia de Baixa Tensão ..... | 141 |
| Conformidade com a Diretiva Europeia EMC .....             | 141 |
| Conformidade com a Diretiva Europeia de Maquinaria .....   | 141 |
| Conformidade com a EN 61800-3:2004 .....                   | 141 |
| Definições .....   | 141 |
| Categoria C3 .....   | 141 |
| Categoria C4 .....   | 142 |

### **Esquemas dimensionais**

|  |     |
|--|-----|
| Conteúdo do capítulo .....   | 143 |
| Chassis G1 – Dimensão do módulo de acionamento .....                                     | 144 |
| Chassis G1 - Dimensões do módulo de acionamento com painéis de cabo opcionais (+H381) .. | 145 |

|   |     |
|---|-----|
| Chassis G1 - Painéis de cabos (+H381) instalados em armário Rittal TS 8               | 147 |
| Chassis G2 – Dimensão do módulo de acionamento  | 148 |
| Chassis G2 - Dimensões do módulo de acionamento com painéis de cabo opcionais (+H381) | 149 |
| Chassis G2 - Painéis de cabos (+H381) instalados em armário Rittal TS 8               | 151 |
| Placa inferior  | 152 |

### **Exemplo de diagramas de circuito**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Conteúdo do capítulo            | 153 |
| Exemplo de diagrama de circuito | 154 |

### **Travagem com resistências**

|  |     |
|--|-----|
| Conteúdo do capítulo                                   | 155 |
| Disponibilidade de choppers de travagem e resistências | 155 |
| Quando é necessária uma resistência de travagem        | 155 |
| Princípio de operação                                  | 155 |
| Planeamento do sistema de travagem                     | 155 |
| Seleção dos componentes do circuito de travagem        | 155 |
| Colocação das resistências de travagem                 | 156 |
| Proteção do sistema em situações de falha              | 157 |
| Proteção contra sobrecarga térmica                     | 157 |
| Proteção curto-circuito                                | 157 |
| Seleção e passagem os cabos do circuito de travagem    | 157 |
| Minimização da interferência eletromagnética           | 157 |
| Comprimento máximo do cabo                             | 158 |
| Conformidade EMC da instalação completa                | 158 |
| Instalação mecânica                                    | 158 |
| Instalação elétrica                                    | 158 |
| Esquema de ligação                                     | 158 |
| Procedimentos de ligação                               | 158 |
| Comissionamento do circuito de travagem                | 158 |
| Dados técnicos   | 159 |
| Gamas  | 159 |
| Dados de ligação da resistência de travagem            | 159 |
| Resistências SAFUR                                     | 159 |
| Comprimento máximo da resistência                      | 159 |
| Dimensões e pesos                                      | 160 |

### **Função binário de segurança off (STO)**

|   |     |
|---|-----|
| Conteúdo do capítulo                    | 161 |
| Descrição                               | 161 |
| Cablagem                                | 162 |
| Princípio de operação                   | 162 |
| Arranque incluindo o teste de aceitação | 163 |
| Pessoa autorizada                       | 163 |
| Relatórios do teste de aceitação        | 163 |
| Procedimento do teste de aceitação      | 163 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Uso .....                          | 164 |
| Manutenção .....                   | 165 |
| Deteção de falhas .....            | 165 |
| Dados de segurança (SIL, PL) ..... | 166 |
| Certificado .....                  | 166 |

***Informação adicional***

|  |     |
|--|-----|
| Consultas de produtos e serviços .....                             | 167 |
| Formação em produtos .....   | 167 |
| Informação sobre os manuais de Conversores de Frequência ABB ..... | 167 |
| Biblioteca de documentação na Internet .....                       | 167 |



# Instruções de segurança

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo contém as instruções de segurança que deve seguir durante a instalação, operação e manutenção do acionamento. Se ignoradas, podem ocorrer ferimentos ou morte do utilizador, danos no acionamento, motor ou equipamento acionado. Leia as instruções de segurança antes de efetuar qualquer intervenção na unidade.

## Uso dos avisos

Os avisos alertam para condições que podem resultar em ferimentos graves ou morte e/ou danos no equipamento e aconselham sobre como evitar o perigo. São usados os seguintes símbolos de aviso neste manual:



**Aviso de eletricidade** alerta para os perigos derivados da eletricidade que podem provocar ferimentos e/ou danificar o equipamento.



**Aviso geral** alerta sobre condições, diferentes das provocadas pela eletricidade, que podem resultar em ferimentos e/ou danificar o equipamento.



**Aviso de dispositivos sensíveis a descarga eletrostática** alerta sobre descargas eletrostáticas que podem danificar o equipamento.



O **aviso de superfície quente** alerta sobre superfícies de componentes quentes que podem provocar ferimentos pessoais.

## Segurança na instalação e manutenção

### Segurança elétrica

Estes avisos são destinados a todos os que efetuam intervenções no acionamento, no cabo do motor ou no motor.



**AVISO!** A não observância das seguintes instruções pode provocar ferimentos ou morte, ou danificar o equipamento:

- **Apenas eletricitistas qualificados estão autorizados a instalar e a reparar o acionamento.**
- Nunca trabalhe no acionamento, no cabo do motor ou no motor com a alimentação aplicada. Depois de desligar a alimentação, espere sempre 5 minutos para deixar os condensadores do circuito intermédio descarregarem antes de começar a trabalhar no acionamento, no cabo do motor ou no motor.  
Certifique-se sempre medindo com um multímetro (impedância de pelo menos 1 Mohm) que:
  1. a tensão entre as fases de entrada U1, V1 e W1 do acionamento e o chassis está próxima de 0 V.
  2. a tensão entre os terminais UDC+ e UDC- e o chassis está próxima de 0 V.
- Não manipule os cabos de controlo quando a alimentação está aplicada ao acionamento ou aos circuitos de controlo externos. Os circuitos de controlo alimentados externamente podem provocar tensões perigosas dentro do acionamento mesmo quando a alimentação principal está desligada.
- Não efetue testes de isolamento ou de tensão no acionamento ou módulos do acionamento.

#### Nota:

- Os terminais do cabo do motor estão a uma tensão perigosamente alta quando a alimentação está ligada, independentemente do motor estar a rodar ou não.
- Os terminais de controlo da travagem (terminais UDC+, UDC-, R+ e R-) estão a uma tensão CC perigosa (superior a 500 V).
- Dependendo das ligações externas, podem estar presentes tensões perigosas (115 V, 220 V ou 230 V) nos terminais das saídas a relé (X2) ou Binário seguro off (X6).
- A função de Binário seguro off não remove a tensão dos circuitos principais e auxiliares.

### *Ligação à terra*

Estas instruções destinam-se aos responsáveis pelas ligações à terra do acionamento.



---

**AVISO!** A não observância das seguintes instruções pode provocar ferimentos ou morte, aumento de interferências eletromagnéticas e mau funcionamento do equipamento:

- Ligue à terra o acionamento, o motor e o equipamento circundante para garantir a segurança pessoal em todas as circunstâncias, e para reduzir a emissão e interferência eletromagnética.
- Certifique-se que os condutores de terra são dimensionados corretamente de acordo com os regulamentos de segurança.
- Numa instalação com vários acionamentos, ligue à terra (PE) separadamente cada acionamento.
- Onde as emissões EMC devam ser minimizadas, efetue uma ligação à terra de alta frequência a 360° das entradas dos cabos na placa guia do armário para suprimir as perturbações eletromagnéticas. Além disso, ligue as blindagens dos cabos à terra (PE) de acordo com as regras de segurança.

**Nota:**

- As blindagens dos cabos de potência só são adequadas para ligação à terra do equipamento quando dimensionadas segundo as regras de segurança.
  - Como a corrente de fugas normal do acionamento é superior a 3.5 mA CA ou 10 mA CC é necessária uma ligação fixa à terra de proteção pela EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2.
-

### *Acionamentos para motor síncronos de ímanes permanentes*

Estes avisos adicionais são destinados a acionamentos de motores síncronos de ímanes permanentes.



**AVISO!** Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

- Não efetue qualquer trabalho no acionamento quando o motor síncrono de ímanes permanentes está a rodar. Mesmo com a alimentação desligada, um motor de ímanes permanentes fornece energia ao circuito intermédio do acionamento e os terminais de entrada ficam em tensão.

Antes de instalar ou de proceder a trabalhos de manutenção no acionamento:

- Pare o motor.
  - Certifique-se que não existe tensão nos terminais de potência do acionamento de acordo com o passo 1 ou 2, ou se possível, de acordo com ambos os passos.
1. Desligue o motor do acionamento com um interruptor de segurança ou por outros meios. Verifique, medindo, se não existe tensão presente na entrada do acionamento ou nos terminais de saída (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
  2. Certifique-se de que o motor não pode rodar durante os trabalhos. Certifique-se de que nenhum outro sistema, como acionamentos hidráulicos de arrasto, pode rodar o motor diretamente ou através de qualquer ligação mecânica como, por exemplo, feltro, ranhura, corda, etc. Verifique, medindo, que não existe tensão presente na entrada do acionamento ou nos terminais de saída (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Ligue temporariamente à terra os terminais de saída do acionamento ligando-os em conjunto assim como à PE.

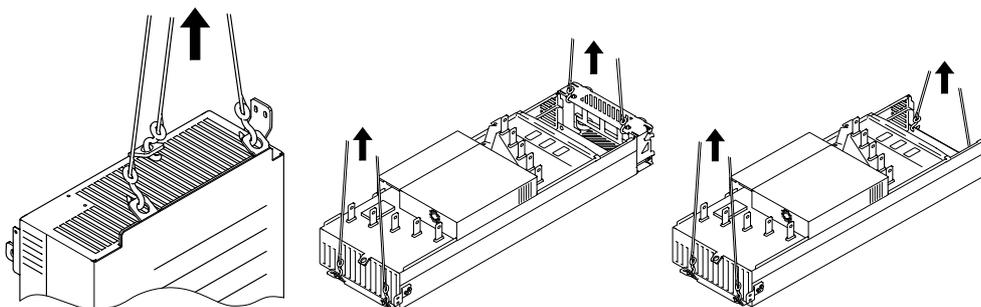
## Segurança geral

Estas instruções destinam-se aos que instalam e comissionam o acionamento.

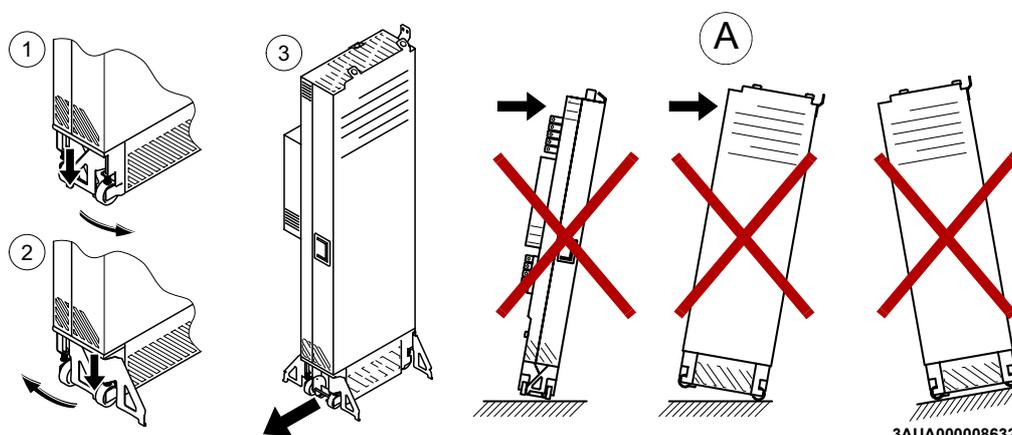


**AVISO!** A não observância destas instruções pode causar ferimentos físicos, morte ou danificar o equipamento:

- Levante o módulo de acionamento usando os olhais de elevação disponíveis no topo e na base da unidade.

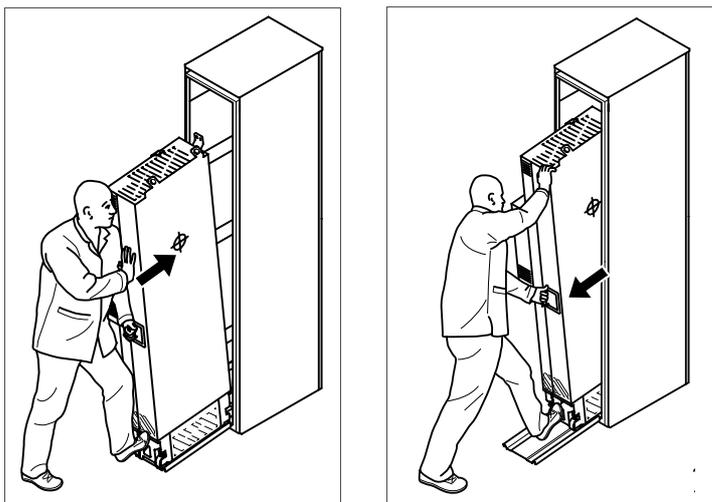


- Manuseie o módulo de acionamento com cuidado. Certifique-se de que o módulo não cai quando o movimentar no chão e durante os trabalhos de instalação e manutenção: Abra os suportes de apoio pressionando cada uma um pouco para baixo (1, 2) e rodando para os lados. Sempre que possível segure o módulo também com correntes.
- Não incline o módulo de acionamento (A). É **pesado** (mais de 160 kg [350 lb]) e o seu **centro de gravidade é elevado**. O módulo cai de uma inclinação superior a 5 graus. Não deixe o módulo sozinho sobre um piso inclinado.



3AUA0000086323

- Empurre o módulo de acionamento para o interior do armário e retire-o com cuidado de preferência com a ajuda de outra pessoa, como apresentado abaixo. Mantenha pressão constante com um pé na base do módulo para evitar que o módulo caia para trás. Use calçado de segurança com biqueiras em metal para evitar ferimentos nos pés. Não use a rampa com plintos que excedam a altura máxima marcada na rampa próxima do parafuso de fixação. (A altura máxima do plinto é 50 mm quando a rampa telescópica é mais baixa e 150 mm quando a rampa é mais comprida.) Aperte os dois parafusos de fixação da rampa com cuidado.



3AUA0000086323

- Cuidado com as superfícies quentes. Algumas partes, tais como os dissipadores dos semicondutores de potência, permanecem quentes algum tempo após o corte da alimentação elétrica.
- Certifique-se que a poeira das perfurações não entra no acionamento quando o instalar. A poeira é eletricamente condutora e no interior da unidade pode danificar a mesma ou provocar o seu mau funcionamento.
- Assegure uma refrigeração adequada.
- Não crave ou solde o acionamento para o fixar.

#### *Cabos de fibra ótica*



**AVISO!** A não observância das seguintes instruções pode provocar o mau funcionamento e danos nos cabos de fibra ótica:

- Os cabos de fibra ótica devem ser manuseados com cuidado. Quando desligar cabos óticos, puxe pelo ligador e não pelo cabo. Não toque nas pontas das fibras com as mãos uma vez que as mesmas são extremamente sensíveis à sujidade. O raio mínimo de curvatura permitido é 35 mm (1.4 in.).

### Placas de circuito impresso



**AVISO!** A não observância das seguintes instruções pode provocar danos nas placas de circuito impresso:

- Use uma pulseira de ligação à terra durante o manuseamento das placas. Não toque nas placas desnecessariamente. As placas de circuito impresso contêm componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.

## Segurança no arranque e operação

### Segurança geral

Estes avisos destinam-se a todos os que operam ou planeiam a operação do acionamento.



**AVISO!** A não observância destas instruções pode causar ferimentos físicos, morte ou danificar o equipamento:

- Antes de configurar o acionamento e de o colocar em serviço, certifique-se que o motor e todo o equipamento acionado são adequados para a operação em toda a gama de velocidade fornecida pelo conversor de frequência. O acionamento pode ser ajustado para operar o motor a velocidades acima ou abaixo da velocidade obtida pela ligação direta do motor à rede de alimentação.
- Na possibilidade de ocorrerem situações perigosas não ative as funções de rearme automático de falhas do programa de controlo do acionamento. Quando ativadas, estas funções restauram o acionamento e retomam o funcionamento após uma falha.
- O motor não deve ser controlado com um contactor CA ou com um dispositivo de corte; em vez disso, use as teclas  e  na consola de programação, ou os comandos da carta de E/S do acionamento. O número máximo permitido de ciclos de carga dos condensadores CC, por ex., energização aplicando potência, é cinco em dez minutos.

#### Nota:

- Se for seleccionada uma fonte externa para o comando de arranque e esta estiver ON, o acionamento arranca imediatamente após uma interrupção da tensão de entrada ou o restauro de uma falha, exceto se o acionamento for configurado para arranque/paragem a 3-fios (por impulso).
- Quando o local de controlo não é ajustado para local, a tecla de paragem da consola de programação não imobiliza o acionamento.

### Acionamentos para motor síncronos de ímanes permanentes

---



**AVISO!** Não opere o motor acima da velocidade nominal. A sobre velocidade do motor conduz a uma sobretensão, o que pode fazer explodir os condensadores do circuito intermédio do acionamento.

---

# Introdução ao manual

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve os destinatários e o conteúdo deste manual. Inclui uma tabela com os passos de verificação da entrega, instalação e comissionamento do acionamento. A tabela faz referência a capítulos/secções deste e de outros manuais.

## Destinatários

Este manual destina-se a todos os que

- planeiam a montagem do armário do módulo de acionamento e instalam o módulo em armários definidos pelo utilizador
- planeiam a instalação elétrica do armário de acionamento
- elaboram instruções para o utilizador final do acionamento relativamente à instalação mecânica do armário do acionamento, ligação da potência e dos cabos de controlo ao acionamento instalado em armário e sobre a manutenção do acionamento.

Deve ler o manual antes de trabalhar com o acionamento. É esperado que o leitor tenha conhecimentos básicos de eletricidade, eletrificação, componentes elétricos e símbolos esquemáticos de eletricidade.

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

## Conteúdo do manual

Este manual contém as instruções e informação para a configuração básica do módulo de acionamento. Os capítulos deste manual são resumidos abaixo.

*Instruções de segurança* apresenta instruções de segurança para a instalação, comissionamento, operação e manutenção do módulo de acionamento.

*Introdução ao manual* apresenta o manual.

*Princípio de operação e descrição de hardware* descreve o módulo de acionamento.

*Planeamento da instalação do armário* ajuda no planeamento dos armários do acionamento e na instalação do módulo de acionamento num armário definido pelo utilizador. O capítulo apresenta exemplos da disposição de armários e dos requisitos de espaço livre em volta do módulo para refrigeração.

*Planeamento da instalação elétrica* fornece instruções sobre a seleção do motor e dos cabos, proteções e passagem de cabos.

*Instalação* descreve como instalar o módulo de acionamento num armário e ligar os cabos ao acionamento.

*Lista de verificação da instalação* contém listas para verificação da instalação mecânica e elétrica do acionamento.

*Arranque* relativo às instruções de arranque do acionamento instalado em armário.

*Deteção de falhas* descreve as indicações LED e refere-se às instruções de deteção de falhas do acionamento.

*Manutenção* contém instruções de manutenção preventiva.

*Dados técnicos* contém as especificações técnicas do módulo de acionamento como as gamas, os tamanhos e os requisitos técnicos, as disposições para cumprimento dos requisitos para CE e outras marcações.

*Esquemas dimensionais* contém desenhos dimensionais do módulo de acionamento instalado num armário Rittal TS 8.

*Exemplo de diagrama de circuito* apresenta um exemplo do esquema de circuito para um módulo de acionamento instalado em armário.

*Travagem com resistências* descreve como seleccionar, proteger e ligar os choppers de travagem e as resistências.

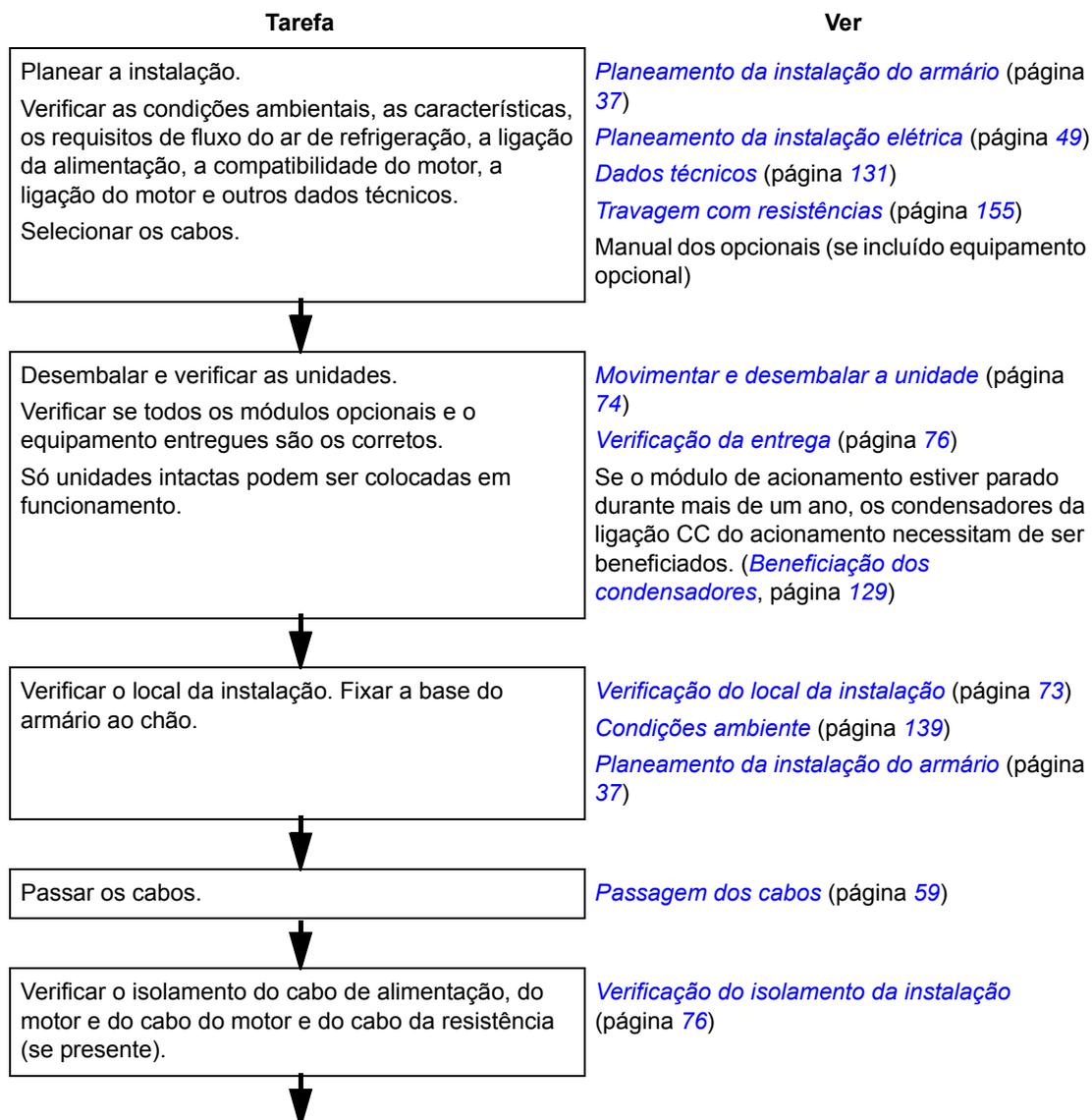
*Função binário de segurança off (STO)* descreve a função Binário seguro off do acionamento e apresenta instruções sobre a sua implementação.

## **Categorização por tamanho e código de opção**

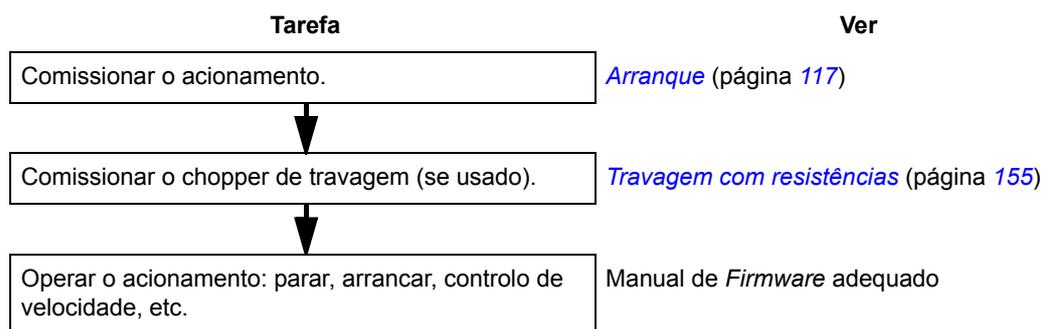
As instruções, dados técnicos e desenhos dimensionais que dizem respeito unicamente a certos tamanhos de chassis estão assinaladas com o símbolo do tamanho do chassis (G1 ou G2). O tamanho do chassis é indicado na etiqueta de designação de tipo.

As instruções e os dados técnicos relativos apenas a determinadas seleções opcionais estão marcadas com códigos opcionais, como +H381. As opções incluídas no acionamento podem ser identificadas pelos códigos opcionais visíveis na etiqueta de designação do tipo. As seleções opcionais estão listadas na secção *Código de designação de tipo* na pág 34.

## Fluxograma de instalação rápida, comissionamento e funcionamento.



| Tarefa  | Ver   |
|---|---|
| <p><u>Unidades com painéis de cabos opcionais (+H381)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar os painéis de cabos no armário.</li> <li>• Instalar os componentes adicionais no armário (a composição varia, por exemplo: seccionador principal, contactor principal, fusíveis CA principais, etc.).</li> <li>• Se o seccionador principal estiver instalado no interior do armário, ligar a cablagem de entrada de potência ao mesmo.</li> <li>• Ligar os cabos de entrada de potência e os cabos do motor aos terminais do painel de cablagem.</li> <li>• Ligue a resistência de travagem e os cabos de ligação CC (se presentes) aos terminais do painel de cabos.</li> <li>• Instalar o módulo de acionamento no armário.</li> <li>• Aperte os barramentos do painel de cabos aos barramentos do módulo de acionamento.</li> <li>• Se existir uma unidade de controlo externa do acionamento, ligue a potência de alimentação à unidade de controlo do acionamento e instale a unidade de controlo no interior do armário.</li> </ul> <p><u>Unidades sem painéis de cabos opcionais (sem +H381)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar os componentes adicionais no armário (a composição varia, por exemplo: barramento PE principal, seccionador principal, contactor principal, Fusíveis CA principais, etc.).</li> <li>• Instalar o módulo de acionamento no armário.</li> <li>• Ligar a cablagem de potência entre o módulo de acionamento e os restantes componentes do circuito principal no armário (se presente).</li> <li>• Ligue os cabos de entrada de potência e os cabos do motor ao armário do acionamento.</li> <li>• Ligue a resistência de travagem e os cabos de ligação CC ao armário do acionamento.</li> <li>• Se existir uma unidade de controlo externa do acionamento, ligue a potência de alimentação à unidade de controlo do acionamento e instale a unidade de controlo no interior do armário.</li> </ul> | <p><a href="#">Instalar os acessórios mecânicos no armário</a> (página 80)</p> <p><a href="#">Ligação dos cabos de potência</a> (página 85)</p> <p><a href="#">Montagem do o módulo de acionamento no armário.</a>(página 90)</p> <p><a href="#">Ligação da unidade de controlo externa ao módulo de acionamento</a> (página 99)</p> <p><a href="#">Montagem da unidade de controlo externa.,</a> página 101</p> <p>Manuais para equipamento opcional</p> |
| <p>Ligar os cabos de controlo externos à unidade de controlo do acionamento.</p>  | <p><a href="#">Ligação dos cabos de controlo</a>(página 96)</p> <p><a href="#">Procedimento de ligação do cabo de controlo de unidade com unidade de controlo interna (opção +P905),</a> página 111</p>   |
| <p>Verificar a instalação.</p>  | <p><a href="#">Lista de verificação da instalação</a>(página 113)</p>   |



## Termos e abreviaturas

| Termos/Abreviatura | Explicação   |
|--------------------|--|
| AIBP               | Carta de proteção do circuito intermédio   |
| APOW               | Placa de potência de alimentação   |
| BFPS               | Placa de potência de alimentação   |
| CCF                | Falha Causa Comum (%)  |
| CC                 | Cobertura Diagnóstico  |
| DTC                | Controlo direto de binário   |
| EMC                | Compatibilidade eletromagnética  |
| EMI                | Interferência eletromagnética.   |
| FCAN-01            | Módulo adaptador de fieldbus CANopen opcional  |
| FDNA-01            | Módulo adaptador de fieldbus DeviceNet™ opcional   |
| FECA-01            | Módulo adaptador de fieldbus EtherCAT® opcional  |
| FEN-01             | Módulo interface codificador TTL opcional  |
| FEN-11             | Módulo de interface codificador absoluto opcional  |
| FEN-21             | Módulo de interface descodificador opcional  |
| FEN-31             | Módulo interface codificador incremental HTL opcional  |
| FENA-11            | Módulo adaptador de fieldbus Ethernet/IP™, Modbus/TCP e PROFINET opcional  |
| FIO-01             | Módulo de extensão de E/S digitais opcional  |
| FIO-11             | Módulo de extensão de E/S analógicas opcional  |
| FIT                | Falha Em Tempo: 1E-9 horas   |
| FPBA-01            | Módulo adaptador de fieldbus PROFIBUS DP opcional  |
| Chassis (tamanho)  | Dimensão do módulo de acionamento. Os módulos de acionamento descritos neste manual são do tamanho de chassis G1 e G2. |
| FSCA-01            | Adaptador de fieldbus Modbus opcional  |
| HFT                | Tolerância Falha Hardware  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| HTL               | Lógica de limiar elevado  |
| I/O               | Entrada/Saída   |
| IGBT              | Transistor bipolar de porta isolada; um tipo semiconductor controlado por tensão amplamente usado em acionamentos dada a sua fácil controlabilidade e elevada frequência de comutação.        |
| JCU               | A unidade de controlo do módulo de acionamento. Os sinais de controlo das E/S externas são ligados à JCU, ou a módulos de extensão de E/S opcionais montados na mesma.                        |
| JGDR              | Carta controlador porta   |
| JINT              | Carta do circuito principal   |
| JMU-xx            | A unidade de memória integrada na unidade de controlo (JCU)   |
| JRIB              | Carta adaptador ligada à placa de controlo na unidade de controlo (JCU)   |
| MTTF <sub>D</sub> | Tempo Médio para Falha Perigosa: (O número total de unidade de vida) / (o número de falhas perigosas, não detetadas) durante um intervalo particular de medições sobre determinadas condições |
| PFDR              | Probabilidade de Falha sob Pedido   |
| PFHd              | Probabilidade de Falhas Perigosas por Hora  |
| PL                | Nível de Desempenho: Resposta SIL, Nível a-e  |
| PTC               | Coeficiente de temperatura positiva   |
| RFI               | Interferência de radiofrequência  |
| SFF               | Fração de Falha Segura (%)  |
| SIL               | Nível de Integridade de Segurança   |
| STO               | Binário seguro off  |
| TTL               | Lógica transistor-transistor  |

# Princípio de operação e descrição de hardware

## Conteúdo do capítulo

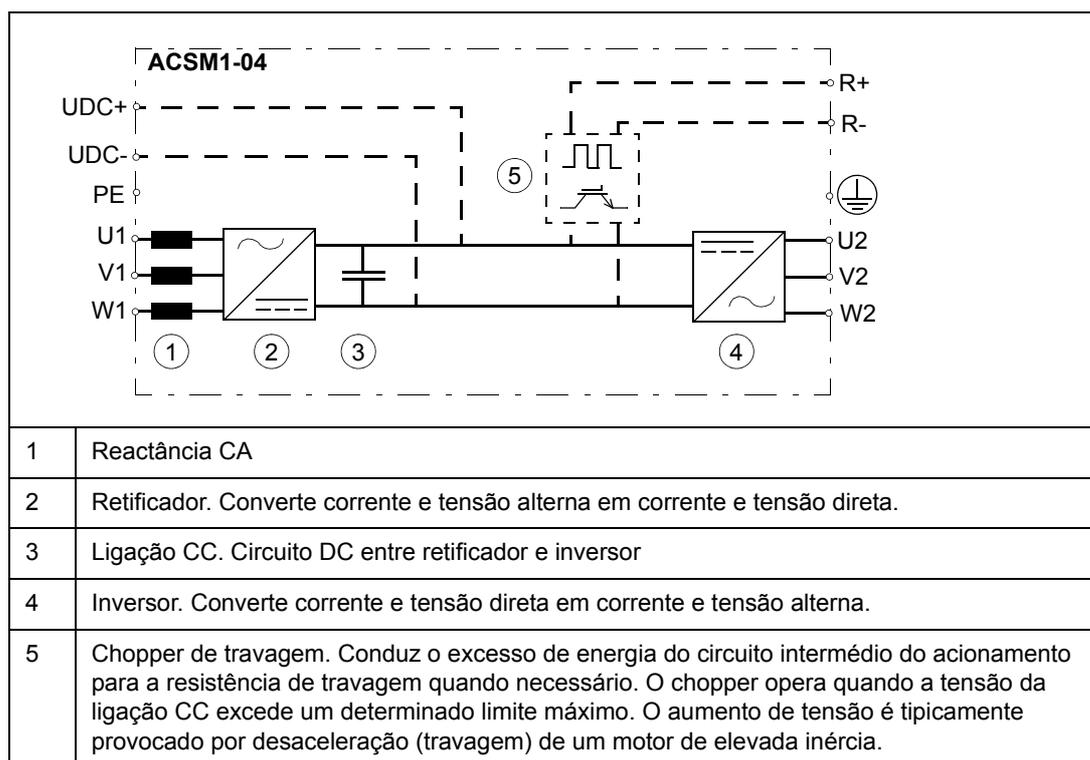
Este capítulo descreve resumidamente o princípio de funcionamento e de construção do módulo de acionamento.

## Resumo do produto

ACSM1-04 é um módulo de acionamento para controlo de motores assíncronos (indução standard, servo) e de motores síncronos (servo, binário elevado).

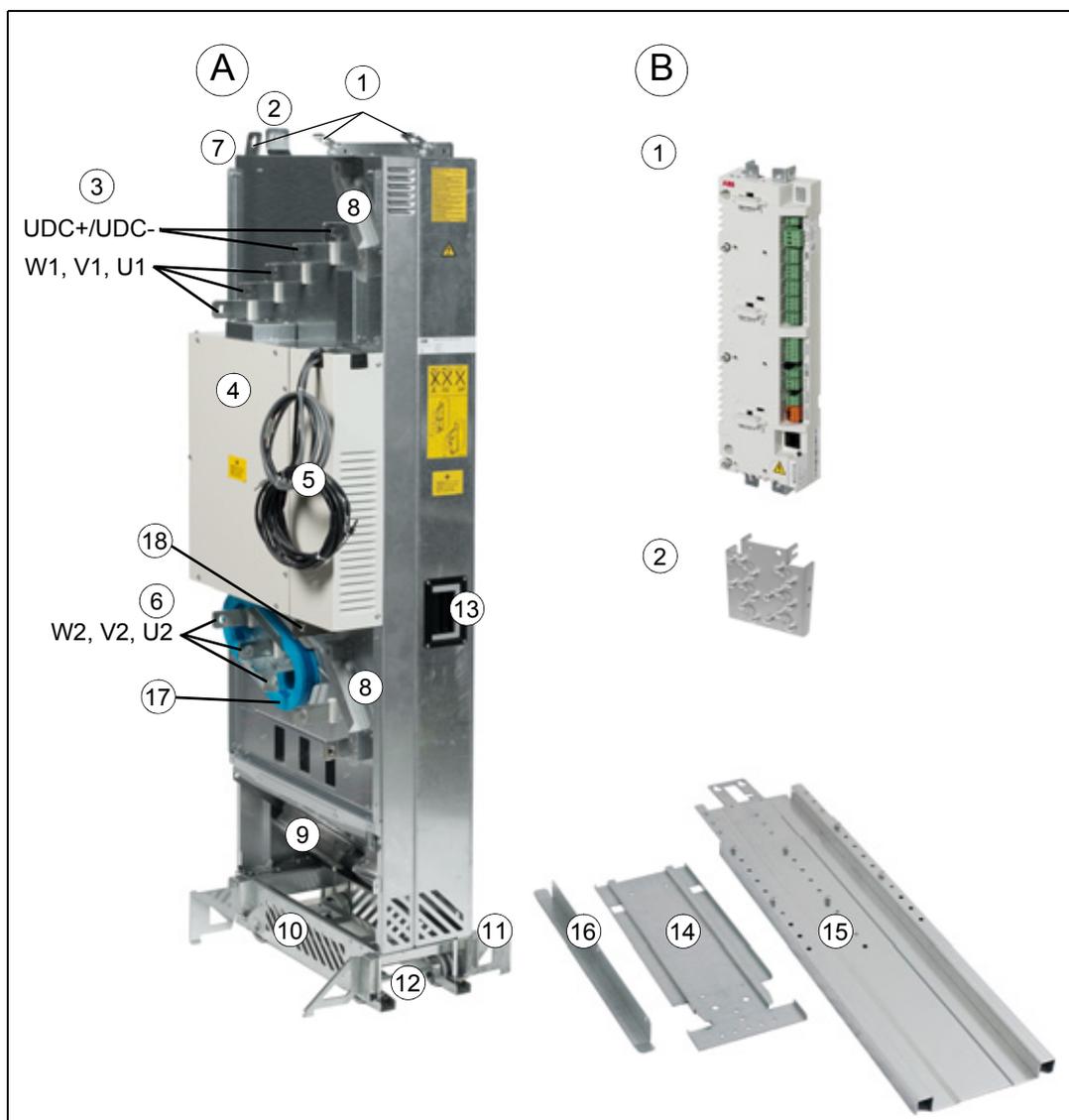
O ACSM1-04 está disponível em diversos tamanhos de chassis dependendo da potência de saída. Todos os tamanhos de chassis usam a mesma unidade de controlo (tipo JCU). Este manual refere-se apenas ao ACSM1-04 nos tamanhos de chassis G1 e G2.

O circuito principal do módulo de acionamento é apresentado abaixo.



## Esquema

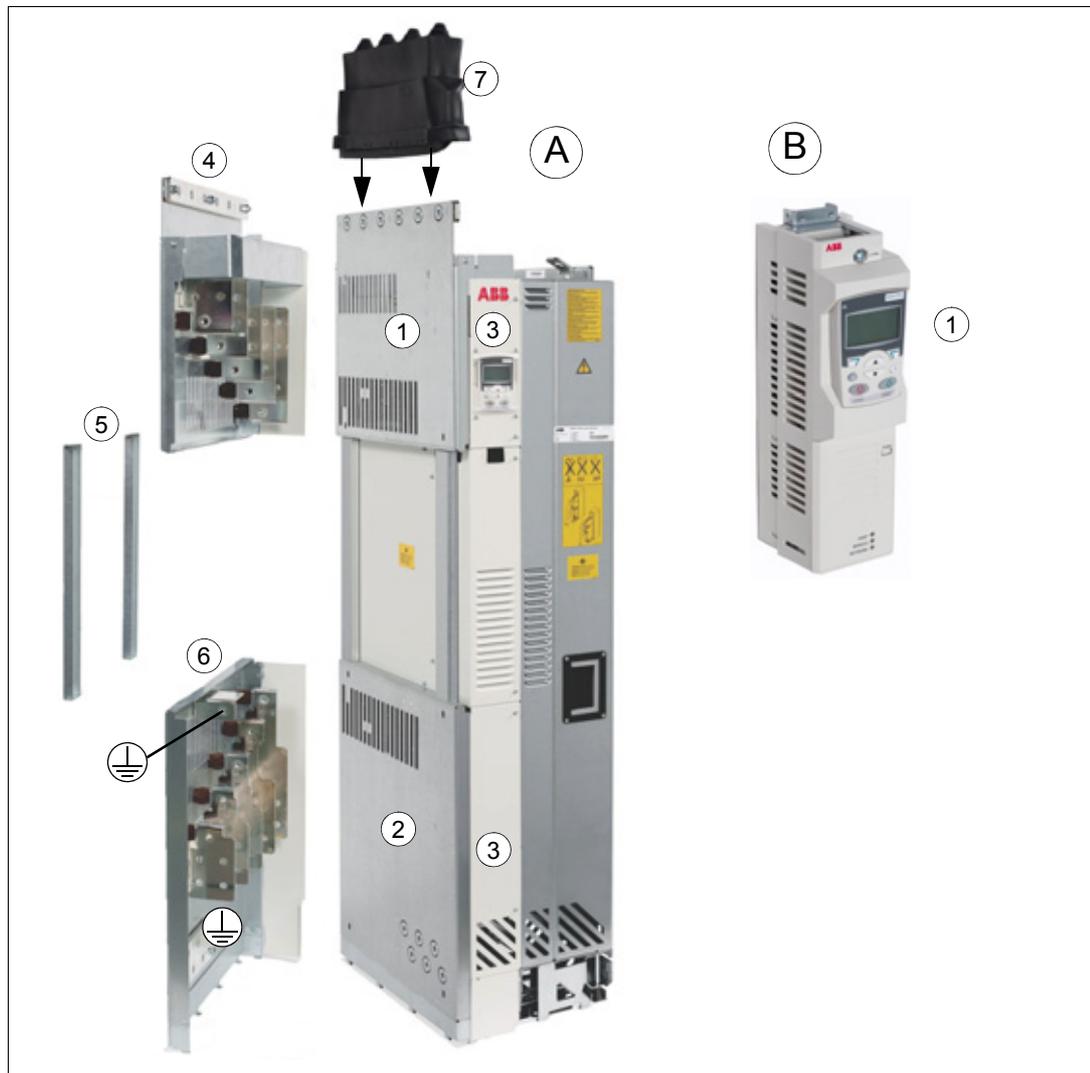
Os componentes da unidade standard são apresentados abaixo.



| Item     | Descrição  |
|----------|--|
| <b>A</b> | <b>Módulo de acionamento</b>   |
| 1        | Pegas de elevação  |
| 2        | Braçadeira de fixação  |
| 3        | Barramentos de ligação do cabo de entrada e barramentos UDC+ e UDC-                          |
| 4        | Compartimento da carta do circuito   |
| 5        | Alimentação de potência e cabos de fibra ótica a serem ligados à unidade de controle externo |
| 6        | Barramentos de ligação do cabo de saída e barramentos de ligação da resistência de travagem  |
| 7        | Terminal PE  |
| 8        | Conduto do cabo de controlo  |
| 9        | Ventoinhas de refrigeração principais  |

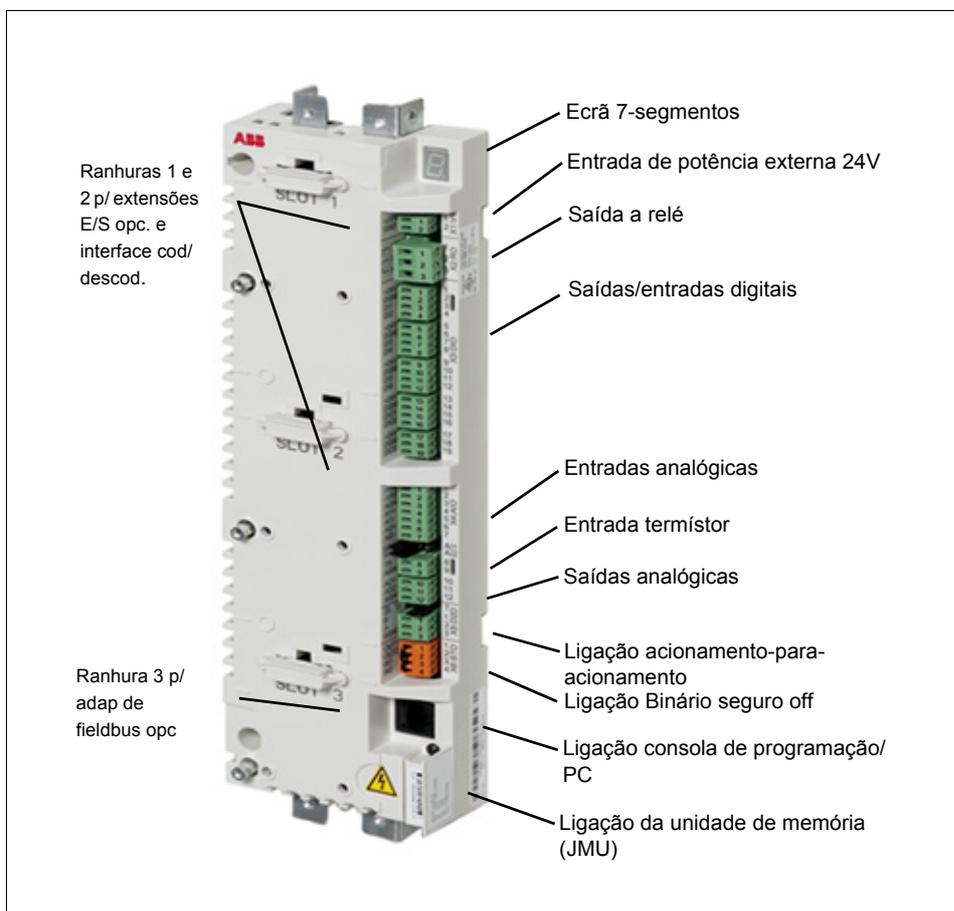
| <b>Item</b> | <b>Descrição</b>  |
|-------------|---|
| 10          | Pedestal  |
| 11          | Pernas de apoio retráteis   |
| 12          | Parafusos de fixação da base  |
| 13          | Pega para puxar o módulo de acionamento para fora do armário                    |
| 14          | Placa guia do pedestal  |
| 15          | Extração telescópica e rampa de inserção  |
| 16          | Placa guia superior   |
| 17          | Filtro de modo comum opcional (+E208)   |
| 18          | Barramento de ligação à terra para painel de cablagem de saída opcional (+H381) |
| <b>B</b>    | <b>Unidade de controlo (JCU)</b>  |
| 1           | Unidade de controlo   |
| 2           | Placa terminal do cabo de controlo  |

O módulo de acionamento e seleções opcionais são apresentados abaixo: unidade de controlo (+J400) e painéis de cablagem (+H381).



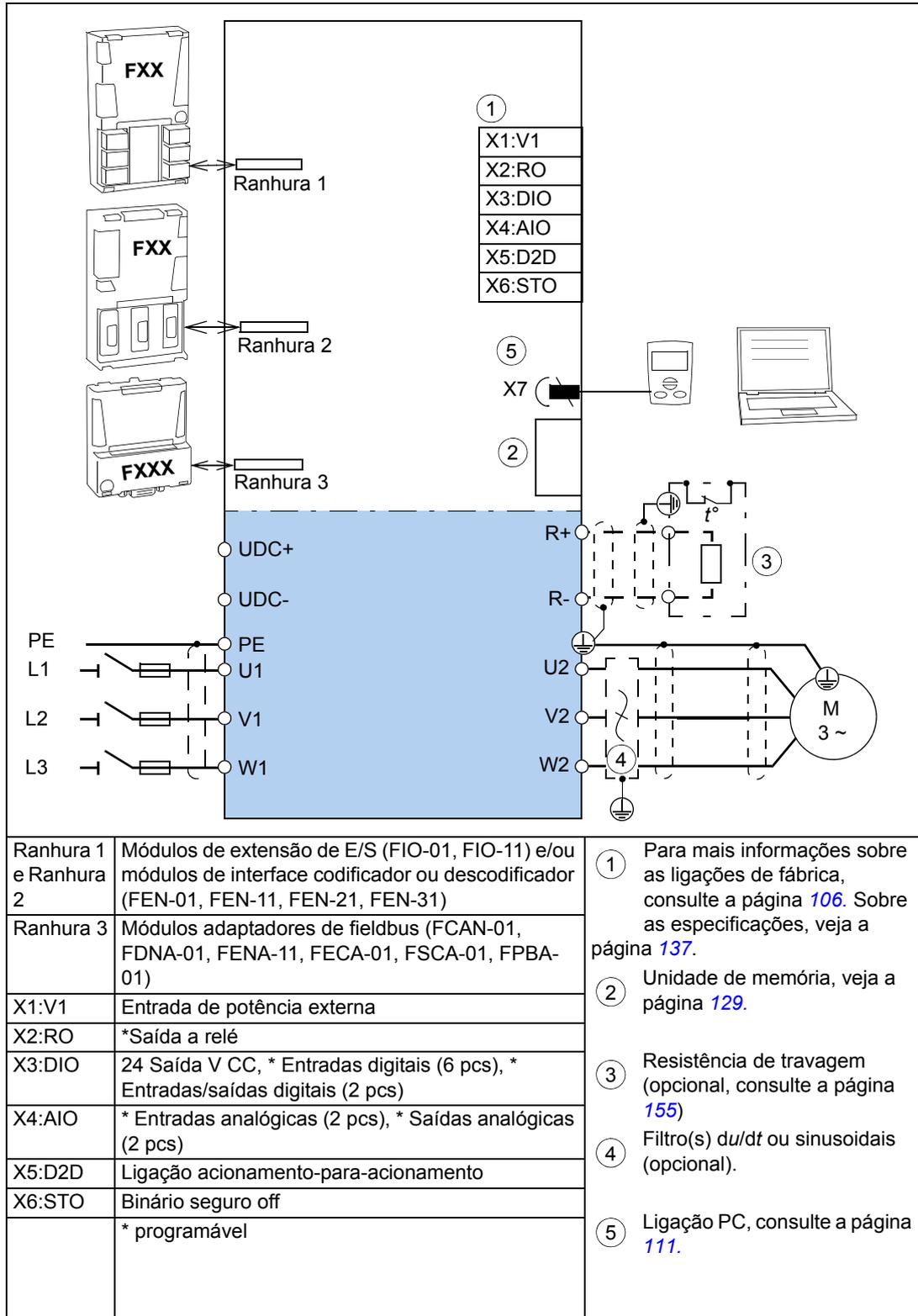
| Item     | Descrição  |
|----------|--|
| <b>A</b> | <b>Módulo de acionamento</b>   |
| 1        | Cablagem de entrada de potência da consola (4) fixo ao módulo de acionamento   |
| 2        | Cablagem de saída de potência da consola (6) fixo ao módulo de acionamento     |
| 3        | Com opção +P905, a consola de programação é colocada no módulo de acionamento. |
| 4        | Painel de cablagem de entrada de potência (+H381)                              |
| 5        | Guias laterais (+H381)   |
| 6        | Painel de cablagem de saída de potência (+H381)                                |
| 7        | Bucim de borracha (+H381)  |
| <b>B</b> | <b>Unidade de controlo</b>   |
|          | Unidade de controlo com consola de programação (+J400)                         |

É apresentado abaixo um esquema da unidade de controlo (tampas de proteção das ranhuras removidas).



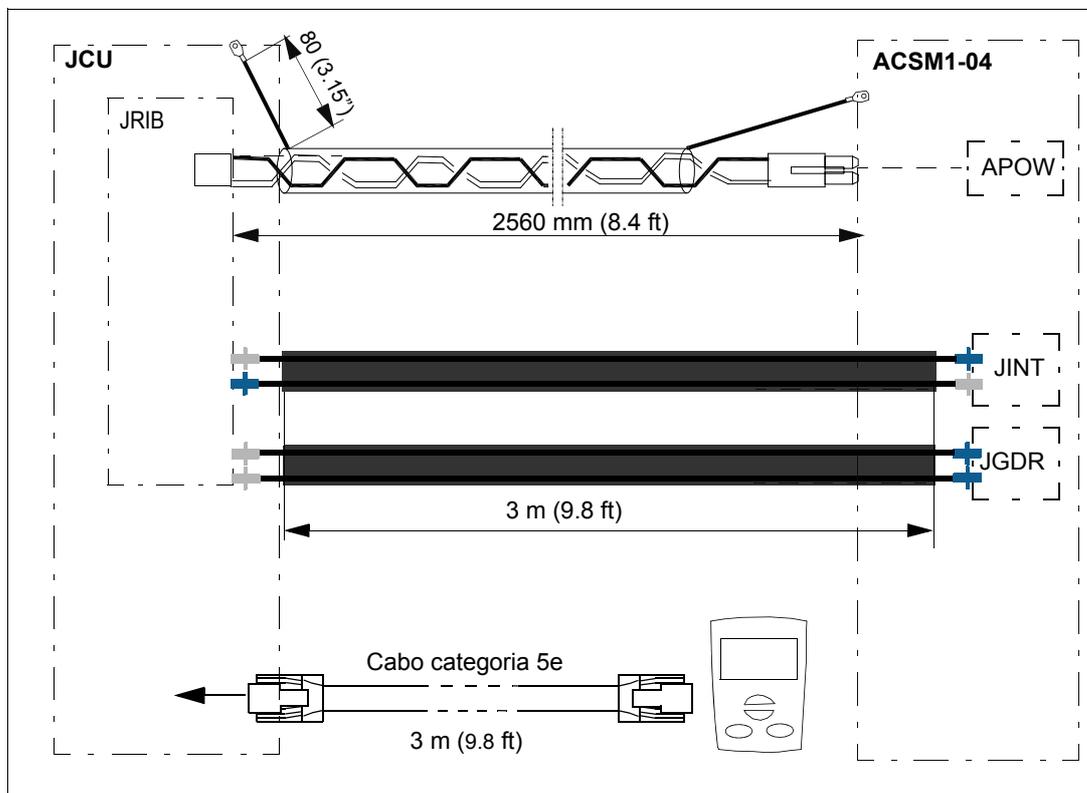
### Ligações de potência e interfaces de controle

O esquema apresenta as ligações de potência e os interfaces de controle do módulo de acionamento.



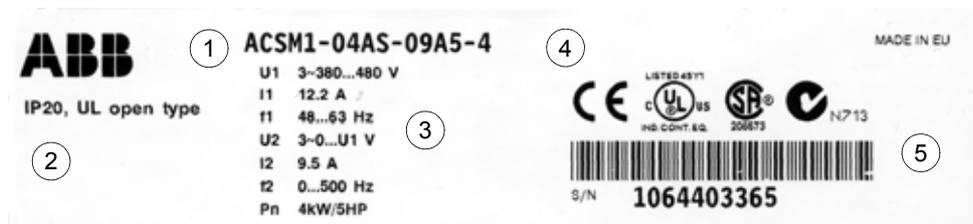
### Cabos de ligação da unidade de controlo externo

Os cabos que ligam o módulo de acionamento e a consola de programação à unidade de controlo são apresentados abaixo. Veja as secções [Ligação da unidade de controlo externa ao módulo de acionamento](#) (página 99) e [Ligação a um PC](#) (página 111) sobre as ligações atuais.



## Etiqueta de designação do tipo

A etiqueta de designação do tipo inclui uma classificação IEC e NEMA, marcações CE, C-UL US e CSA, a designação do tipo e o número de série, que permitem a identificação individual de cada unidade. A etiqueta da designação do tipo está localizada na tampa frontal. Abaixo é apresentada o exemplo de uma etiqueta.



| Nr. | Descrição  |
|-----|--|
| 1   | Designação do tipo, veja a secção <a href="#">Código de designação de tipo</a> na página 34.   |
| 2   | Chassis  |
| 3   | Gamas  |
| 4   | Marcações válidas  |
| 5   | Número de série. O primeiro dígito do número de série refere-se à fábrica de produção. Os quatro dígitos seguintes indicam, respetivamente, o ano e a semana de fabrico da unidade. Os restantes dígitos completam o número de série para que não existam duas unidades com o mesmo número de série. |

## Código de designação de tipo

A designação de tipo contém informação sobre as especificações e a configuração do módulo de acionamento. Os primeiros dígitos da esquerda expressam a configuração básica. As seleções opcionais são apresentadas a seguir, separadas por sinais +, ex. +E208. As seleções principais são descritas abaixo. Nem todas as seleções estão disponíveis para todos os tipos. Para mais informações, consulte *ACSM1 Ordering Information*, disponível sob pedido).

| Código                                       | Descrição  |
|--|--|
| <b>Código básico, ex., ACSM1-04AS-390A-4</b> |  |
| <b>Série do produto</b>                      |  |
| ACSM1  | Produto da série ACSM1   |
| <b>Tipo</b>                                  |  |
| 04xx   | Módulo de acionamento arrefecido por ar. Quando não são seleccionadas opções: IP00 (UL tipo aberto), entrada pelo topo e saída pelo fundo para cabos (terminais na lateral do módulo), unidade de controlo JCU externa, sem consola de programação, Bobina CA, chopper de travagem, barramentos CC, cartas revestidas, Função de binário seguro off, placa guia pedestal, rampa de extração e de inserção, braçadeira e parafusos de fixação do módulo, <i>Guia Rápido de Instalação</i> e programação multilíngue do acionamento SP.<br>04AS: Programa de controlo de Velocidade e Binário<br>04AM: Programa de controlo de movimento |

| <b>Código</b>   | <b>Descrição</b>   |
|---|--|
| <b>Tamanho</b>  |  |
| xxxA  | Consulte as tabelas de gamas, página 131.  |
| <b>Tensão</b>   |  |
| 4   | 380...500 V CA   |
| <b>Códigos opcionais (códigos mais)</b>                   |  |
| <b>Travagem com resistências</b>                          |  |
| 0D150   | Sem chopper de travagem e barramentos de ligação da resistência travagem, sem terminais R+ e R- no painel da cablagem de potência (+H381), se o painel for encomendado |
| <b>Filtros</b>  |  |
| E208  | Filtro modo comum. Inclui três extensões de barramento para os barramentos de saída para o módulo de acionamento com unidades sem opção +H381.                         |
| <b>Painéis de cablagem</b>                                |  |
| H381  | Painéis de cablagem de potência (terminais U1, V1, W1, U2, V2, W2)   |
| <b>Pedestal</b>   |  |
| 0H354   | Sem pedestal   |
| <b>Consola de programação e unidade de controlo</b>       |  |
| J400  | Consola de programação inserida na unidade de controlo JCU. Inclui plataforma de montagem da consola de programação e cabo interno.                                    |
| P905  | Unidade de controlo JCU no interior do compartimento da carta do circuito do módulo de acionamento.  |
| <b>Módulos adaptador de fieldbus</b>                      |  |
| K451  | Módulo adaptador de fieldbus DeviceNet™ FDNA-01  |
| K454  | Módulo adaptador de fieldbus PROFIBUS DP FPBA-01   |
| K457  | Módulo adaptador de fieldbus CANopen FCAN-01   |
| K458  | Módulo adaptador de fieldbus Modbus FSCA-01  |
| K466  | Módulo adaptador de fieldbus Ethernet/IP™, FENA-11, Modbus/TCP e PROFINET ES opcional  |
| K469  | Módulo adaptador de fieldbus EtherCAT® FECA-01   |
| <b>Módulos de extensão de E/S e interface de feedback</b> |  |
| L500  | Módulo de extensão de E/S analógicas FIO-11  |
| L501  | Módulo de extensão de E/S digitais FIO-01  |
| L502  | Módulo de interface codificador diferencial HTL FEN-31   |
| L516  | Módulo de interface descodificador FEN-21  |
| L517  | Módulo interface codificador diferencial TTL FEN-01  |
| L518  | Módulo interface codificador absoluto TTL FEN-11   |
| <b>Programa de controlo</b>                               |  |
| Nxxxx   | Versão de firmware apropriada  |
| <b>Garantia</b>   |  |
| P904  | Extensão de garantia   |



# Planeamento da instalação do armário

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo ajuda no planeamento de armários de acionamento e na instalação do módulo de acionamento num armário definido pelo utilizador para que a frente do módulo fique voltada para a porta do armário. O capítulo apresenta exemplos da disposição de armários e dos requisitos de espaço livre em volta do módulo para refrigeração. Os temas abordados são essenciais para o uso seguro e livre de problemas do sistema de acionamento.

**Nota:** 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.

## Requisitos básicos para o armário

Use um armário que:

- possua uma estrutura suficientemente forte para aguentar o peso dos componentes de acionamento, circuito de controlo e outro equipamento instalado no mesmo.
- proteja o utilizador e o módulo de acionamento contra contacto e cumpra os requisitos para poeira e humidade.
- possua ventilação de ar de entrada e de saída suficiente que permita o livre fluxo do ar de refrigeração do acionamento através do armário.

## Planeamento do esquema do armário

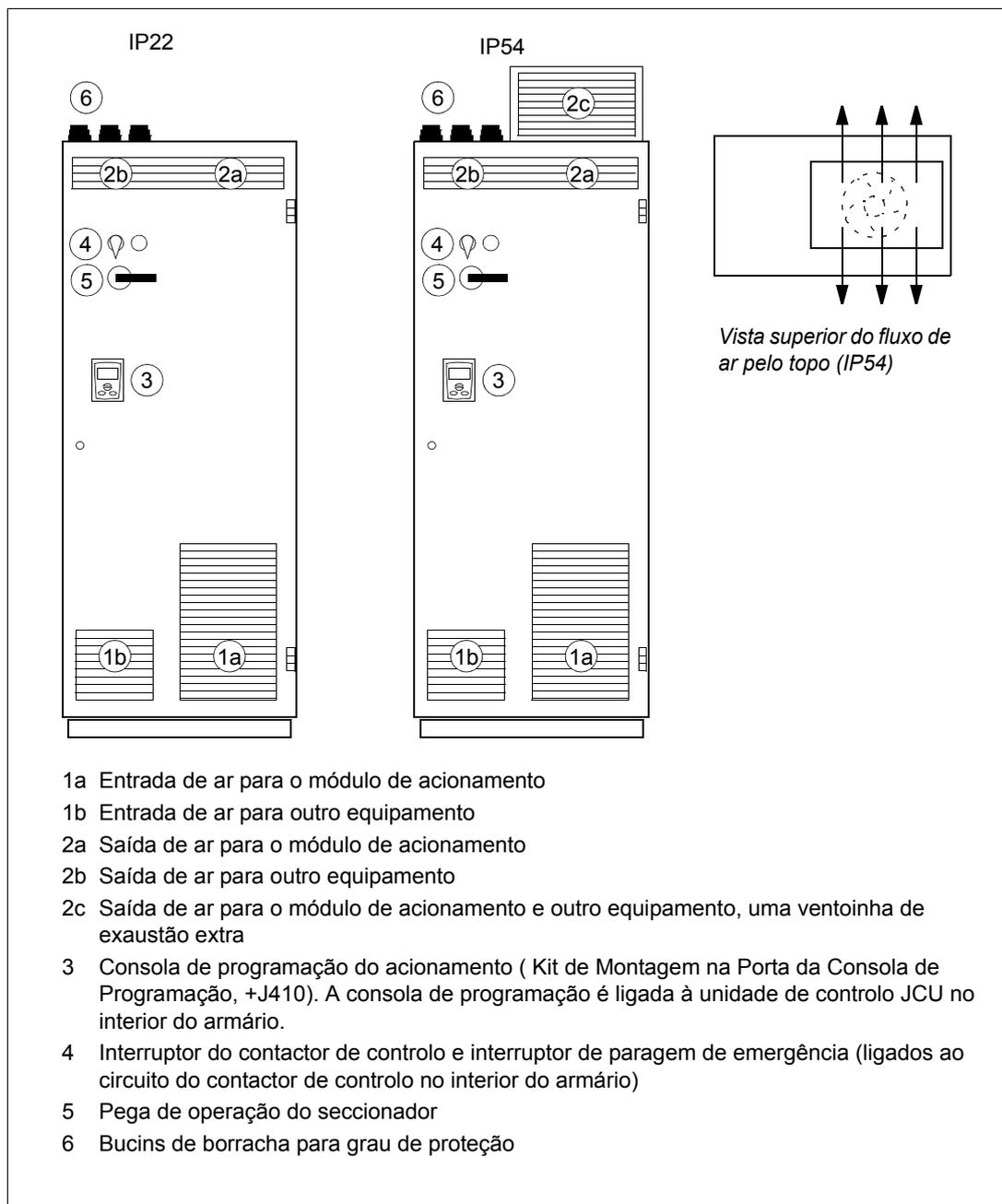
Elabore um esquema espaçoso para assegurar uma instalação e manutenção fácil. Suficiente fluxo de ar de refrigeração, tolerâncias obrigatórias, estruturas e suporte de cabos com o espaço necessário.

Coloque a(s) carta(s) de controlo afastada(s):

- dos componentes do circuito principal tais como contactor, interruptores e cabos de potência
- partes quentes (dissipador, saída de ar do módulo de acionamento).

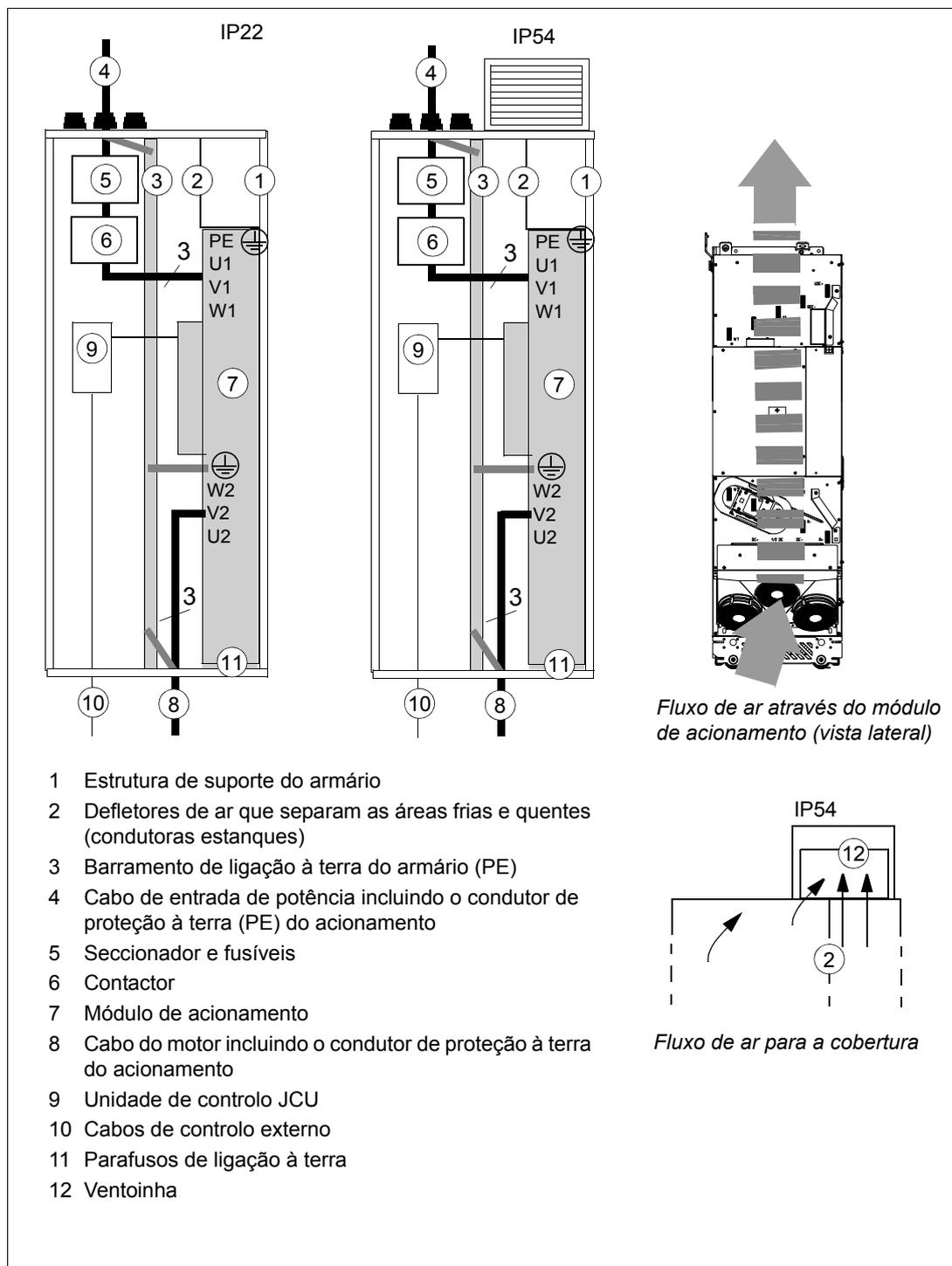
### Exemplos de esquemas, porta fechada

Exemplos de layout para armários IP22 e IP54 são apresentados abaixo (orifícios guia dos cabos de potência de entrada pelo topo e orifícios guia dos cabos do motor pelo fundo).



## Exemplos de layout, porta aberta

Exemplos de layout são apresentados abaixo para unidades em armários IP22 e IP54. Painéis de cabos opcionais (+H381) não são usados.



**Nota 1:** As blindagens do cabo de potência também podem ser ligados à terra através dos terminais de terra do módulo de acionamento.

**Nota 2:** Veja também a secção [Espaço livre necessário](#) na página 46.

## Efetuar a ligação à terra no interior do armário

Efetue a ligação à terra do módulo de acionamento deixando as superfícies de contacto dos pontos de aperto sem pintar (contacto metal-contrametal não coberto). A estrutura do módulo é ligada à terra através do barramento PE do armário via os pontos de fixação, parafusos e chassis do armário. Em alternativa, use um condutor de ligação à terra separado entre o terminal PE do módulo de acionamento e o barramento PE do armário.

Ligue à terra também os outros componentes no armário, de acordo com o princípio acima.

## Seleção do material de barramento e preparação das juntas

Se planear o uso de barramentos, considere o seguinte:

- Recomendamos cobre estanhado mas também é possível usar alumínio.
- A camada de óxido das juntas do barramento de alumínio deve ser removida e deve ser aplicado um composto anti-oxidante adequado nas juntas.

## Binários de aperto

Aplique os seguintes binários para parafusos grau 8.8 (com ou sem composto de junta) que apertem contactos elétricos.

| Tamanho do parafuso | Binário              |
|---------------------|----------------------|
| M5                  | 3.5 N·m (2.6 lbf·ft) |
| M6                  | 9 N·m (6.6 lbf·ft)   |
| M8                  | 20 N·m (14.8 lbf·ft) |
| M10                 | 40 N·m (29.5 lbf·ft) |
| M12                 | 70 N·m (52 lbf·ft)   |
| M16                 | 180 N·m (133 lbf·ft) |

## Planeamento da fixação do armário

Considere o seguinte quando planear a fixação do armário:

- Fixe a parte frontal do armário ao chão e a parte de trás ao chão ou à parede.
- Aparafuse sempre o módulo de acionamento pelos pontos de fixação ao armário. Para mais detalhes, consulte as instruções de instalação do módulo.

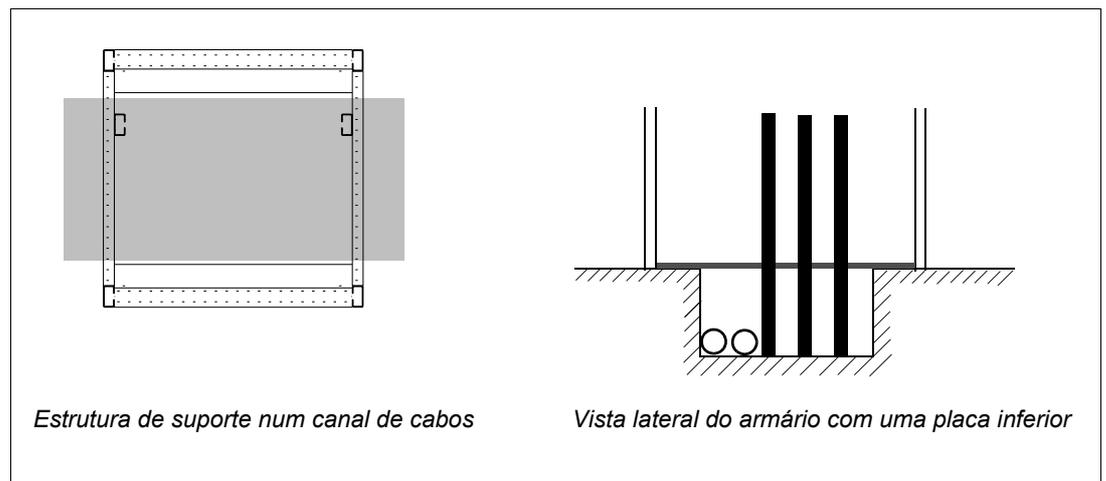


**AVISO!** Não fixe o armário através de soldadura elétrica. A ABB não se responsabiliza por qualquer dano provocado pela soldadura elétrica poiso circuito de soldadura pode danificar os circuitos eletrónicos no armário.

## Planeamento da colocação do armário num canal de cabo

Considere o seguinte quando planejar a colocação do armário num canal de cabo:

- A estrutura do armário deve ser suficientemente forte. Se a base de todo o armário não for suportada pelo fundo, o peso do armário cai sobre as secções que o chão suporta.
- Equipe o armário com uma placa inferior selada e placas guia de cabos para assegurar o grau de proteção e evitar que o fluxo de ar de refrigeração do canal de cabo entre no armário.

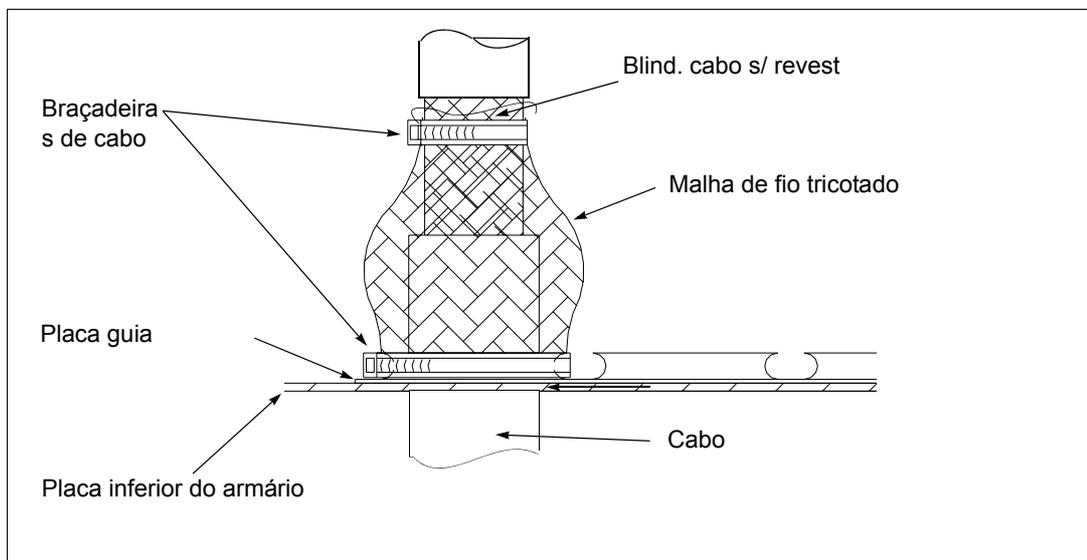


## Planeamento da compatibilidade eletromagnética (EMC) do armário

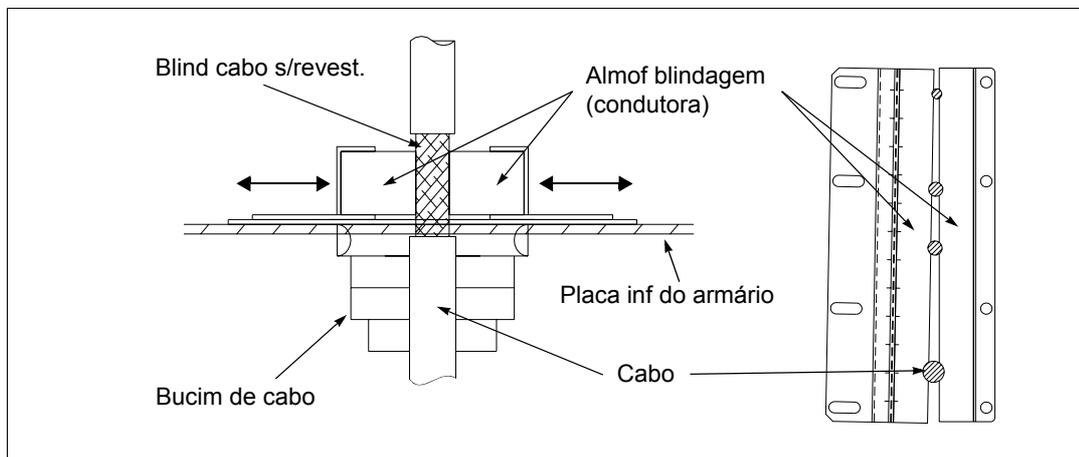
Considere o seguinte quando planejar a compatibilidade eletromagnética do armário:

- Geralmente, quanto menos e mais pequenos forem os furos no armário, melhor é a atenuação de interferências. O diâmetro máximo recomendado para um furo em contacto metálico galvânico na estrutura superior do armário é 100 mm. Preste especial atenção às grades de entrada e saída de ar de refrigeração.
- A melhor ligação galvânica entre os painéis de aço é obtida soldando as mesmas em conjunto, não sendo necessários furos. Se não for possível soldar, recomendamos que deixe sem pintar **as dobras entre painéis** e que as equipe com tiras especiais EMC condutoras para obter ligação galvânica adequada. Normalmente, as tiras fiáveis são fabricadas de massa de silicone flexível coberta com uma malha metálica. O contacto das superfícies metálicas não apertadas não é suficiente, sendo requerida uma junta condutora entre as superfícies. A distância máxima recomendada entre os parafusos de montagem é 100 mm.
- Construa uma rede de terra de alta frequência suficiente no armário para evitar diferenças de tensão e formação de estruturas radiadoras de alta impedância. Uma boa ligação à terra de alta frequência é executada com fios curtos entrançados de cobre para baixa indutância. Não pode ser usada uma ligação à terra de um ponto de alta frequência devido às grandes distâncias no interior do armário.

- A ligação à terra de alta frequência a 360° das blindagens de cabo nas placas guia melhora a blindagem EMC do armário.
- A ligação à terra de alta frequência a 360° das blindagens do cabo do motor é recomendada nas entradas. A ligação à terra pode ser implementada com uma malha de fio tricotado da blindagem como apresentado abaixo.

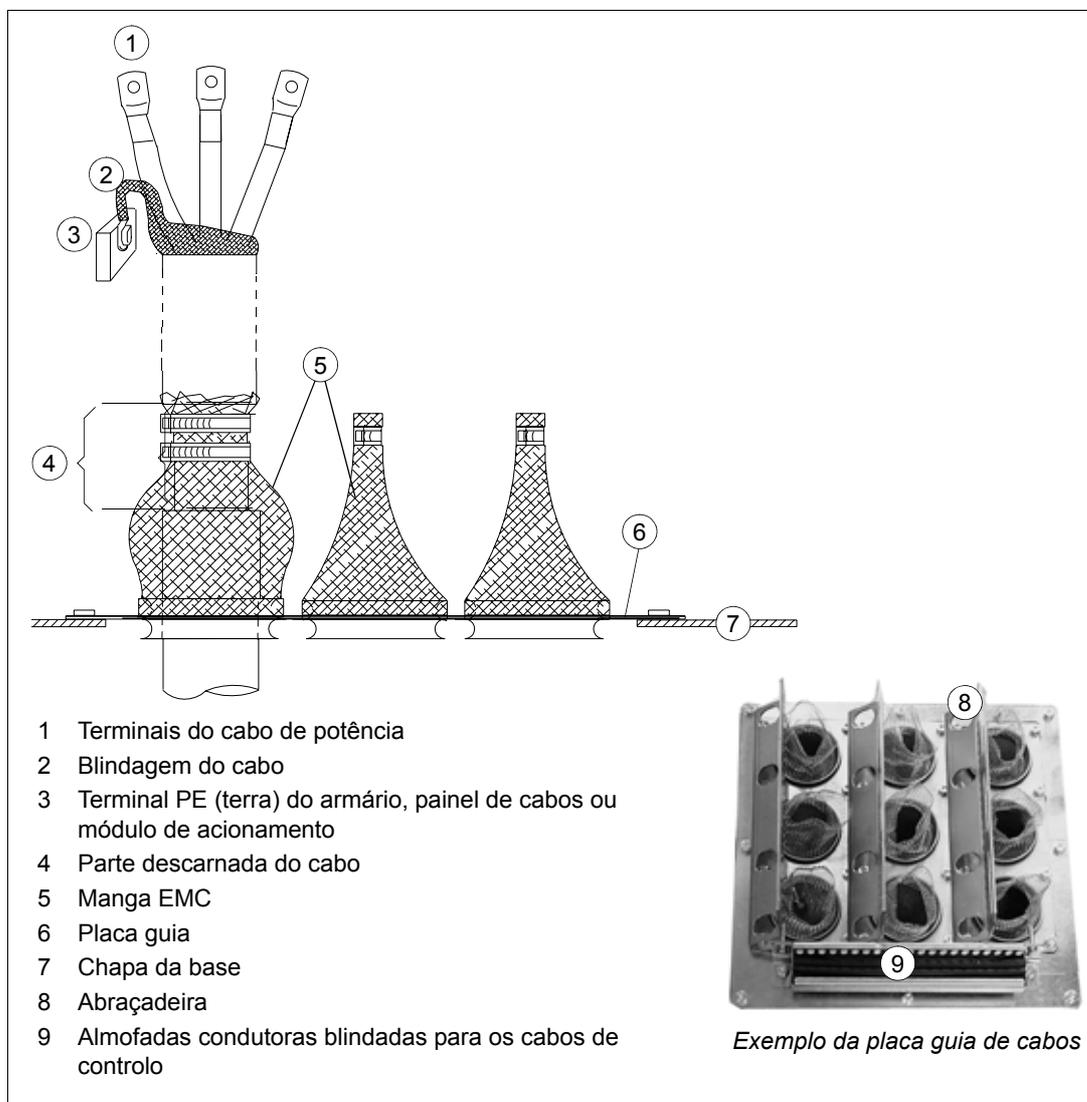


- A ligação à terra de alta frequência a 360° das blindagens do cabo de controlo é recomendada nas entradas. As blindagens podem ser ligadas à terra através de almofadas condutoras blindadas pressionadas contra a blindagem do cabo de ambas as direções:



## Planeamento da ligação á terra das blindagens de cabo na placa guia do armário

Siga o princípio apresentado abaixo quando planejar a ligação á terra das blindagens de cabo na placa guia do armário.

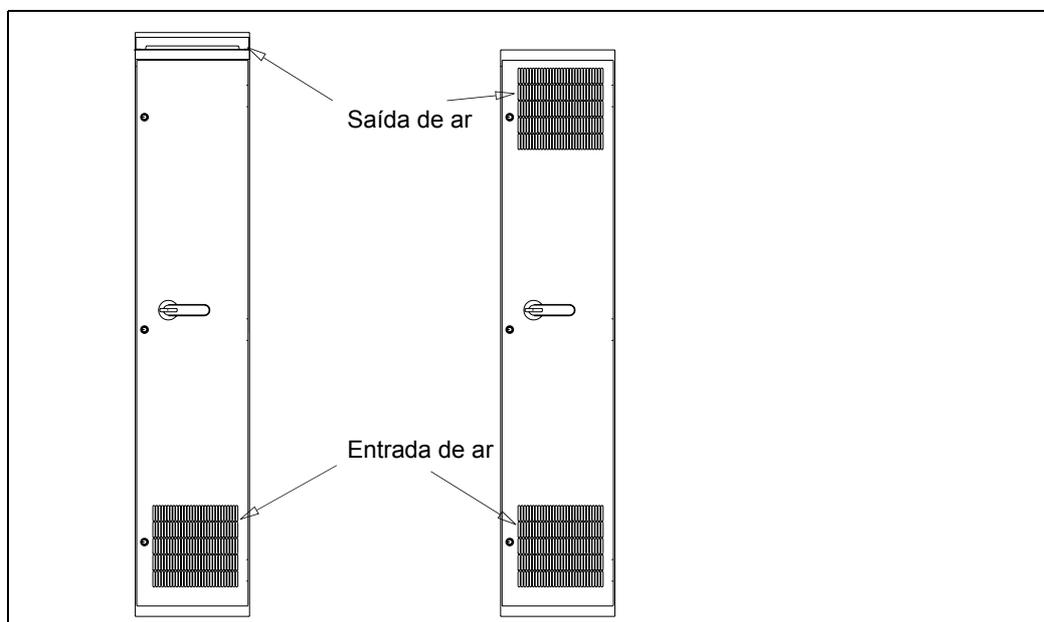


## Planeamento da refrigeração

Considere as seguintes indicações quando planejar a refrigeração do armário:

- Ventilar o local de instalação adequadamente para que os requisitos do fluxo de ar de refrigeração e de temperatura ambiente do módulo de acionamento sejam cumpridos, veja as páginas [135](#) e [139](#). A ventoinha interna de refrigeração do módulo de acionamento roda a uma velocidade constante soprando desta forma um fluxo de ar constante através do módulo. Embora a mesma quantidade de ar deva ser sempre substituída na instalação, esta depende da quantia de calor que deve ser removida.

- Deixe espaço suficiente em volta dos componentes para assegurar uma refrigeração suficiente. Observe as tolerâncias mínimas observadas para cada componente. Sobre o espaço livre requerido em torno do módulo de acionamento, veja a página 46.
- Ventilar também o calor dissipado pelos cabos e outros equipamentos adicionais.
- Equipe as entradas e saídas de ar com grades que:
  - orientem o fluxo de ar
  - protejam contra contacto
  - previnam a entrada de salpicos de água no armário.
- O esquema abaixo apresenta duas soluções típicas de refrigeração de armários. A entrada de ar está localizada no fundo do armário, enquanto a saída se encontra no topo, na parte superior da porta ou na cobertura



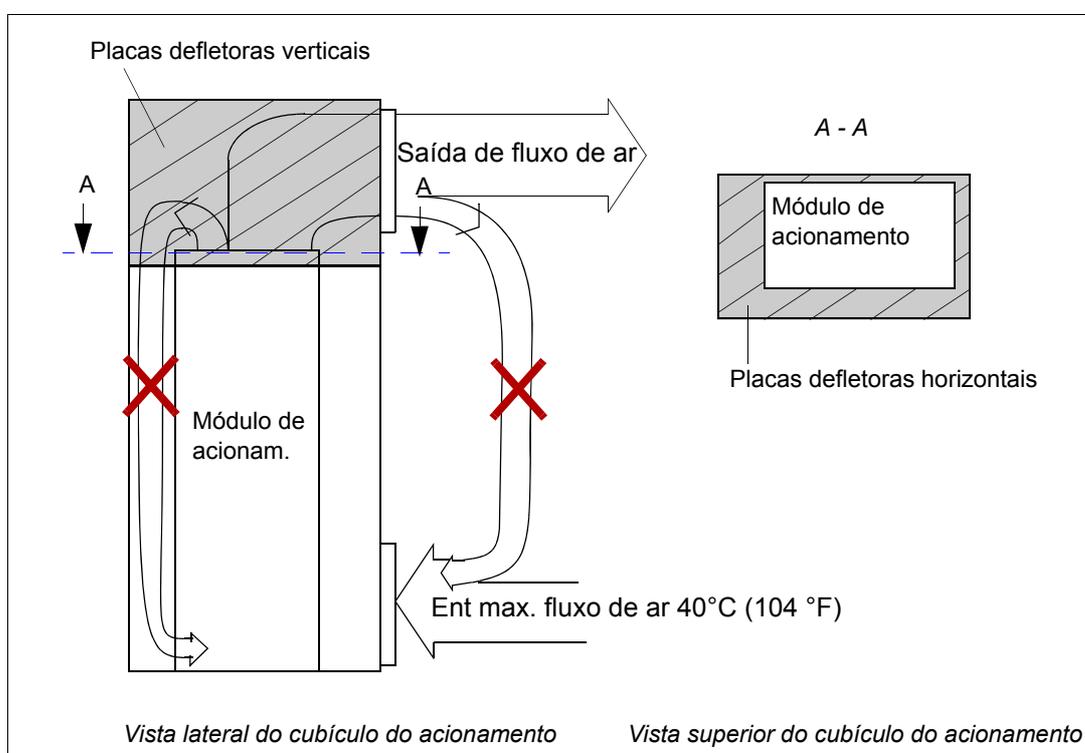
- As ventoinhas internas de refrigeração dos módulos de acionamento e das reactâncias/bobinas são normalmente suficientes para manter as temperaturas do componente suficientemente baixas em armários IP22.
- Em armários IP54, são usadas esteiras de filtro espessas para prevenir a entrada de salpicos de água no armário. Isto implica a instalação de equipamento de refrigeração adicional, tal como uma ventoinha de exaustão de ar quente.

## Prevenção de recirculação do ar quente

Evite a circulação de ar quente no exterior do armário conduzindo o ar quente saído do mesmo para uma área afastada da zona de entrada de ar do armário. As soluções típicas são listadas abaixo:

- grades que conduzam o fluxo de ar na entrada e na saída de ar
- entrada e saída de ar em diferentes pontos do armário
- entrada do ar de refrigeração na parte inferior da porta frontal e uma ventoinha de exaustão extra na cobertura do armário.

Previna a circulação de ar quente no interior do armário com, por exemplo, defletores de ar estanques nas posições apresentadas abaixo. Normalmente não necessita de juntas.

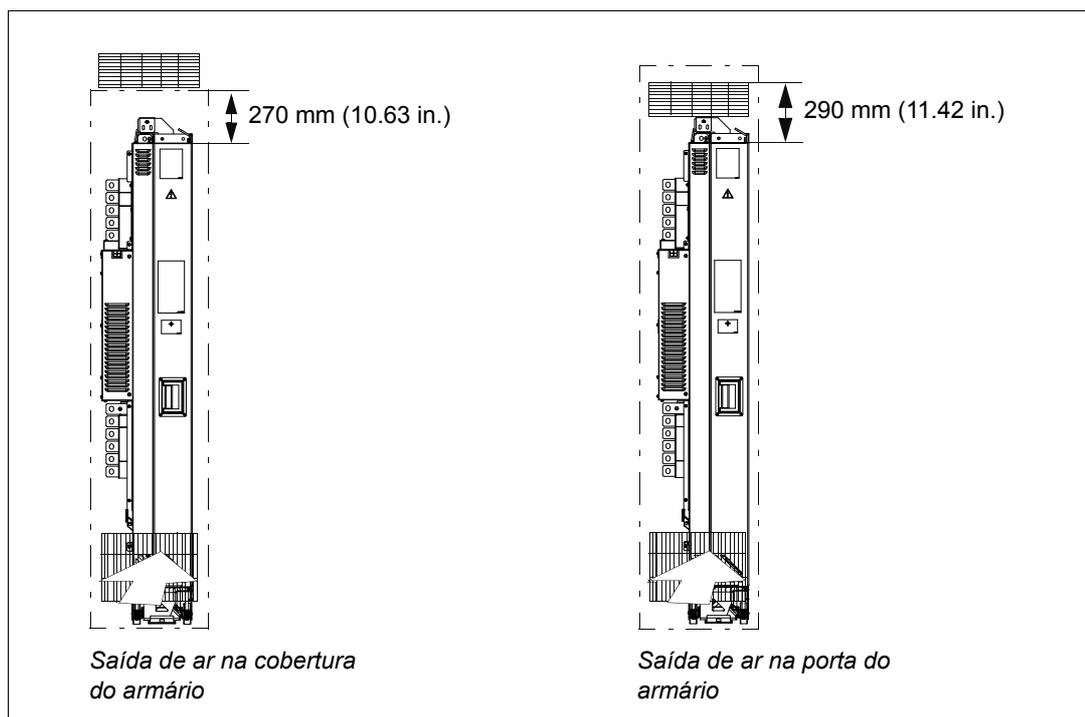


## Espaço livre necessário

É necessário espaço livre em volta o módulo de acionamento para assegurar que o fluxo de ar de refrigeração que passa através do módulo é suficiente e que o módulo arrefece adequadamente.

### Espaço livre no topo com grelhas de entrada de ar na porta do armário

O espaço livre requerido no topo do módulo é apresentado abaixo quando as grelhas de entrada de ar estão localizadas apenas na parte inferior da porta do armário.



### Espaço livre em volta do módulo de acionamento

São necessários 20 mm (0.79 in.) de espaço livre em volta do módulo de acionamento do painel posterior e porta frontal do armário. Não é necessário espaço livre para refrigeração nas partes laterais direita e esquerda do módulo.

O módulo está desenhado para ser instalado num armário com as seguintes medidas: largura 400 mm (15.75 in.), profundidade 600 mm (23.62 in.) e altura 2000 mm (78.74 in.).

## Outras posições de instalação

Contacte um representante local da ABB.

## Planeamento da localização da consola de programação.

Considere as seguintes alternativas quando planear a localização da consola de programação:

- A consola de operação pode ser encaixada na unidade de controlo do acionamento. Veja a página [30](#).
- A consola de programação pode ser montada na porta do armário usando o kit de montagem da consola de programação. Para as instruções de instalação, consulte o *ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide* (3AUA0000049072 [Inglês]).

## Planeamento do uso das resistências do cubículo

Use uma resistência de cubículo se existir risco de condensação no armário. Embora a função principal da resistência seja manter o ar seco, pode também ser necessária para aquecimento a baixas temperaturas.



# Planeamento da instalação elétrica

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo contém instruções a respeitar sobre a seleção do motor, dos cabos, das proteções e do caminho de cabos, assim como sobre o funcionamento do sistema de acionamento.

**Nota:** 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. Ainda, se as instruções fornecidas pela ABB não forem cumpridas, podem ocorrer problemas ao acionamento que não são abrangidos pela garantia.

## Seleção do dispositivo de corte de alimentação

Instale um dispositivo de corte de entrada operado manualmente entre a fonte de alimentação CA e o acionamento. O dispositivo de corte deve poder ser trancado na posição aberta durante a instalação ou a manutenção. O dispositivo de corte deve estar localizado no armário no qual o módulo de acionamento está instalado.

### União Europeia

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

- interruptor de corte em carga da categoria de utilização AC-23B(EN 60947-3)
- dispositivo com contacto auxiliar que em todos os casos provoque a abertura do circuito antes da abertura dos seus contactos de potência (EN 60947-3).
- disjuntor apropriado para isolamento de acordo com a EN 60947-2.

### Outras regiões

O dispositivo de corte deve estar de acordo com as regras de segurança aplicáveis.

## Seleção e dimensionamento do contactor principal

Se for usado um contactor principal, a sua categoria de utilização (número de operações sob carga) deve ser AC-1 de acordo com a IEC 60947-4, *Contactores e Arranadores de Baixa Tensão*. Dimensione o contactor principal de acordo com a tensão nominal e a corrente do acionamento.

## Proteção dos enrolamentos e das chumaceiras do motor

O acionamento usa tecnologia moderna de inversores IGBT. Independentemente da frequência, a saída do acionamento compreende impulsos de aproximadamente a tensão do barramento CC do acionamento com um tempo de subida muito curto. A tensão de impulso pode ser quase o dobro nos terminais do motor, dependendo das propriedades de atenuação e reflexão do cabo do motor e dos terminais. Isto pode provocar stress adicional no isolamento do motor e do cabo do motor.

Os acionamentos de velocidade variável modernos com os seus picos rápidos de aumento de tensão e frequências de comutação elevadas podem provocar picos de corrente através das chumaceiras do motor, o que provoca a erosão gradual das pistas da chumaceira.

Os filtros  $du/dt$  opcionais protegem o sistema de isolamento do motor e reduzem as correntes da chumaceira. Os filtros de modo comum reduzem principalmente as correntes nas chumaceiras. As chumaceiras isoladas no lado-N (lado não-acionado) protegem as chumaceiras do motor. Veja a secção [Verificação da compatibilidade do motor e do acionamento](#) abaixo sobre os filtros requeridos e as chumaceiras do lado-N a serem usadas com o acionamento. Selecione e instale os cabos de acordo com as instruções apresentadas no *Manual de Hardware*.

## Verificação da compatibilidade do motor e do acionamento

Use um motor de indução CA ou um motor síncrono de ímanes permanentes com o acionamento. Podem ser ligados ao mesmo tempo diversos motores de indução mas apenas um motor síncrono de ímanes permanentes.

Selecione o acionamento de acordo com a tabela de gamas de corrente do capítulo [Dados técnicos](#). Use a ferramenta para PC DriveSize se os ciclos de carga definidos não forem aplicáveis.

1. Verifique se a chapa de características do motor está dentro das gamas permitidas pelo programa de controlo do acionamento:
  - a tensão nominal do motor está dentro da gama de  $1/2 \dots 2 \cdot U_N$
  - a corrente nominal do motor é  $1/6 \dots 2 \cdot I_{Hd}$  do acionamento em controlo DTC e  $0 \dots 2 \cdot I_{Hd}$  em controlo escalar. O modo de controlo é selecionado por um parâmetro do programa de controlo.
2. Verifique se a gama de tensão do motor está dentro dos requisitos da aplicação:

| Quando   | ... a gama de tensão do motor deve ser ... |
|--|--|
| Sem resistência de travagem em uso                 | $U_N$                                      |
| São usados ciclos de travagem frequentes ou longos | $1.21 \cdot U_N$                           |

$U_N \hat{=}$  Tensão de entrada do acionamento

Veja a secção [Travagem com resistências do acionamento](#) na página 54.

3. Consulte o fabricante antes de usar um motor com um sistema de acionamento onde a tensão nominal do motor difere da tensão CA da fonte de potência
4. Verifique se o sistema de isolamento do motor aguenta, nos terminais do motor, um pico de tensão máximo. Consulte [Tabela de requisitos](#) abaixo sobre os requisitos dos sistemas de isolamento e de filtragem do acionamento.

**Exemplo 1:** Quando a tensão de alimentação é 440 V e o acionamento opera apenas em modo de motor, o pico de tensão máximo nos terminais do motor pode ser de aproximadamente:  $440 \text{ V} \cdot 1,35 \cdot 2 = 1190 \text{ V}$ . Verifique se o sistema de isolamento do motor aguenta esta tensão.

### Tabela de requisitos

A tabela seguinte apresenta como selecionar o sistema de isolamento do motor e quando os filtros  $du/dt$  opcionais da ABB, as chumaceiras isoladas do lado-N (lado não acionado) e os filtros de modo comum da ABB são necessários. A falha do motor em preencher os seguintes requisitos ou uma instalação incorreta podem encurtar o tempo de vida ou danificar as suas chumaceiras.

| Fabricante                           | Tipo de motor  | Tensão de linha CA nominal  | Requisitos para                |   |  |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------|---|--|
|                                      |  |   | Sistema de isolamento do motor | Filtros $du/dt$ e de modo comum da ABB e chumaceiras isoladas no lado-N                                     |  |
|                                      |  |   |                                | $100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$<br>ou<br>$IEC 315 \leq \text{tamanho de chassis} < IEC 400$      | $P_N \geq 350 \text{ kW}$ ou<br>$\text{tamanho de chassis} \geq IEC 400$ |
|                                      |  |   |                                | $134 \text{ hp} \leq P_N < 469 \text{ hp}$<br>ou<br>$NEMA 500 \leq \text{tamanho de chassis} \leq NEMA 580$ | $P_N \geq 469 \text{ hp}$ ou<br>$\text{chassis} > NEMA 580$              |
| A<br>B<br>B                          | Bobinagem aleatória M2_, M3_ e M4_   | $U_N \leq 500 \text{ V}$  | Standard                       | + N   | + N + CMF  |
|                                      |  | $500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$  | Standard                       | + $du/dt$ + N   | + $du/dt$ + N + CMF  |
|                                      |  |   | ou                             |   |  |
|                                      |  |   | Reforçado                      | + N   | + N + CMF  |
|                                      |  | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$<br>(comprimento do cabo $\leq 150 \text{ m}$ ) | Reforçado                      | + $du/dt$ + N   | + $du/dt$ + N + CMF  |
|                                      | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$<br>(comprimento do cabo $> 150 \text{ m}$ ) | Reforçado   | + N                            | + N + CMF   |  |
|                                      | Bobinagem pré-formada HX_ e AM_  | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$  | Standard                       |   | + N + CMF  |
|                                      |  |   |                                |   | + N + CMF + $du/dt$  |
| Bobinagem pré-formada* HX_ e modular | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$   | Verifique com o fabricante do motor.  |                                | + $du/dt$ com tensões acima de 500 V + N + CMF  |  |
| Bobinagem aleatória HX_ e AM_ **     | $0 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$   | Cabo esmaltado com fita de fibra de vidro   |                                | + N + CMF   |  |
|                                      | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$   |   |                                | + $du/dt$ + N + CMF   |  |

| Fabricante                               | Tipo de motor  | Tensão de linha CA nominal               | Requisitos para  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  | Sistema de isolamento do motor   | Filtros $du/dt$ e de modo comum da ABB e chumaceiras isoladas no lado-N   |  |
|  |  |  |  | $100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$<br>ou<br>$\text{IEC 315} \leq \text{tamanho de chassis} < \text{IEC 400}$      | $P_N \geq 350 \text{ kW}$ ou<br>tamanho de chassis $\geq \text{IEC 400}$ |
|  |  |  |  | $134 \text{ hp} \leq P_N < 469 \text{ hp}$<br>ou<br>$\text{NEMA 500} \leq \text{tamanho de chassis} \leq \text{NEMA 580}$ | $P_N \geq 469 \text{ hp}$ ou<br>chassis $> \text{NEMA 580}$              |
| N<br>O<br>N<br>-<br>A<br>B<br>B          | Bobinagem aleatória e pré-formada  | $U_N \leq 420 \text{ V}$                 | Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$  | + N ou CMF  | + N + CMF  |
|  |  | $420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$ | Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$  | + $du/dt$ + N   | + $du/dt$ + N + CMF  |
|  |  |  |  | ou  |  |
|  |  |  |  | + $du/dt$ + CMF   |  |
|  |  | ou                                       |  |   |  |
|  |  | $500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$ | Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , 0,2 microssegundos de tempo de subida | + N ou CMF  | + N + CMF  |
|  |  |  |  | + $du/dt$ + N   |  |
|  |  |  |  | + $du/dt$ + CMF   |  |
|  |  | ou                                       |  |   |  |
|  |  | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$   | + N ou CMF  | + N + CMF  |
| + $du/dt$ + N                            |  |  |  |   |  |
| $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$ , 0,3 microssegundos de tempo de subida *** | + $du/dt$ + N                            | + $du/dt$ + N + CMF  |   |  |
|  |  | N + CMF                                  |  | N + CMF   |  |

\* fabricado antes de 1.1.1998

\*\* Para motores fabricados antes de 1.1.1998, consulte as instruções adicionais do fabricante.

\*\*\* Se a tensão CC do circuito intermédio do acionamento aumentar do nível nominal com travagem por resistências, certifique-se com o fabricante do motor se não são necessários filtros de saída adicionais na gama de operação aplicada ao acionamento.

As abreviaturas usadas na tabela são descritas abaixo.

| Abreviaturas   | Definição  |
|----------------|--|
| $U_N$          | Tensão nominal da rede de alimentação  |
| $\hat{U}_{LL}$ | Picos de tensão composta nos terminais do motor suportados pelo isolamento do motor                          |
| $P_N$          | Potência nominal do motor  |
| $du/dt$        | filtro $du/dt$ na saída do acionamento   |
| CMF            | Filtro de modo comum +E208   |
| N              | chumaceira do lado-N: chumaceira isolada do lado oposto ao ataque  |
| n.a.           | motores desta gama de potências não estão disponíveis como unidades standard. Consulte o fabricante do motor |

### Motores anti-deflagrantes (EX)

relativamente à construção do isolamento do motor e requisitos adicionais para motores com segurança contra explosão (EX).

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

Se vai usar um motor com uma gama de potência de saída superior ao indicado para o tamanho de chassis particular em EN 50347 (2001), ou se o grau de proteção é IP23, siga as instruções seguintes quando definir a proteção do motor:

- A tabela abaixo apresenta os requisitos para as séries de motores bobinagem pré-formada da ABB (por exemplo, M3AA, M3AP e M3BP).

| Tensão de linha<br>CA nominal)           | Requisitos para                      |  |  |
|--|--------------------------------------|--|--|
|  | Sistema de<br>isolamento<br>do motor | Filtros du/dt e de modo comum da ABB,<br>chumaceiras do motor isoladas no lado N         |  |
|  |                                      | $100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$<br>$140 \text{ hp} \leq P_N < 268 \text{ hp}$ | $P_N \geq 200 \text{ kW}$<br>$P_N \geq 268 \text{ hp}$ |
| $U_N \leq 500 \text{ V}$                 | Standard                             | + N  | + N + CMF  |
| $500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$ | Standard                             | + du/dt + N  | + du/dt + N + CMF                                      |
|  | ou<br>Reforçado                      | + N  | + N + CMF  |
| $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Reforçado                            | + du/dt + N  | + du/dt + N + CMF                                      |

- A tabela abaixo apresenta os requisitos para motores de bobinagem pré-formada e aleatória não ABB com  $P_N < 350 \text{ kW}$ . Para motores com  $P_N \geq 350 \text{ kW}$ , consulte o fabricante do motor.

| Tensão de linha<br>CA nominal            | Requisitos para   |  |
|--|---|--|
|  | Sistema de isolamento do<br>motor   | Filtros du/dt e de modo comum<br>da ABB, chumaceiras do motor<br>isoladas no lado N  |
|  |   | $100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ ou<br>IEC 315 $\leq$ tamanho de chassis<br>< IEC 400<br><br>$134 \text{ hp} \leq P_N < 469 \text{ hp}$ ou<br>NEMA 500 $\leq$ tamanho de<br>chassis < NEMA 580 |
| $U_N \leq 420 \text{ V}$                 | Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$   | + N + CMF  |
| $420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$ | Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$   | + du/dt + N + CMF  |
|  | ou<br>Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , 0.2<br>microsegundos de tempo<br>de subida | + N + CMF  |
| $500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$ | Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$  | + du/dt + N + CMF  |
|  | ou<br>Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$  | + N + CMF  |
| $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$  | + du/dt + N + CMF  |
|  | Reforçado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$ , 0.3<br>microsegundos de tempo<br>de subida ***   | N + CMF  |

Para \*, \*\* e \*\*\*, ver página 52.

### Motores HXR e AMA

Todas as máquinas AMA (fabricadas em Helsínquia) para sistemas de acionamento têm enrolamentos do tipo pré-formado. Todas as máquinas HXR fabricadas em Helsínquia a partir de 1.1.1998 têm enrolamentos do tipo pré-formado.

### Motores ABB de tipo diferente do M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ e AM\_

Selecionar de acordo com os motores não-ABB.

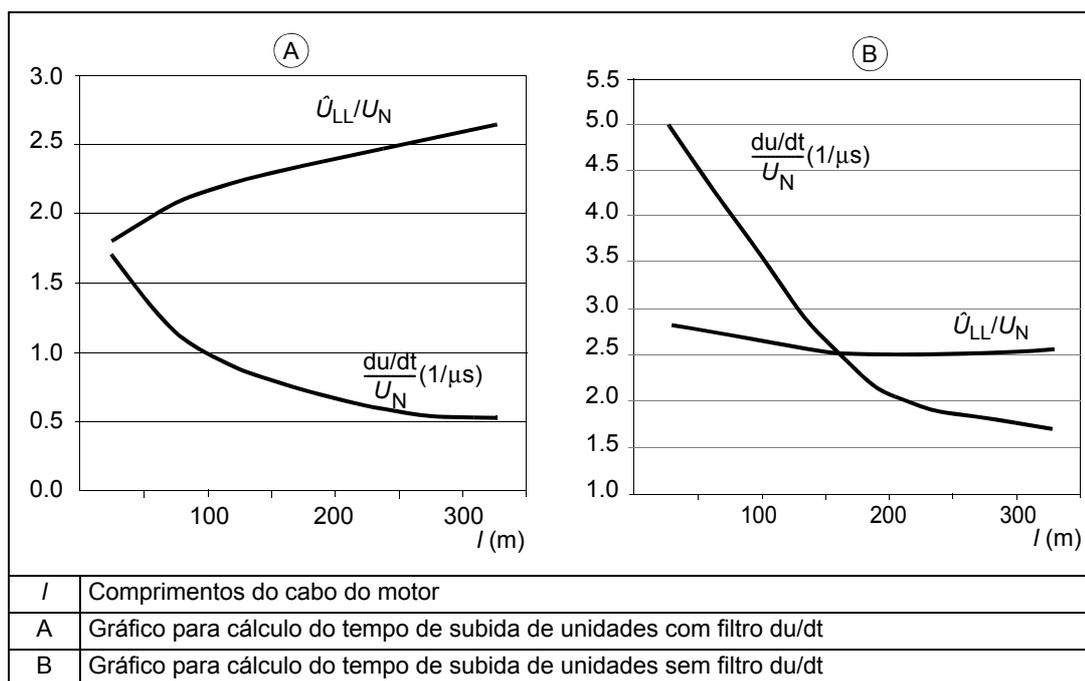
### Travagem com resistências do acionamento

Quando o acionamento está em modo de travagem durante uma grande parte do seu tempo de funcionamento, a tensão CC do circuito intermédio do acionamento aumenta, sendo o efeito similar ao de aumento da tensão de alimentação em mais 20 %. Considere o aumento da tensão quando determinar os requisitos de isolamento do motor.

Exemplo: O requisito de isolamento do motor para uma aplicação a 400 V deve ser selecionado como se o acionamento fosse alimentado a 480 V.

### Cálculo do tempo de subida e do pico de tensão linha-a-linha

O pico de tensão linha-a-linha nos terminais do motor gerados pelo acionamento assim como o tempo de subida de tensão dependem do comprimento do cabo. Os requisitos para o sistema de isolamento do motor apresentados na tabela são os requisitos para "os piores casos" cobrindo instalações com cabos de 30 metros de comprimento ou mais. O tempo de subida pode ser calculado como se segue:  $\Delta t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL} / (du/dt)$ . Leia  $\hat{U}_{LL}$  e  $du/dt$  dos diagramas abaixo. Multiplique os valores do gráfico pela tensão de alimentação ( $U_N$ ). No caso de acionamentos com resistências de travagem, os valores  $\hat{U}_{LL}$  e  $du/dt$  são aproximadamente 20% superiores.



### Filtros sinusoidais

Os filtros sinusoidais protegem o sistema de isolamento do motor. Por isso, o filtro  $du/dt$  pode ser substituído por um filtro sinusoidal. O pico de tensão fase-a-fase com filtro sinusoidal é aproximadamente  $1.5 \cdot U_N$ .

### Filtros de modo comum

O filtro de modo comum está disponível como código mais (+E208).

## Seleção dos cabos de potência

### Regras gerais

Dimensione os cabos de potência de entrada e de motor **de acordo com os regulamentos locais**:

- Dimensione o cabo para suportar a corrente de carga do acionamento. Veja o capítulo *Dados técnicos* sobre os valores de corrente nominal.
- Selecione um cabo dimensionado para pelo menos 70 °C (158 °F) de temperatura máxima permitida do condutor em uso contínuo. Para US, consulte *Requisitos US adicionais* na página 58.
- A indutância e a impedância do cabo/condutor PE (cabo de terra) devem ser dimensionadas de acordo com a tensão de contacto permitida em condições de falha (para que a tensão no ponto de falha não suba demasiado quando ocorrer uma falha à terra).
- É aceite cabo de 600 V CA até 500 V CA.

Use cabo de motor blindado simétrico, ver página 57.

**Nota:** Quando são usadas condutas metálicas contínuas, não é necessário o cabo blindado. A conduta deve ser soldada em ambas as extremidades tal como a blindagem.

É permitido um sistema de quatro condutores para os cabos de entrada, mas recomenda-se um cabo simétrico blindado. Para funcionar como um condutor de proteção, os requisitos da condutividade da blindagem de acordo com a IEC 60439-1 são apresentados abaixo quando o condutor de proteção é feito do mesmo metal que o dos condutores de fase:

| Secção dos condutores de fase<br>$S$ (mm <sup>2</sup> ) | Secção mínima do condutor de<br>proteção correspondente<br>$S_p$ (mm <sup>2</sup> ) |
|---|---|
| $S \leq 16$   | $S$   |
| $16 < S \leq 35$  | 16  |
| $35 < S$  | $S/2$   |

Em comparação com um sistema de quatro condutores, o uso de um cabo simétrico blindado reduz a emissão eletromagnética de todo o sistema de acionamento, as correntes nas chumaceiras do motor e o desgaste.

Mantenha o cabo do motor e o PE (blindagem entrançada) o mais curto possível para reduzir as emissões eletromagnéticas de alta frequência.

### Tamanhos típicos do cabo de potência

A tabela abaixo apresenta os tipos de cabos de cobre e de alumínio com blindagem de cobre concêntrica para acionamentos com corrente nominal. Ver ainda [Dados do terminal e passagem dos cabos de potência](#) na página 135.

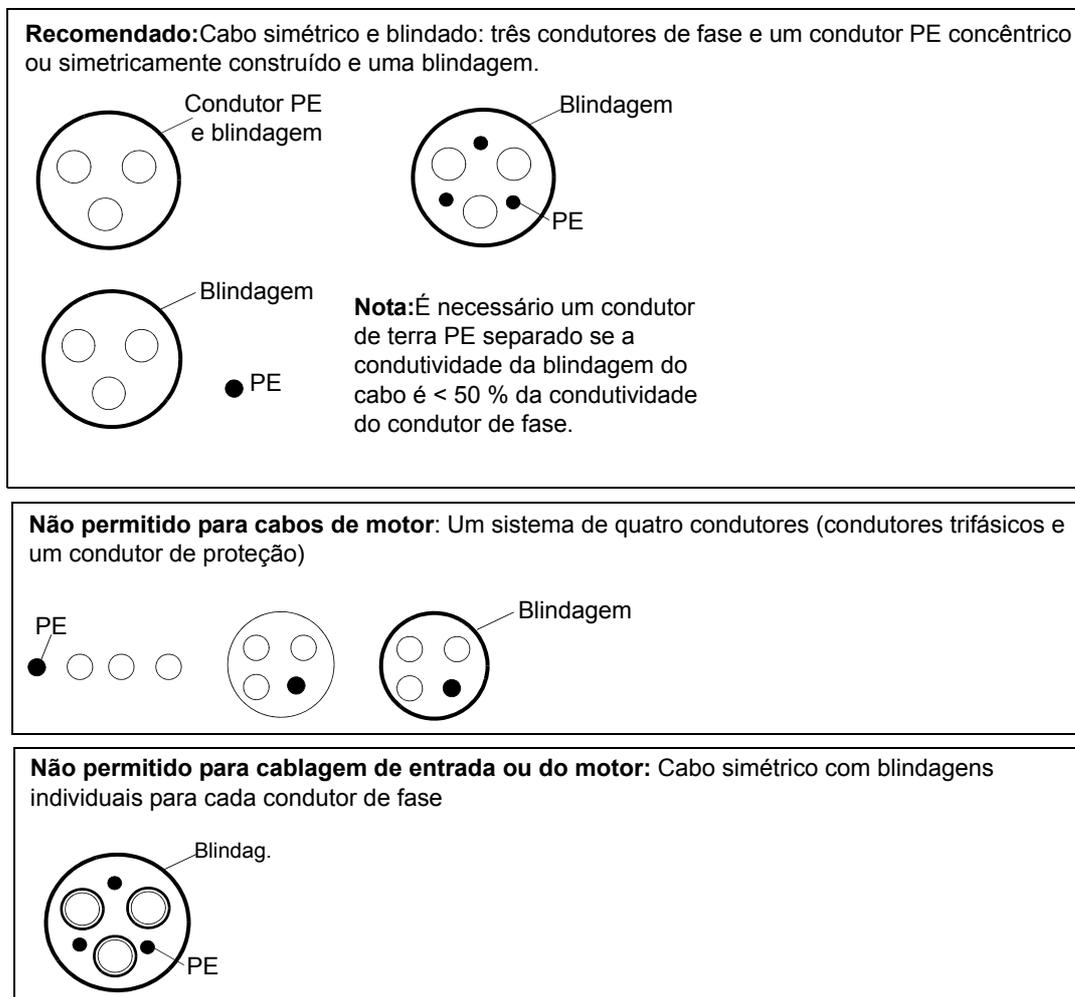
| ACSM1-04Ax... | IEC <sup>1)</sup> |                 | US <sup>2)</sup>           |                            |
|---------------|-------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
|               | Cabo tipo Cu      | Cabo tipo Al    | Cabo tipo Cu               | Cabo tipo Al               |
|               | mm <sup>2</sup>   | mm <sup>2</sup> | AWG/kcmil                  | AWG/kcmil                  |
| -390A-4       | 2 × (3×120)       | 3 × (3×120)     | 2 × 250 MCM                | 2 × 250 MCM                |
| -500A-4       | 3 × (3×95)        | 3 × (3×150)     | 2 × 500 MCM ou 3 × 250 MCM | 2 × 600 MCM ou 3 × 300 MCM |
| -580A-4       | 3 × (3×120)       | 3 × (3×185)     | 2 × 500 MCM ou 3 × 250 MCM | 2 × 700 MCM ou 3 × 350 MCM |
| -635A-4       | 3 × (3×150)       | 3 × (3×240)     | 2 × 600 MCM ou 3 × 300 MCM | 3 × 400 MCM ou 4 × 250 MCM |

3BFA 01051905 D

- 1) O dimensionamento do cabo é baseado no número máximo de 9 cabos estendidos numa esteira, lado a lado, à temperatura ambiente de 30 °C (86 °F), com isolamento PVC e temperatura da superfície de 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 e IEC 60364-5-52). Para outras condições, dimensione os cabos de acordo com os regulamentos locais de segurança, a tensão de entrada adequada e a corrente de carga do acionamento.
- 2) O dimensionamento do cabo é baseado na Tabela NEC 310-16 para cabos de cobre, isolamento do cabo a 75 °C (167 °F), temperatura ambiente a 40 °C (104 °F) Não mais de três condutores de transporte de corrente na conduta ou cabos ou terra (quando enterrados diretamente). Sobre outras condições, dimensione os cabos de acordo com os regulamentos locais de segurança, entrada de tensão adequada e corrente de carga do acionamento.

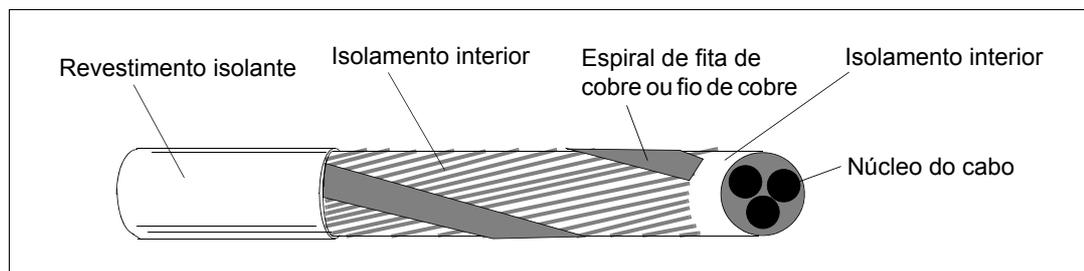
## Tipos de cabos de potência alternativos

Os tipos de cabo de potência que podem ser usados com o acionamento estão representados abaixo.



## Blindagem do cabo do motor

Se a blindagem do cabo do motor for usada como único condutor de proteção à terra do motor, certifique-se que a condutividade da blindagem é suficiente. Ver a subsecção [Regras gerais](#) acima ou IEC 60439-1. Para suprimir eficazmente as emissões de radiofrequência por condução e radiação, a condutividade da blindagem 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



### Requisitos US adicionais

Se não usar uma conduta metálica, recomenda-se a utilização de um cabo de alumínio armado contínuo do tipo MC com ligação simétrica à terra ou cabo de potência blindado para os cabos do motor. No mercado Norte Americano o cabo de 600 VCA é aceite até 500 VCA. Para acionamentos com mais de 100 amperes, os cabos de potência devem ser dimensionados para 75 °C (167 °F).

### Condutas

Acoplamento de partes separadas para uma única conduta: ligue as junções com um condutor de terra ligado à conduta em cada lado da junção. Ligue também as condutas ao chassis do acionamento. Use condutas separadas para os cabos de entrada, do motor, das resistências de travagem e de comando. Quando é usada uma conduta, não é necessário cabo de alumínio armado tipo MC contínuo corrugado ou cabo blindado. Uma ligação à terra dedicada é sempre necessária.

**Nota:** Não passe os cabos do motor de mais de um acionamento pela mesma conduta.

### Cabo de potência blindado / cabo armado

Cabo de alumínio armado tipo MC contínuo corrugado de seis condutores com terra simétrica (3 fases e 3 terras) está disponível nos seguintes fornecedores:

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Cabos de potência blindados estão disponíveis na Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) e Pirelli.

## Seleção dos cabos de controlo

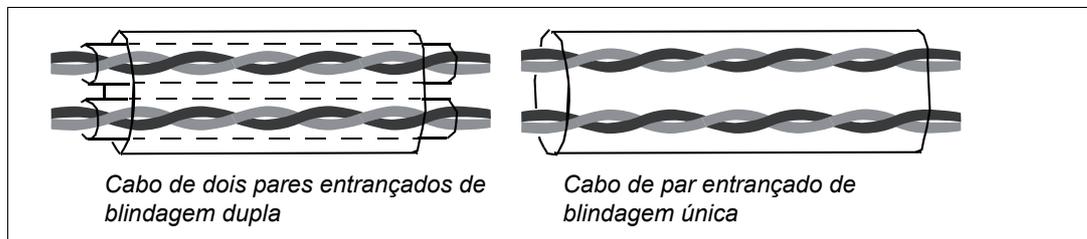
### Blindagem

Todos os cabos de controlo devem ser blindados.

Use um cabo par entrançado de blindagem dupla para os sinais analógicos. Este tipo de cabo é recomendado também para sinais de codificador. Utilize um par

individualmente blindado para cada sinal. Não use um retorno comum para sinais analógicos diferentes.

Um cabo de blindagem dupla é a melhor alternativa para sinais digitais de baixa tensão mas um cabo de par trançado de blindagem única é também possível.



### Sinais em cabos separados

Use cabos blindados distintos para sinais analógicos e digitais.

Nunca misture sinais de 24 V CC e 115/230 V CA no mesmo cabo.

### Sinais permitidos passar no mesmo cabo

Os sinais controlados por relé, desde que a sua tensão não ultrapasse os 48 V, podem passar nos mesmos cabos dos sinais das entradas digitais. Recomendamos o uso de pares trançados para os sinais controlados por relé.

### Tipo de cabo de relé

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

### Comprimento e tipo de cabo da consola de programação

Em utilização remota, o cabo que liga o painel de controlo ao acionamento não deve exceder 3 metros (10 ft). O tipo de cabo testado e aprovado pela ABB é utilizado nos kits opcionais do painel de controlo.

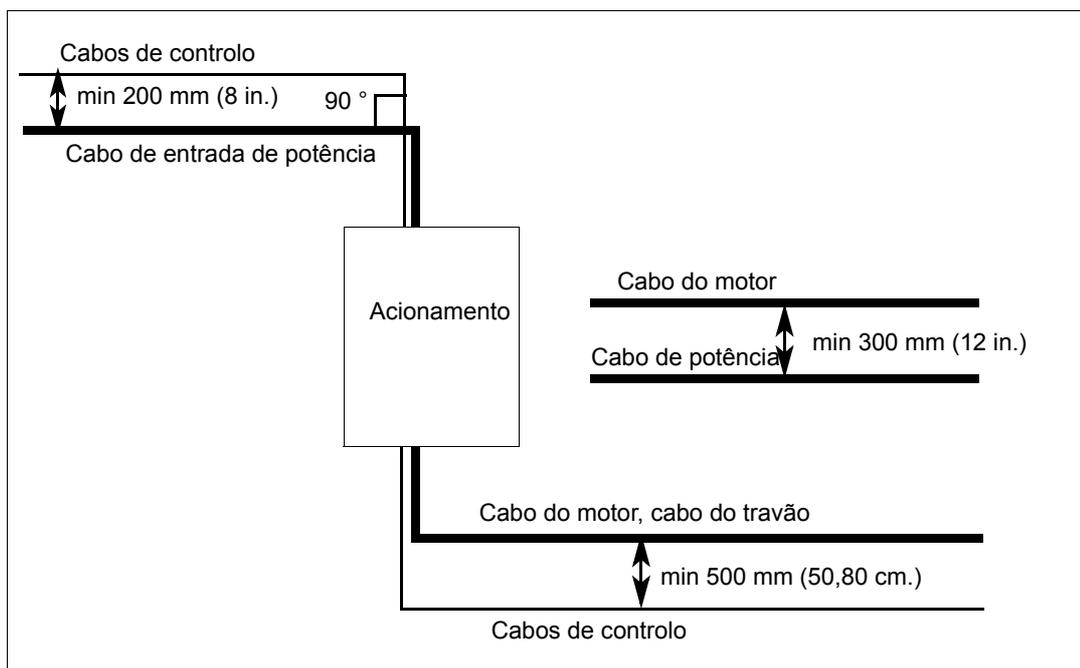
## Passagem dos cabos

O cabo do motor deve ser instalado longe de outros caminhos de cabos. Cabos de motor de vários acionamentos podem ser passados em paralelo próximo uns dos outros. É recomendado que o cabo do motor, o cabo de entrada e os cabos de controlo sejam instalados em esteiras separadas. Devem ser evitadas longas passagens paralelas de cabos de motor com outros cabos a fim de diminuir a interferência eletromagnética provocada pelas rápidas variações da tensão de saída do acionamento.

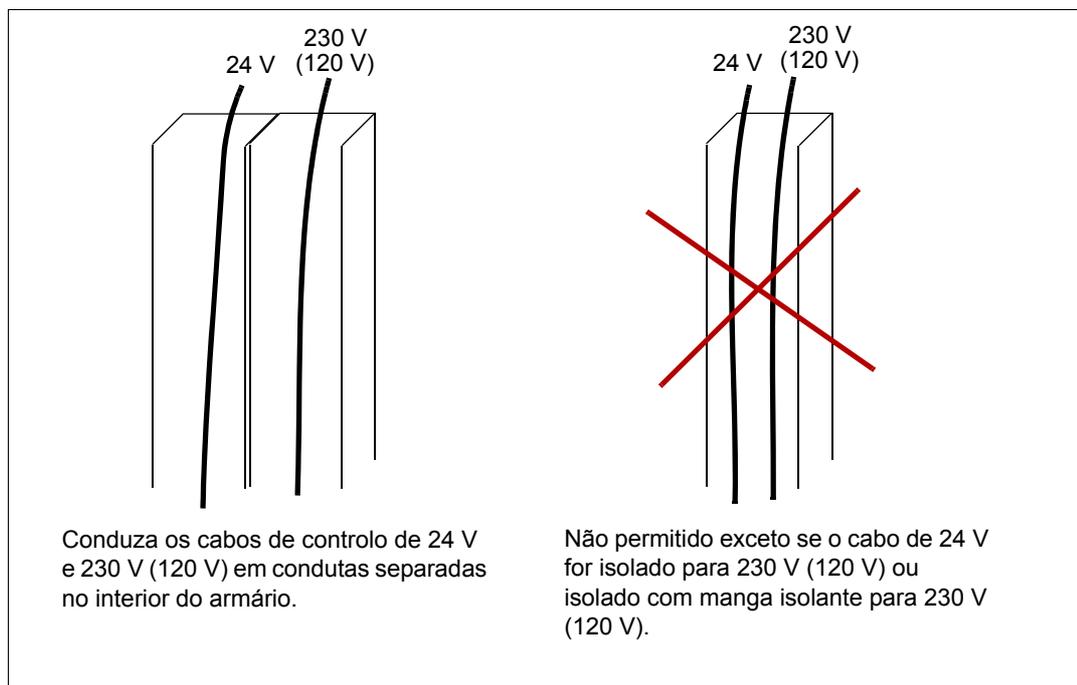
Nos locais onde os cabos de controlo têm de cruzar com cabos de potência, verifique que estão dispostos num ângulo o mais próximo possível de 90 graus. Não devem ser passados cabos extra através do acionamento.

As esteiras dos cabos devem ter boa ligação elétrica entre si e aos elétrodos de terra. Os sistemas de esteiras de alumínio podem ser usados para melhorar a equipotencialidade local.

É apresentado abaixo um diagrama do percurso de cabos.



### Conduitas do cabo de controlo separadas



## Blindagem do cabo do motor contínuo ou estrutura para equipamento no cabo do motor

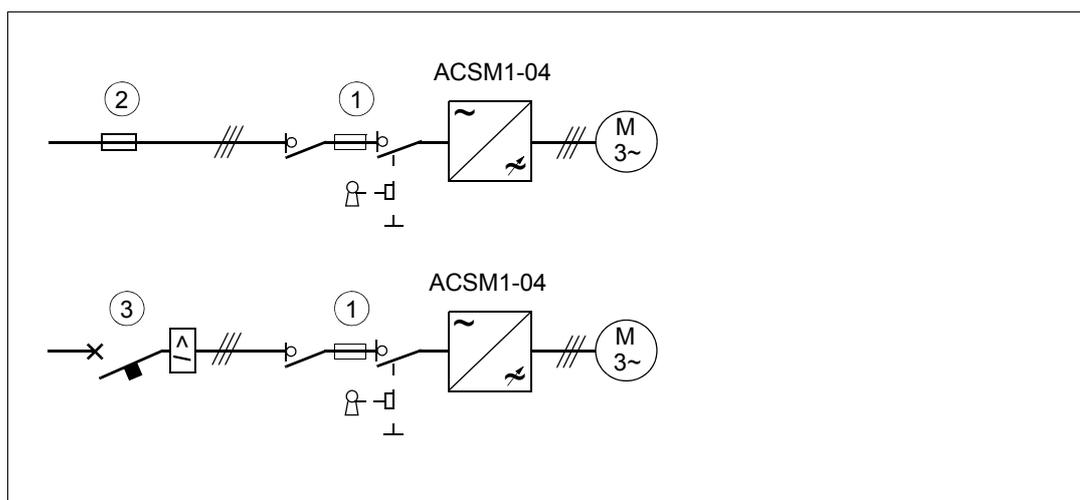
Para assegurar a segurança e minimizar o nível de emissão quando são instalados interruptores de segurança, contactores, caixas de ligação ou equipamentos similares no cabo do motor:

- União Europeia: Instale o equipamento num armário metálico com ligação à terra a 360 graus das blindagens do cabo de entrada e do cabo de saída, ou ligue as blindagens entre si.
- US: Instale o equipamento num armário metálico de forma a que a conduta ou a blindagem do cabo do motor fiquem ligadas consistentemente e sem interrupções desde o acionamento até ao motor.

## Implementação da sobrecarga térmica e proteção contra curto-circuito

### Proteção do acionamento e cabo de potência de entrada em curto-circuitos

Proteger o acionamento com fusíveis (1) e o cabo de entrada com fusíveis (2) ou um disjuntor (3) como apresentado abaixo:



Dimensione os fusíveis ou o disjuntor na placa de distribuição de acordo com os regulamentos locais para proteção do cabo de entrada. Selecione os fusíveis para o acionamento de acordo com as instruções apresentadas no capítulo [Dados técnicos](#). Os fusíveis para proteção do acionamento restringem os danos no acionamento e previnem os danos no equipamento circundante no caso de um curto-circuito no interior do acionamento.

**Nota 1:** Se os fusíveis para proteção do acionamento forem colocados na placa de distribuição e o cabo de entrada for dimensionado de acordo com a corrente de entrada nominal do acionamento, apresentada na tabela da página [131](#), os fusíveis também protegem o cabo de entrada no caso de situações de curto-circuito, restringem os danos no acionamento e previnem danos nos equipamentos circundantes no caso de um curto-circuito do acionamento. Não são necessários fusíveis separados para proteção do cabo de entrada.

**Nota 2:** Os disjuntores não devem ser usados sem fusíveis.

### **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 acionamento e dos cabos dos cabos de entrada e do motor contra sobrecarga térmica**

O acionamento protege-se a si mesmo e aos cabos de entrada e do motor contra sobrecarga térmica se os cabos estiverem dimensionados de acordo com a corrente nominal do acionamento. Não são necessários dispositivos de proteção térmica adicionais.



**AVISO!** Se o acionamento estiver ligado a múltiplos motores, use um disjuntor separado ou fusíveis para proteção de cada cabo do motor e do motor contra sobrecarga. A proteção contra sobrecarga do acionamento é ajustada para a carga total do motor. Pode não disparar devido a uma sobrecarga apenas no circuito de 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 utilizador pode ajustar ainda mais o modelo térmico fornecendo dados adicionais do motor e da carga.

Os sensores de temperatura mais comuns são:

- tamanhos do motor IEC 180...225: interruptor térmico, ex. Klixon
- motores de tamanho IEC 200...250 e maiores: PTC ou Pt100.

Para mais informações sobre proteção térmica do motor, ligação e uso dos sensores de temperatura, consulte o *Manual de Firmware*.

## **Proteção do acionamento contra falhas à terra**

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 fogos. A função de proteção de falha à terra pode ser desativada com um parâmetro, consulte o *Manual de Firmware*.

Podem ser aplicadas, medidas para proteção em caso de contacto direto ou indireto, tais como separação do ambiente por isolamento duplo ou reforçado ou isolamento do sistema de alimentação por um transformador.

### Compatibilidade com o dispositivo de corrente residual

Este acionamento é adequado para ser usado com dispositivos de corrente residual do Tipo B.

**Nota:** O filtro EMC do acionamento inclui 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 o disparo de alguns disjuntores.

### Implementação da função de Paragem de emergência

Por razões de segurança, deve instalar dispositivos de paragem de emergência em cada posto de comando e em outros locais onde a paragem de emergência possa ser necessária.

**Nota:** Pressionar a tecla de paragem (Ⓢ) no painel de controlo do acionamento não gera uma paragem de emergência do motor nem isola o acionamento de potenciais perigosos.

### Implementação da função de Binário seguro off

Veja o capítulo [Função binário de segurança off \(STO\)](#).

### Implementação da função Ultrapassagem de perda de potência

Implemente a função de ultrapassagem de perda de potência, como se segue:

1. Ative a função de ultrapassagem de perda de potência do acionamento (parâmetro **47.02 Undervolt ctrl** no Programa de controlo de movimento do ACSM1 e no Programa de controlo de velocidade e binário do ACSM1).
2. Se a instalação estiver equipada com um contactor principal, previna o disparo do mesmo numa quebra de alimentação. Por exemplo, use um relé de atraso de tempo (paragem) no circuito de controlo do contactor.



**AVISO!** Certifique-se que o arranque em rotação do motor não provoca nenhum perigo. Em caso de dúvida, não implemente a função de ultrapassagem de perda de potência.

---

## Uso de condensadores de compensação do fator de potência com o acionamento

A compensação do fator de potência não é necessária com acionamento CA. No entanto, se um acionamento vai ser ligado a um sistema com condensadores de compensação instalados, note as seguintes restrições.



**AVISO!** Não ligue condensadores do fator de potência ou filtros de harmônicas aos cabos do motor (entre o acionamento e o motor). Estes não foram desenhados para serem usados com acionamentos CA e podem provocar danos permanentes no acionamento ou nos próprios condensadores e/ou filtros.

Se existirem condensadores de compensação do fator de potência em paralelo com a entrada trifásica do acionamento:

1. Não ligue um condensador de alta-potência à linha de potência enquanto o acionamento está ligado. Esta ligação provoca tensões transitórias que podem disparar ou mesmo danificar o acionamento.
2. Se a carga do condensador é aumentada/diminuída passo a passo quando o acionamento CA é ligado à linha de potência, assegure-se de que os passos de ligação são suficientemente baixos para não provocar transientes de tensão que fazem disparar o acionamento.
3. Verifique se a unidade de compensação do fator de potência é adequada para usar em sistemas com acionamentos CA, ou seja, com cargas geradoras de harmônicas. Em tais sistemas, a unidade de compensação deve ser equipada com uma reactância de bloqueio ou um filtro de harmônicas.

## Implementação de um interruptor de segurança entre o acionamento e o motor

Instale um interruptor de segurança entre o motor síncrono de ímãs permanentes e o cabo do motor. O interruptor é necessário para isolar o motor durante qualquer trabalho de manutenção no acionamento.

## Usar um contactor entre o acionamento e o motor

Defina o controlo do contactor de saída aplicando uma das alternativas descritas abaixo.

Alternativa 1: Quando optar por usar o modo de controlo do motor por defeito (DTC) e o motor parar o acionamento por inércia, abra o contactor como se segue:

1. Dê um comando ao acionamento.
2. Abra o contactor.

Alternativa 2: Quando tiver seleccionado usar o modo de controlo do motor por defeito (DTC) e o motor parar o acionamento em rampa, abra o contactor como se segue:

1. Dê um comando ao acionamento.
2. Espere até o acionamento desacelerar o motor até à velocidade zero.
3. Abra o contactor.

**Alternativa 3:** Quando tiver selecionar usar o modo de controlo do motor escalar no acionamento, abra o contactor como se segue:

1. Dê um comando ao acionamento.
2. Abra o contactor.



**AVISO!** Quando estiver a usar o modo de controlo do motor por defeito (DTC), nunca abra o contactor de saída enquanto o acionamento rodar o motor. O controlo do motor DTC opera extremamente rápido, muito mais rapidamente do que demora um contactor a abrir os seus contactos. Quando o contactor começa a abrir enquanto o acionamento roda o motor, o DTC tentará manter a corrente de carga aumentando imediatamente a tensão de saída do acionamento para o máximo. Isto danifica, ou mesmo queima o contactor completamente.

---

## Implementação de uma ligação bypass

Se for requerido bypass, use contactores com encravamento mecânico ou elétrico entre o motor e o acionamento e entre o motor e a linha de potência. Assegure com o encravamento que os contactores não podem ser fechados em simultâneo.

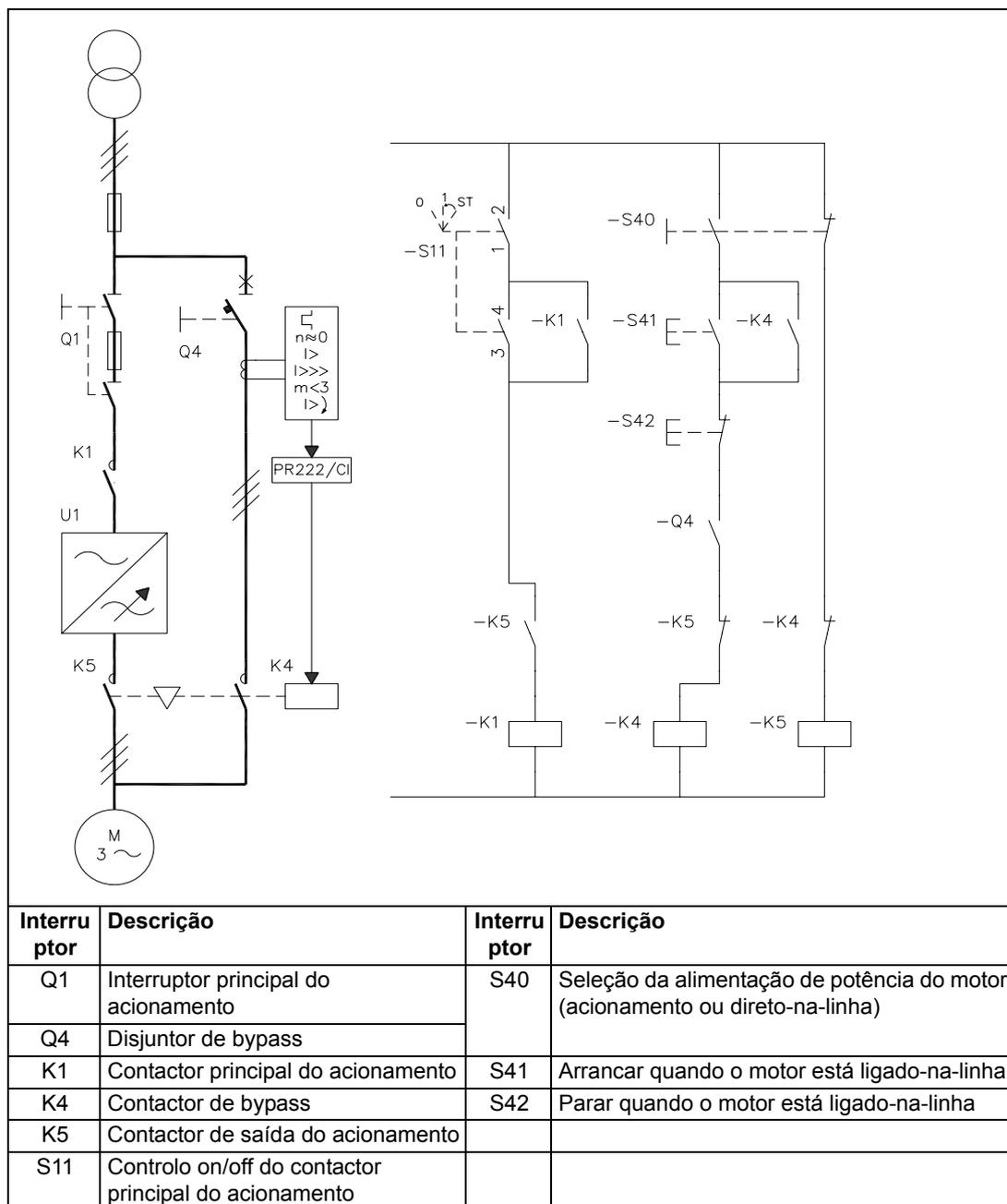


**AVISO!** Nunca ligue a alimentação do acionamento aos terminais de saída U2, V2 e W2. A tensão de linha aplicada à saída pode resultar em danos permanentes para a unidade.

---

## Exemplo de ligação bypass

Abaixo é apresentado um exemplo de uma ligação bypass.



### Comutação da alimentação do motor do acionamento para direto-na-linha

1. Parar o acionamento e o motor com a consola de programação do acionamento (acionamento em modo de controlo local) ou o sinal externo de paragem (acionamento em modo de controlo remoto).
2. Abra o contactora principal do acionamento com S11.
3. Comutar a alimentação do motor do acionamento para direto-na-linha com S40.

4. Esperar durante 10 segundos para deixar a magnetização do motor dissipar.
5. Arrancar o motor com S41.

#### *Comutação da alimentação do motor de direto-na-linha para o acionamento*

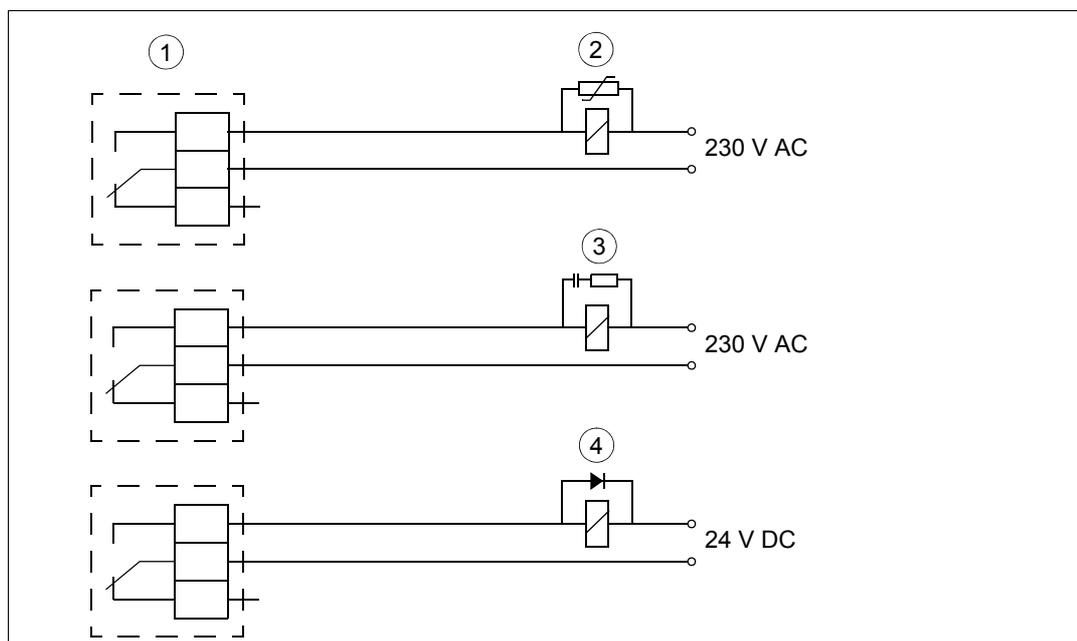
1. Parar o motor com S42.
2. Comutar a alimentação do motor de direto-na-linha para o acionamento com S40.
3. Fechar o contactor principal do acionamento com o interruptor S11 (-> rodar para a posição ST durante dois segundos e deixar na posição 1).
4. Arrancar o acionamento e o motor com a consola de programação do acionamento (acionamento em modo de controlo local) ou o sinal externo de arranque (acionamento em modo de controlo remoto).

### **Proteção do contactos das saídas a relé**

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

Os contactos a relé na Unidade de Controlo JCU estão protegidos com varistores (250 V) contra picos de sobretensão. Apesar disto, é recomendado equipar as cargas indutivas com circuitos de atenuação de ruído (varistores, filtros RC [CA] ou díodos [CC]) para minimizar a emissão EMC quando estão desligadas. Se não forem suprimidos, os distúrbios podem ligar-se capacitativa ou indutivamente a outros condutores do cabo de controlo e provocar o mau funcionamento de 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) Saídas a relé; 2) Varistor; 3) Filtro RC; 4) Díodo

## Ligação de um sensor de temperatura do motor às E/S do acionamento



**AVISO!** A norma IEC 60664 requer isolamento duplo ou reforçado entre as partes vivas e a superfície de partes acessíveis condutivas ou não-condutivas do equipamento elétrico, não ligadas à terra de proteção.

Para cumprir este requisito, a ligação de um termistor (e de outros componentes similares) às entradas digitais do acionamento pode ser implementada de três formas alternativas:

1. Existe isolamento duplo ou reforçado entre o termistor e as partes vivas do motor.
2. Os circuitos ligados a todas as entradas analógicas e digitais do acionamento estão protegidas contra contacto e isolados com isolamento básico (o mesmo nível de tensão que o circuito principal) de outros circuitos de baixa tensão.
3. É usado um relé externo para termistor. O isolamento do relé deve ser dimensionado para o mesmo nível de tensão do circuito principal do acionamento. Sobre a ligação, consulte *Manual de Firmware*.

## Exemplo de diagrama de circuito

Veja a página [154](#).

# Instalação

## Conteúdo do capítulo

Neste capítulo, o módulo de acionamento é instalado num armário Rittal TS 8 com 400 mm de largura num tipo de montagem em estante: O módulo é colocado numa posição vertical no fundo do armário com a parte frontal voltada para a porta do armário. As seguintes partes Rittal e opcionais do módulo de acionamento são usadas nos exemplos de instalação:

| Partes standard do módulo de acionamento  |           |   |
|---|-----------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de acionamento</li> <li>• Placa guia superior</li> <li>• Braçadeira de fixação</li> <li>• Barramento de ligação à terra</li> <li>• Placa guia do pedestal</li> <li>• Extração telescópica e rampa de inserção</li> <li>• Saco plástico com parafusos de fixação</li> <li>• Unidade de controlo externa</li> </ul> |           |   |
| Opções do módulo de acionamento   |           |   |
| Código da opção   | Qtd (pcs) | Descrição   |
| +H381   | 1         | Painéis de cablagem de potência   |
| +P905   | 1         | Unidade interna de controlo   |
| Partes Rittal   |           |   |
| Código parte Rittal   | Qtd (pcs) | Descrição   |
| TS 8406.510   | 1         | Chassis sem placa de montagem. Inclui chassis, porta, painéis laterais e posteriores.   |
| TS 8612.160   | 5         | Secção perfurada com flange de montagem, nível exterior de montagem para 600 mm horizontal  |
| TS 8612.140   | 1         | Secção perfurada com flange de montagem, nível exterior de montagem para 400 mm horizontal  |
| 3243.200  | 2         | Filtro de ar 323 mm × 323 mm  |
| Partes definidas pelo cliente   |           |   |
| Placa inferior do armário   | 1         | A entrega não inclui uma placa inferior do armário. O cliente deve fornecer uma placa inferior para o armário para assegurar o grau de proteção. Veja <a href="#">Placa inferior</a> na página 152. |

Cumpra sempre as regras gerais apresentados neste capítulo e as leis e regulamentos locais. A ABB não assume qualquer responsabilidade em instalações que não cumpram as leis locais e/ou outros regulamentos.

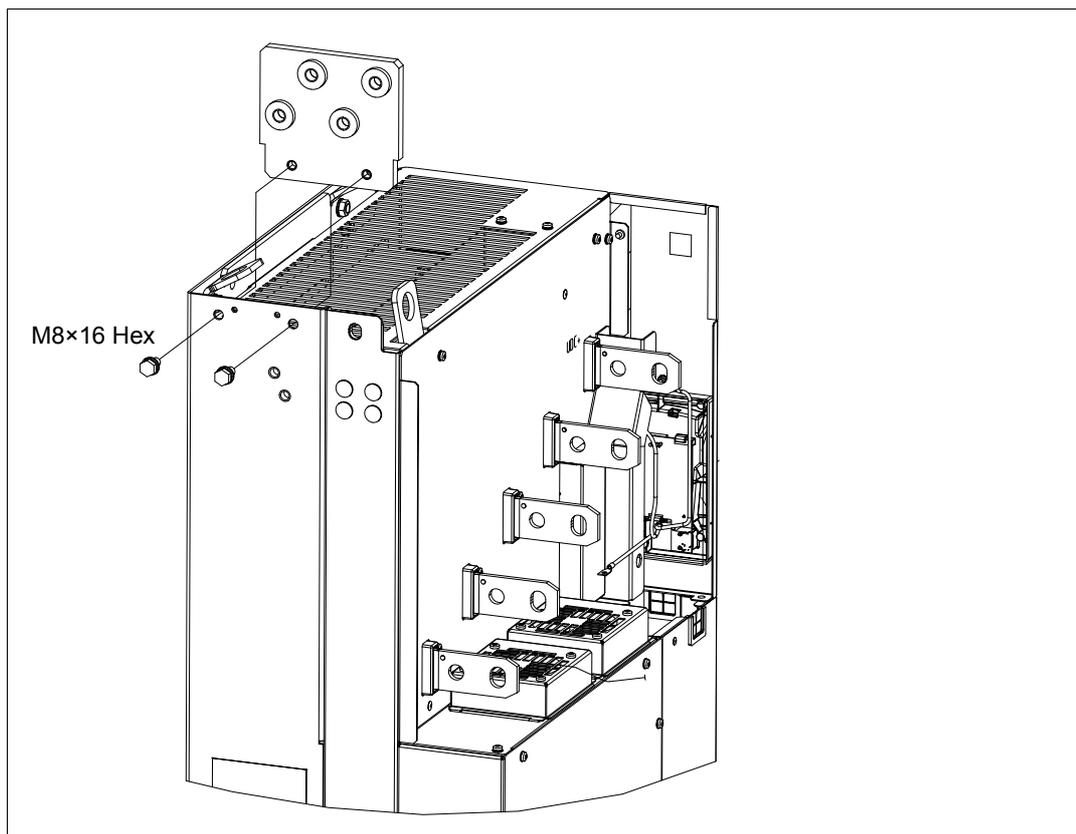
**Nota 1:** O módulo de acionamento também pode ser instalado em armário diferentes do Rittal TS 8.

**Nota 2: Instalação com cabos de entrada e de motor no tamanho  $4 \times 240 \text{ mm}^2$  por fase**

Se os cabos da resistência não estiverem ligados, a placa lateral inferior do painel de saída de cabos deve ser retirado os os cabos da resistência conduzidos lateralmente para os terminais do painel dos cabos de saída.

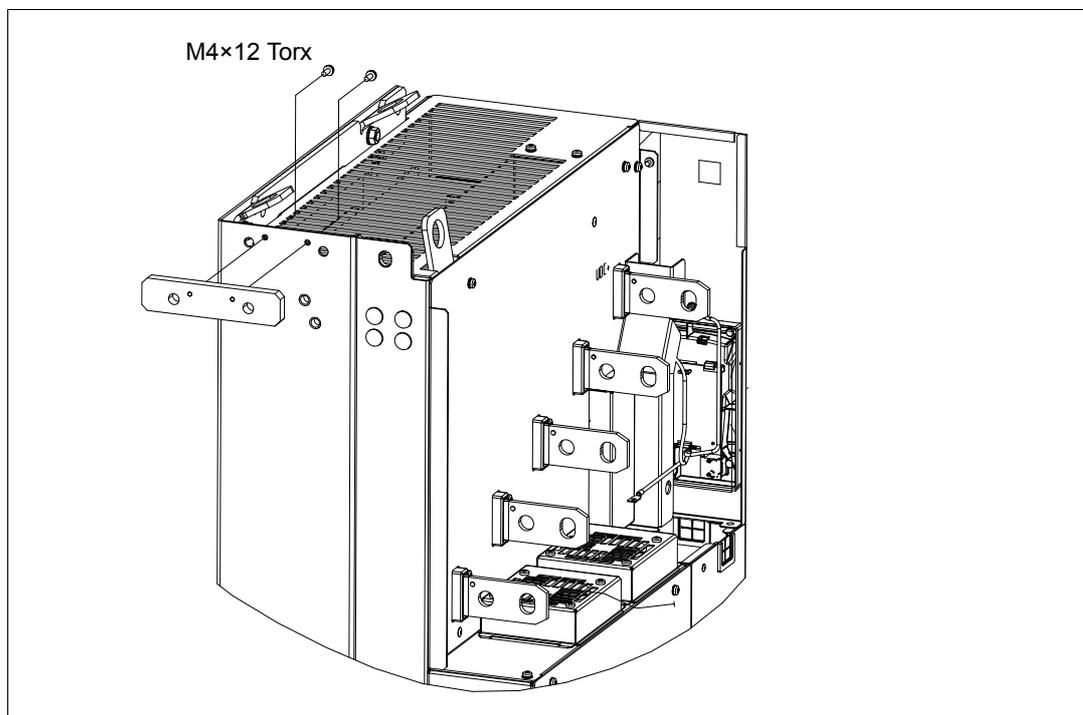
**Nota 3: Instalações sem painéis de cabos opcionais (+H381)**

Instalar o terminal PE como apresentado abaixo.



**Nota 4: Montagem do módulo de acionamento num painel de montagem**

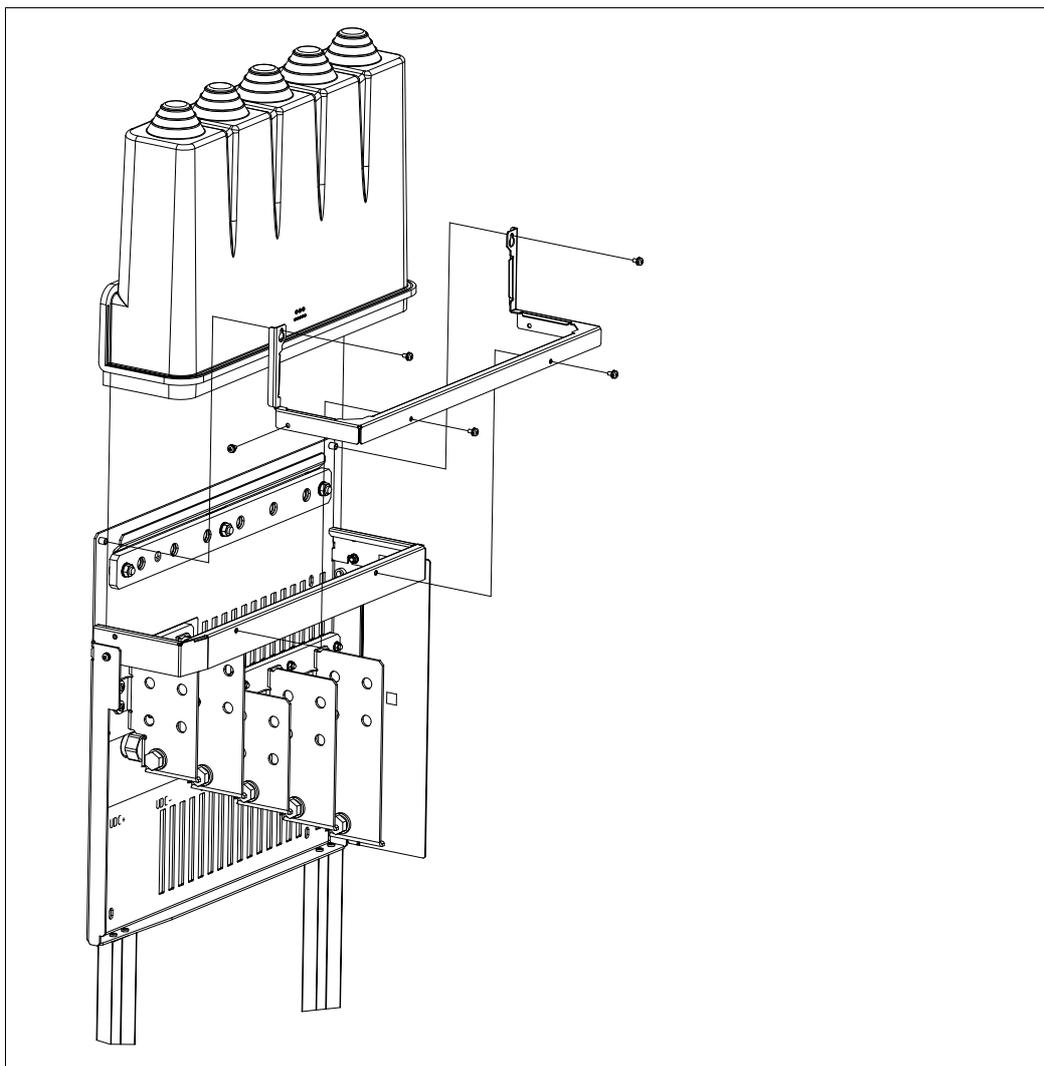
Montar o suporte de montagem como apresentado abaixo.



**Nota 5: Montagem do buçim de borracha das unidades com painéis de cablagem opcional (+H381)**

Instalar os cabos de entrada de potência através do buçim de borracha dos painéis de cablagem opcional disponibiliza um grau de proteção IP20 para a unidade. Montar o buçim (se usado) como se segue:

1. Fazer os furos adequados no buçim para os cabos de entrada de potência.
2. Passar os cabos pelo buçim.
3. Montar o buçim no painel da cablagem de entrada com cinco parafusos M4x8 Torx T20, como apresentado abaixo.



### Nota 6: Meios alternativos de instalação

Além dos exemplos de instalação apresentados neste capítulo, existem alguns meios de instalação alternativos, tais como:

- Os cabos de potência ligados diretamente ao módulo de acionamento e terminais de saída com grampos de cabo ou por barramentos. O módulo de acionamento também pode instalado colocado no solo na posição vertical numa sala de equipamento elétrico quando os terminais do cabo de potência e as partes elétricas estejam protegidas contra contacto e a unidade ligada à terra adequadamente.
- O módulo de acionamento sem pedestal (opção +0H354) pode ser montado na parede ou armário com quatro parafusos através dos furos de aperto no topo e fundo do lado direito do módulo.

## Segurança



**AVISO!** Apenas eletricitistas qualificados estão autorizados a efetuar os trabalhos de instalação elétrica descritos neste capítulo. As [Instruções de segurança](#) que se encontram nas primeiras páginas deste manual devem ser seguidas. A não observância das instruções de segurança pode resultar em ferimentos ou morte.

## Verificação do local da instalação

O material por baixo do acionamento deve ser do tipo não inflamável e suficientemente forte para aguentar com o peso do acionamento.

Consulte a secção [Condições ambiente](#) na página 139 sobre as condições ambiente permitidas e a secção [Perdas, valores de refrigeração e ruído](#) na página 135 sobre as condições requeridas de refrigeração de ar.

## Ferramentas necessárias

- Conjunto de chaves de parafusos (Torx e Pozidrive)
- Chave de roquete com 500 mm (20 in.) ou barra de extensão longa 2 x 250 mm (2 x 10 in.)
- Tomada de ponta magnética com 17 mm (11/16 in.) para montagem dos barramentos do módulo de acionamento aos painéis de cabos opcionais (+H381)
- Tomada de ponta magnética com 10 mm ou uma chave de parafusos de binário para montagem da braçadeira do topo do módulo de acionamento à parte de trás do armário e para montagem dos painéis de cabo opcionais (+H381) aos painéis laterais do armário
- Tomada com 13 mm para montagem do módulo de acionamento à placa inferior do armário ou ao chão
- Tomada de ponta magnética com 22 mm para montagem dos grampos de cabo aos terminais (parafusos M12).

## Movimentar e desembalar a unidade

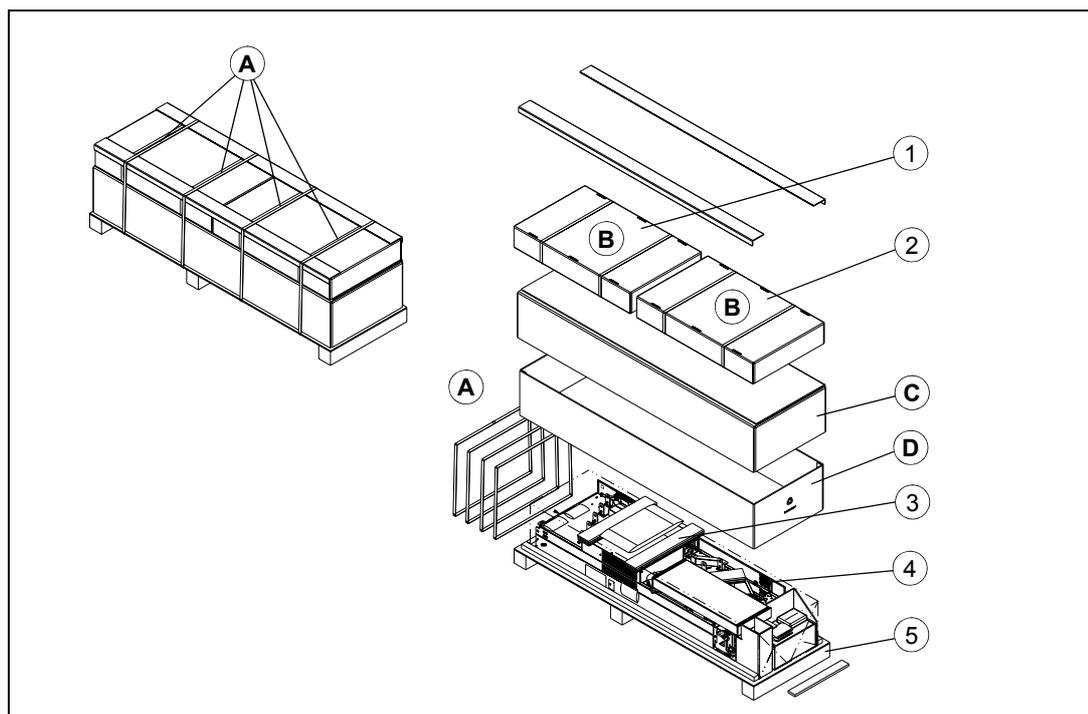


**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar as instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

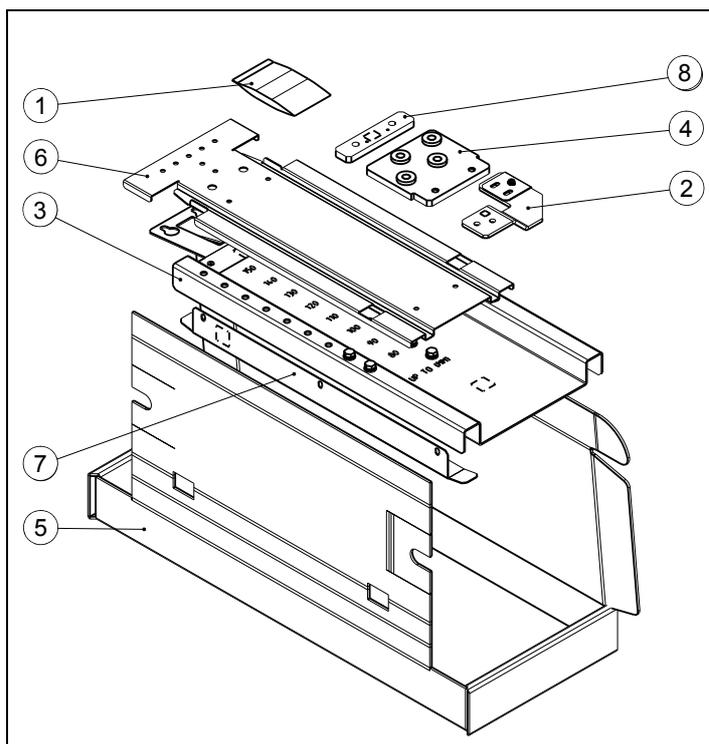
Movimente a embalagem de transporte com um porta-paletes até ao local de instalação.

Desembale a unidade como se segue:

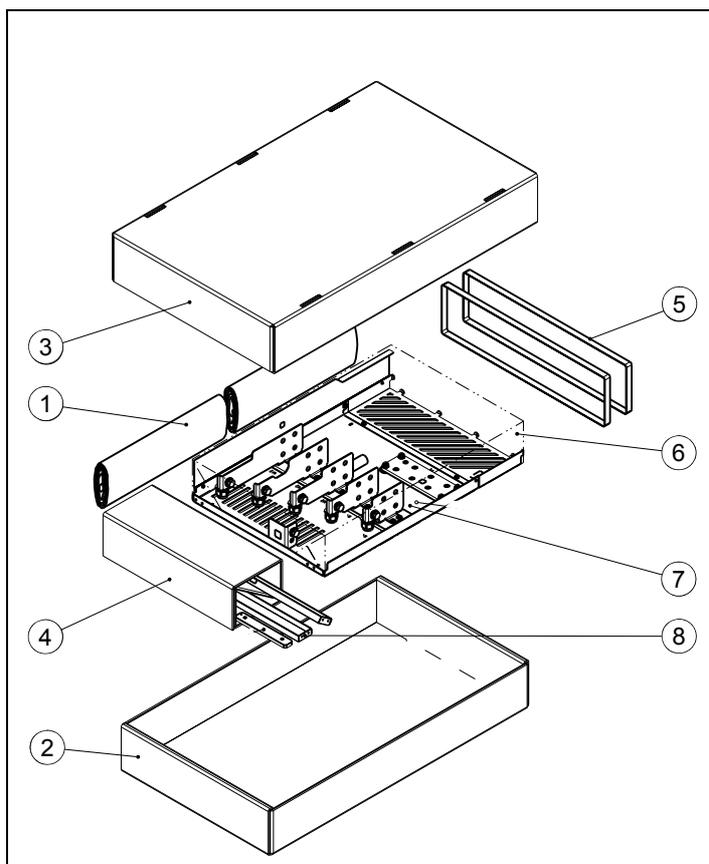
- Corte as bandas (A).
- Desembale as caixas adicionais (B).
- Remova o revestimento exterior levantando o mesmo (C).
- Remova o revestimento levantando o mesmo (D).
- Insira os ganchos de elevação nas pegas do módulo de acionamento e levante o módulo até ao local de instalação.



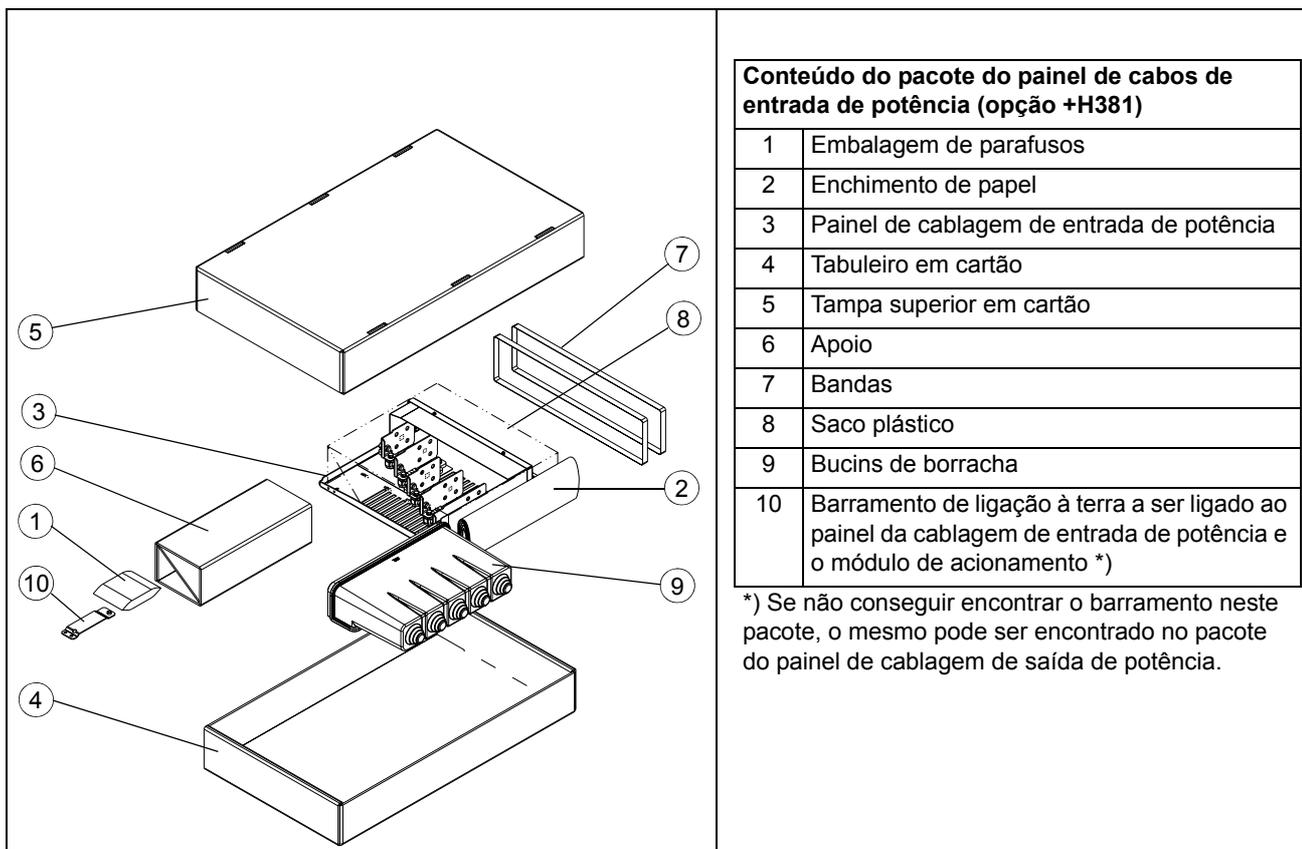
| Descrição do conteúdo da embalagem |   |
|------------------------------------|---|
| 1                                  | Painel de cablagem de entrada (opção +H381), ver conteúdos abaixo.  |
| 2                                  | Painel de cablagem de saída (opção +H381), ver conteúdos abaixo.  |
| 3                                  | Suporte em contraplacado  |
| 4                                  | Módulo de acionamento com opções instaladas de fábrica e autocolante multilingue de aviso de tensão residual, placa guia superior, placa guia pedestal, pacote rampa telescópica, parafusos de aperto num saco plástico, unidade de controlo externa com placa de fixação do cabo de controlo e módulos opcionais instalados na fábrica e documentos entregues. |
| 5                                  | Palete  |


**Conteúdo do pacote rampa**

|   |  |
|---|--|
| 1 | Embalagem de parafusos                   |
| 2 | Braçadeira de fixação                    |
| 3 | Extração telescópica e rampa de inserção |
| 4 | Terminal PE                              |
| 5 | Caixa em cartão                          |
| 6 | Placa guia do pedestal                   |
| 7 | Placa guia superior                      |
| 8 | Apoio                                    |


**Conteúdo do pacote do painel de cabos de saída de potência (opção +H381)**

|   |  |
|---|--|
| 1 | Enchimento de papel                            |
| 2 | Tabuleiro em cartão                            |
| 3 | Tampa superior em cartão                       |
| 4 | Apoio  |
| 5 | Bandas   |
| 6 | Saco plástico                                  |
| 7 | Painel de cablagem de saída de potência        |
| 8 | Guias laterais para montagem do armário Rittal |



## Verificação da entrega

Verifique se todos os itens listados na secção *Movimentar e desembalar a unidade* estão presentes.

Verifique se não existem sinais de danos. Antes de proceder à instalação ou à operação, verifique a informação no autocolante de designação de tipo para se certificar que a unidade é do tipo correto.

## Verificação do isolamento da instalação

### Conversor de frequência

Não efetue testes de tolerância de tensão ou de resistência do isolamento a qualquer peça do acionamento, pois os testes podem danificar o acionamento. Todos os conversores de frequência foram testados na fábrica quanto ao isolamento entre o circuito principal e o chassis. Para além disso, existem circuitos de limitação de tensão no interior do conversor de frequência que podem cortar imediatamente a tensão de teste.

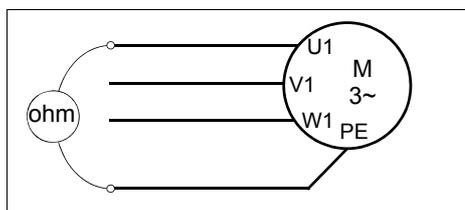
### Cabo entrada

Verifique o isolamento do cabo de entrada de acordo com os regulamentos locais antes de o ligar ao acionamento.

### Motor e cabo do motor

Verifique o isolamento do motor e o cabo do motor como se segue:

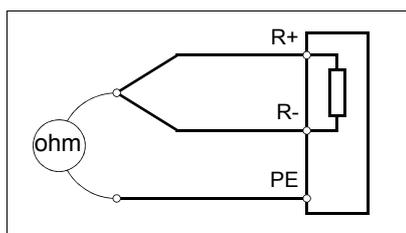
1. Verifique se o cabo do motor está desligado dos terminais de saída do acionamento U2, V2 e W2.
2. Meça a resistência de isolamento entre cada condutor de fase e o condutor de Proteção de Terra usando a tensão de medida de 500 V DC. A resistência do isolamento de um motor ABB deve ultrapassar os 100 Mohm (valor de referência a 25 °C ou 77 °F). Para a resistência do isolamento de outros motores, consulte as instruções do fabricante. **Nota:** 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.



### Resistência de travagem e cabo da resistência

Verifique o isolamento do conjunto de resistência de travagem (se presente) como se segue:

1. Verifique se o cabo da resistência está ligado à resistência, e desligado dos terminais de saída R+ e R- do conversor.
2. No lado do conversor, ligue os condutores R+ e R- do cabo da resistência juntamente. Meça a resistência do isolamento entre os condutores e o condutor PE utilizando uma tensão de medição de 1 kV CC. A resistência de isolamento deve ser superior a 1 Mohm.



## Verificar a compatibilidade com sistemas IT (sem ligação à terra)

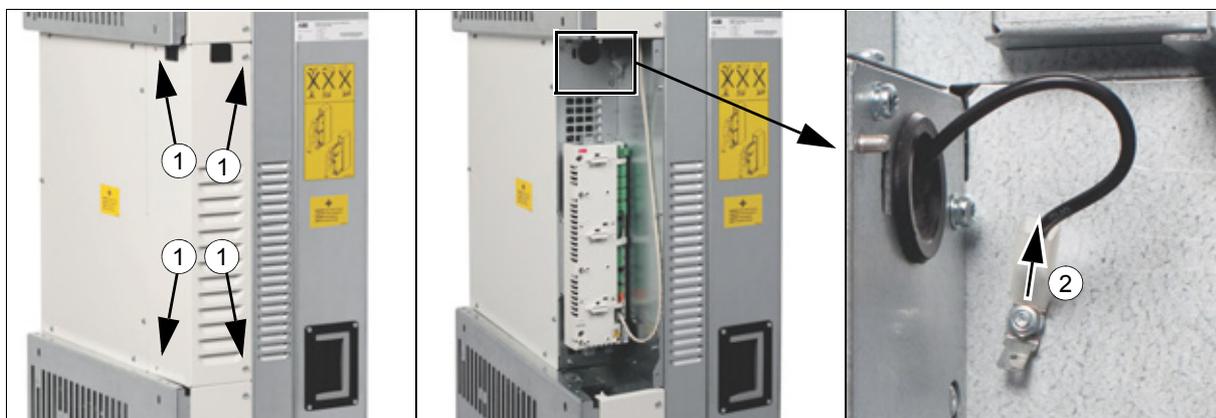
O acionamento não é adequado para usar num sistema IT (sem ligação à terra) como standard. Desligue o fio de ligação à terra da carta AIBP antes de ligar o acionamento à rede de alimentação, como indicado abaixo.

---

**AVISO!** Se um acionamento é instalado num sistema IT (um sistema de potência sem ligação à terra ou num sistema de potência de alta resistência ligado à terra [acima de 30 ohm]) sem que seja desligado o fio de ligação à terra da carta AIBP, o sistema será ligado ao potencial de terra através dos varistores da carta. Isto pode ser perigoso ou danificar a unidade.

---

1. Desaperte os parafusos e remova a tampa.
2. Desligue o fio de ligação à terra.



## Fluxograma geral do processo de instalação

Este fluxograma descreve o processo de instalação das unidades listadas em [Conteúdo do capítulo](#) na página 69.

| Pas so | Tarefa   | Para instruções, consulte  |
|--------|--|--|
| 1      | Instale as partes Rittal, placa inferior do armário, placa guia inferior do acionamento e guia superior e os opcionais do acionamento (painéis de cabo, opção +H381) no cubículo do módulo de acionamento. | <a href="#">Instalar os acessórios mecânicos no armário</a> , página 80                                |
| 2      | Instale os componentes auxiliares (como placas de montagem, defletores de ar, interruptores, barramentos, etc.).   | Instruções do fabricante do componente<br><a href="#">Exemplos de layout, porta aberta</a> , página 39 |
| 3      | Ligue os cabos de potência aos painéis de cabos.   | <a href="#">Ligação dos cabos de potência</a> , página 85  |
| 4      | Montar o módulo de acionamento no armário.   | <a href="#">Montagem do o módulo de acionamento no armário.</a> , página 90                            |
| 5      | <u>Módulos de acionamento com uma unidade de controlo externa</u> : Monte a unidade de controlo externa.   | <a href="#">Montagem da unidade de controlo externa.</a> , página 101                                  |
| 6      | Ligar os cabos de controlo.  | <a href="#">Ligação dos cabos de potência</a> , página 96  |
| 7      | Instale as restantes partes, por exemplo, portas do armário, placas laterais, etc.   | Instruções do fabricante do componente   |

## Instalar os acessórios mecânicos no armário

Para o chassis G1, ver o esquema de montagem na página 83. Para o chassis G2, ver o esquema de montagem na página 84. Instalar os acessórios mecânicos no armário com se segue:

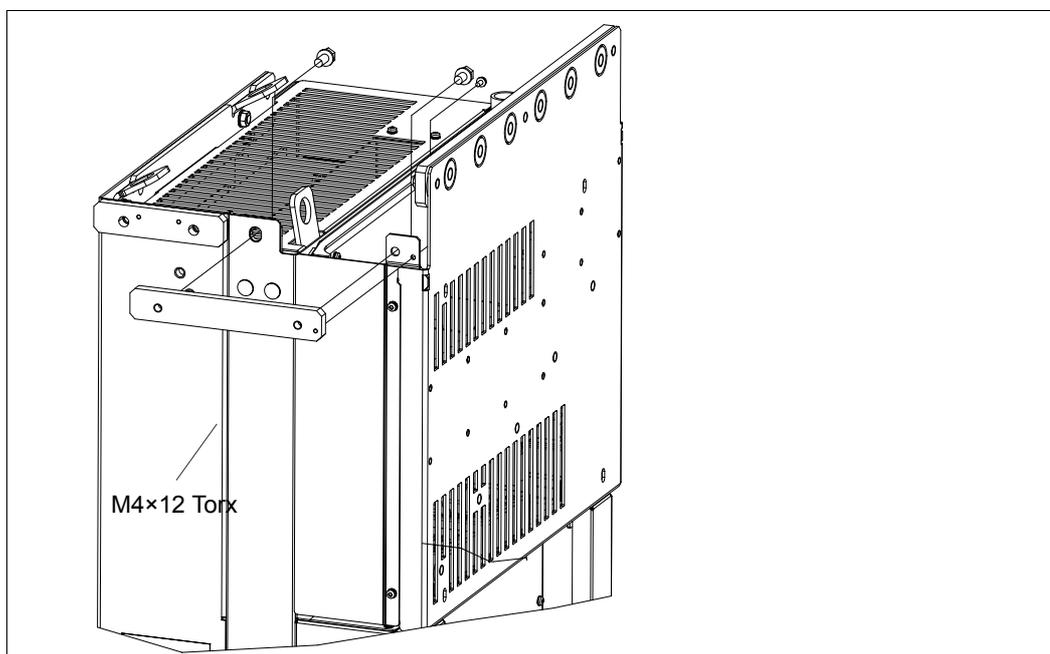
1. Instalar a placa inferior (não incluída na entrega, ver o esquema dimensional na página 152).
2. Instalar o guia pedestal na placa do fundo.
3. Instalar as secções perfuradas Rittal TS 8612.610 (5 pcs) e TS8612.140 (1 pcs) e a placa guia superior segundo o esquema dimensional na página 147 (chassis G1) ou na página 151 (chassis G2).

**Nota:** Se a espessura da placa inferior não for 2.5 mm (0.1 in.), ajustar as dimensões de acordo.

4. Instalar o painel da cablagem de saída.
5. Instalar os guias laterais para o painel da cablagem de saída (2 parafusos para cada guia lateral).



6. Montar o barramento de ligação à terra para o painel da cablagem de entrada (opção +H381). Vista posterior apresentada abaixo.



**Nota:** O desenho do barramento de ligação à terra pode ser diferente do apresentado na figura.

7. Montar as guias laterais no painel da cablagem de entrada (2 parafusos para cada guia lateral) e montar o painel da cablagem de entrada na secção perfurada.





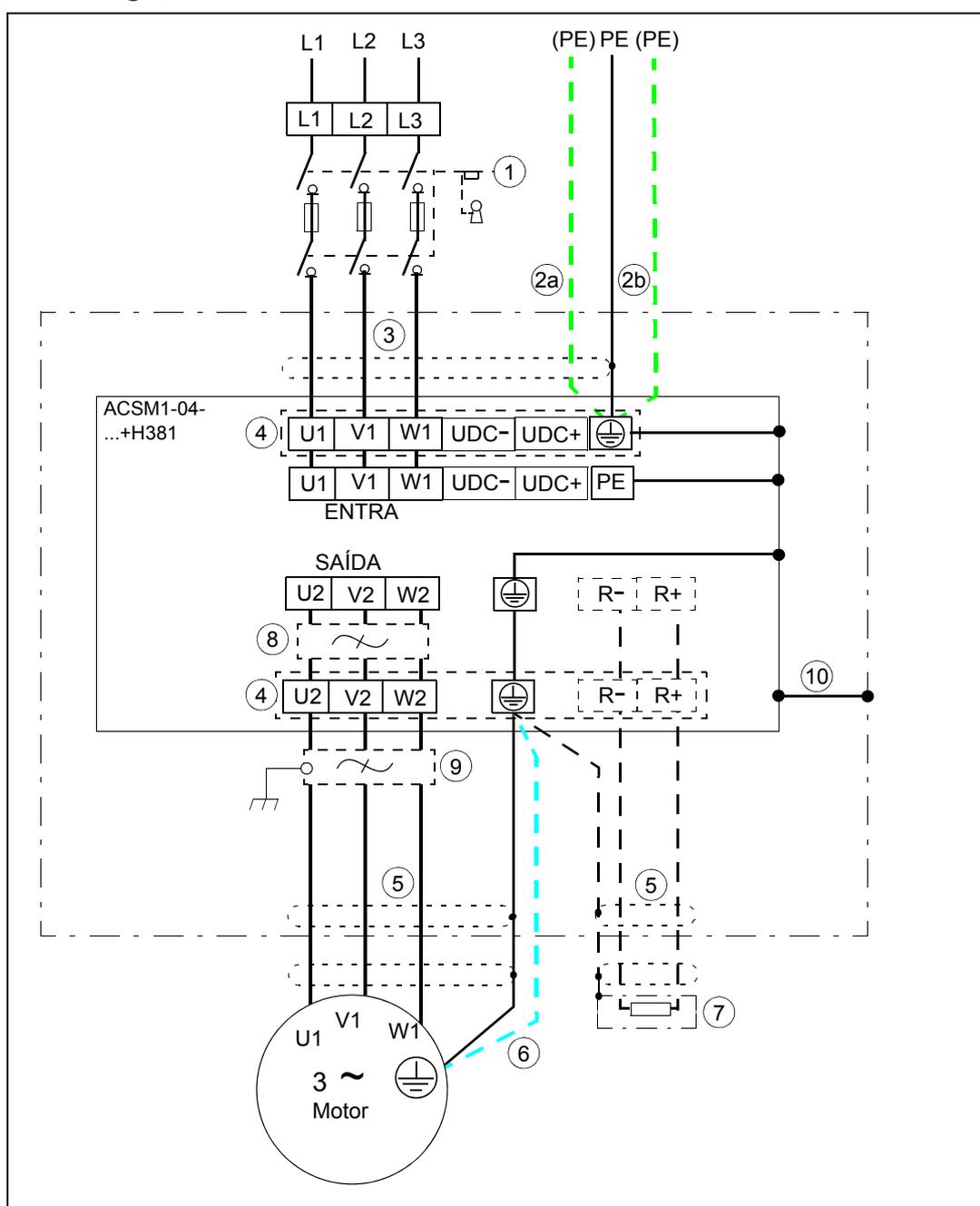


## Ligação dos cabos de potência



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar as instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

### Esquema de ligação



|  |   |
|--|---|
| 1  | Sobre alternativas, consulte a secção <a href="#">Seleção do dispositivo de corte de alimentação</a> na página 49. No exemplo de montagem deste capítulo, o dispositivo de corte não se encontra no mesmo cubículo com o módulo de acionamento. |
| 2  | Se for usado cabo blindado (não necessário mas recomendado) e a condutividade da blindagem é < 50% da condutividade do condutor de fase, use um cabo PE separado (2a) ou um cabo com condutor de terra (2b).                                    |
| 3  | é recomendada ligação à terra a 360 graus na entrada do armário se for usado um cabo blindado. Ligue à terra a outra extremidade da blindagem do cabo de entrada ou do condutor PE no quadro de distribuição.                                   |
| 4  | Painéis de de entrada e saída de cabos de potência (opção +H381).   |
| 5  | é recomendada ligação à terra a 360 graus na entrada do armário, veja a página 41.  |
| 6  | Use um cabo de ligação à terra separado se a condutividade da blindagem do cabo for < 50 % da condutividade do condutor de fase e não existir um condutor de terra simetricamente construído (veja a página 57).                                |
| 7  | Resistência de travagem externa, veja a página 155.   |
| 8  | Filtro de modo comum (opção +E208), veja a página 51.   |
| 9  | Filtro(s) $du/dt$ (opcional).   |
| 10   | O chassis do módulo de acionamento deve ser ligado ao chassis do armário. Veja a secção <a href="#">Efetuar a ligação à terra no interior do armário</a> na página 40.  |
| <p><b>Nota:</b></p> <p>Se existir um condutor de ligação à terra simetricamente construído no cabo do motor, além da blindagem condutora, ligue o condutor de ligação à terra ao terminal de ligação à terra nos lados do motor e do conversor de frequência.</p> <p>Não use um cabo de motor de construção assimétrica. A ligação do quarto condutor ao motor aumenta as correntes nas chumaceiras e provoca um maior desgaste.</p> |   |

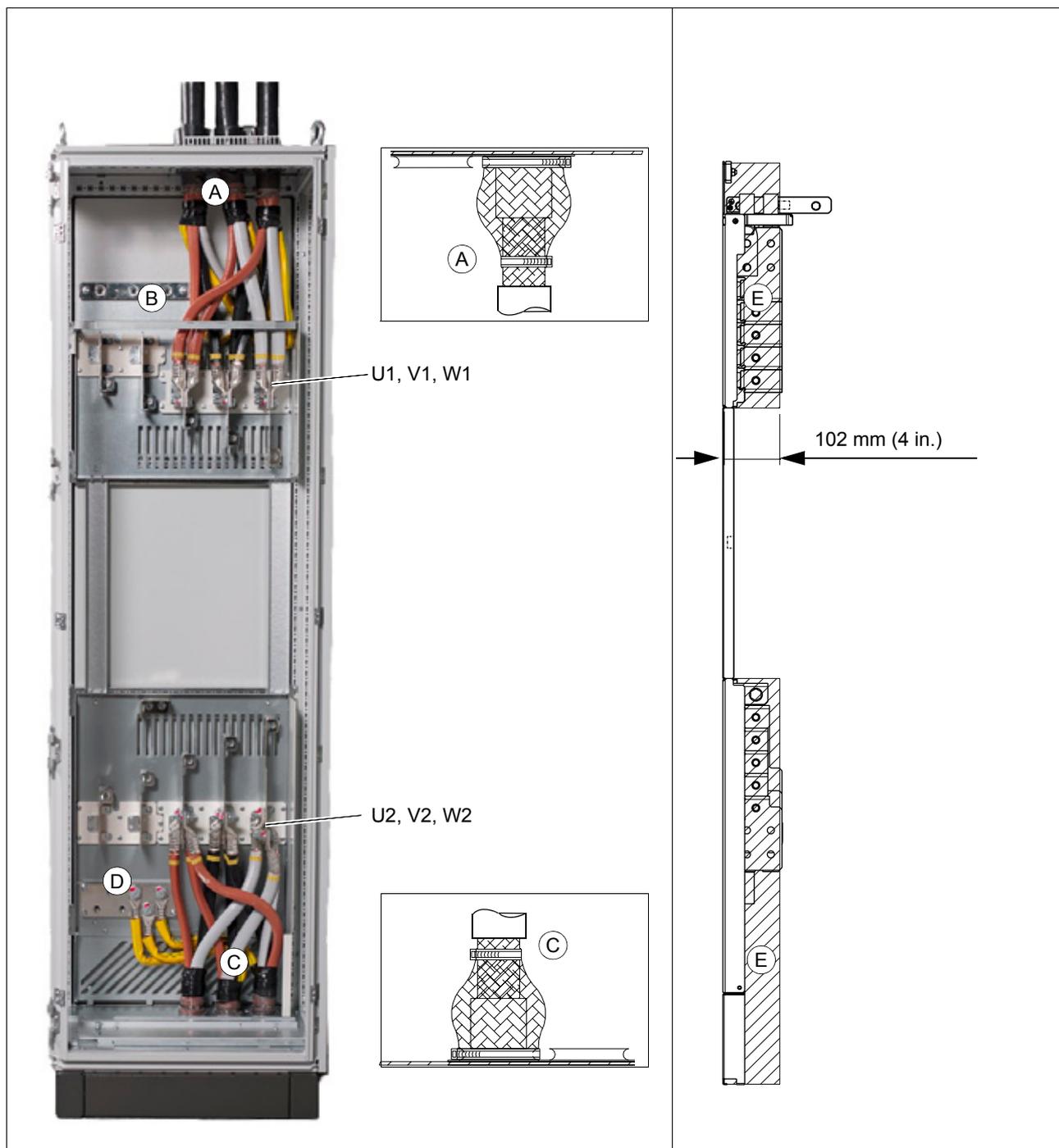
## Procedimento de ligação dos cabos de potência



**AVISO!** Siga as instruções no capítulo *Instruções de segurança*. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

1. Passar os cabos de entrada no interior do armário. Ligue à terra a blindagem do cabo a 360° na placa guia.
2. Torcer as blindagens dos cabos de entrada numa espiral única e ligar as mesmas, em conjunto com quaisquer outros condutores ou cabos de terra ao terminal PE (terra) do painel da cablagem de entrada de potência.
3. Ligar os condutores de fase dos cabos de entrada aos terminais U1, V1 e W1 do painel da cablagem de entrada. Sobre os binários de aperto, veja a página [135](#).
4. Passar os cabos do motor no interior do armário. Ligue à terra a blindagem do cabo a 360° na placa guia.
5. Torcer as blindagens dos cabos do motor numa espiral única e ligar as mesmas, em conjunto com quaisquer outros condutores ou cabos de terra ao terminal PE (terra) do painel da cablagem de saída de potência.
6. Ligue os condutores de fase dos cabos do motor aos terminais U2, V2 e W2 do painel dos cabos de saída. Sobre os binários de aperto, veja a página [135](#).

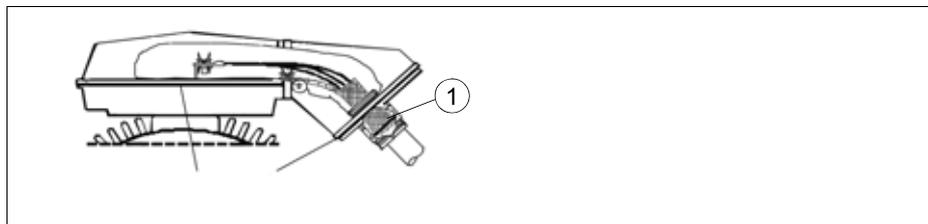
**Nota:** Os cabos de entrada e saída de potência devem ficar colocados no interior da área assinalada com linhas diagonais na imagem abaixo, para evitar fricção dos cabos quando o módulo de acionamento é inserido no armário.



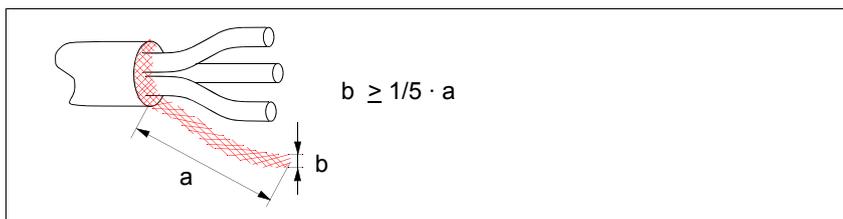
Vista sem a placa lateral do armário colocada. A) Ligação à terra a 360° na placa guia para os cabos de entrada de potência; B) Barramento de ligação à terra do painel da cablagem de entrada de potência; C) Ligação à terra a 360° na placa guia para os cabos de saída de potência; D) Barramento de ligação à terra do painel da cablagem de saída de potência; E) Espaço permitido para os cabos de potência

Ligue à terra a blindagem do cabo do motor no lado do motor, como se segue:

- 360 graus na placa guia da caixa de terminais do motor (1)



- ou entrançando a blindagem como se segue: largura plana  $\geq 1/5 \cdot$  comprimento.



### Ligação CC

Os terminais UDC+ e UDC- são destinados a configurações CC comuns de um número de acionamentos, permitindo que a energia regenerativa de um acionamento seja utilizada pelos outros acionamentos no modo motorização. Para mais informação, consulte *Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide* (3AFE68978297 [Inglês]).

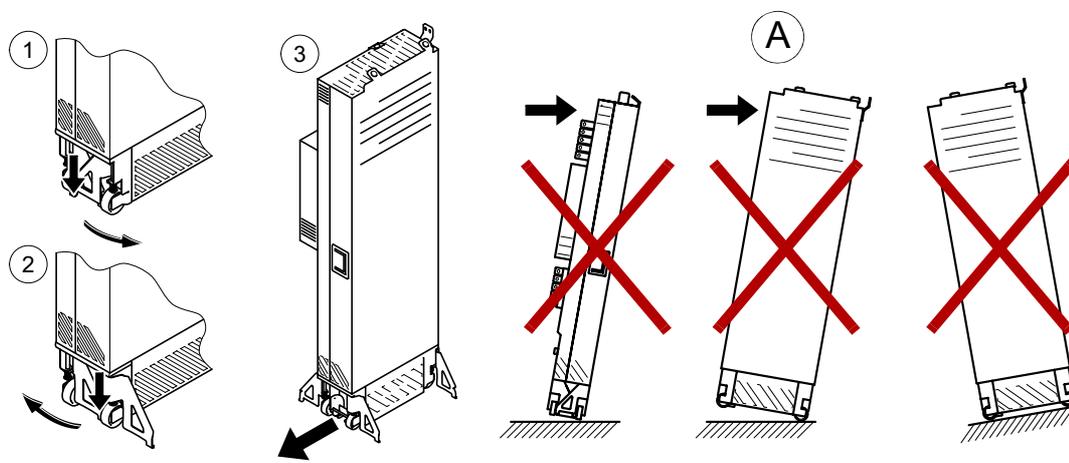
## Montagem do o módulo de acionamento no armário.



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

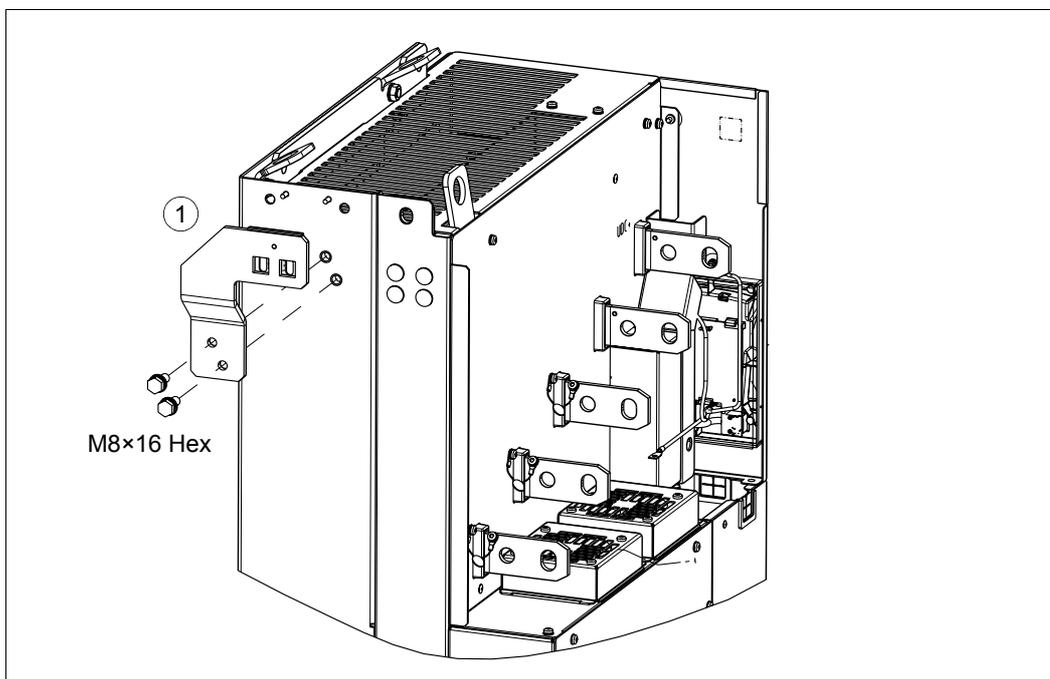
Manuseie o módulo de acionamento com cuidado. Certifique-se de que o módulo não cai quando o movimentar no chão e durante os trabalhos de instalação e manutenção: Abra as pernas de suporte pressionando cada uma um pouco para baixo (1, 2) e rodando para os lados. Sempre que possível segure o módulo também com correntes pelo topo.

Não incline o módulo de acionamento (A). É **pesado** (mais de 160 kg [350 lb]) e o seu **centro de gravidade é elevado**. O módulo cai de uma inclinação superior a 5 graus. Não deixe o módulo sozinho sobre um piso inclinado.

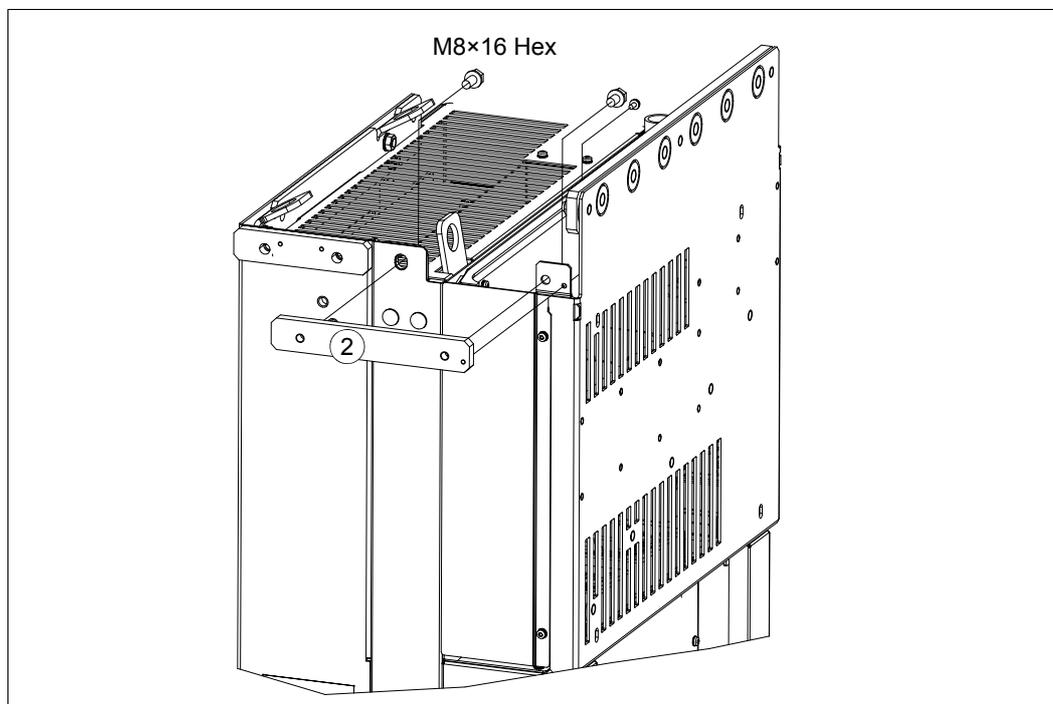


## Procedimento de montagem

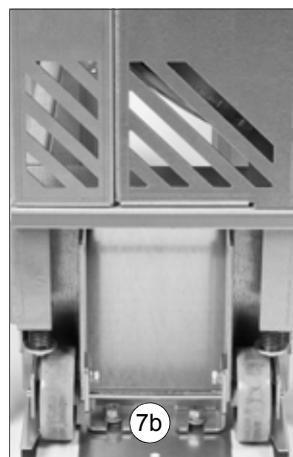
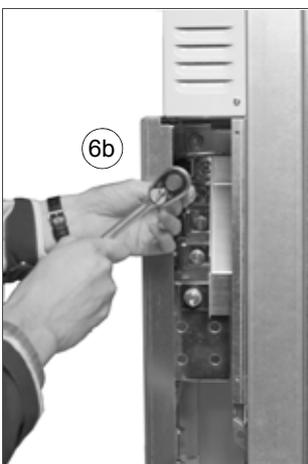
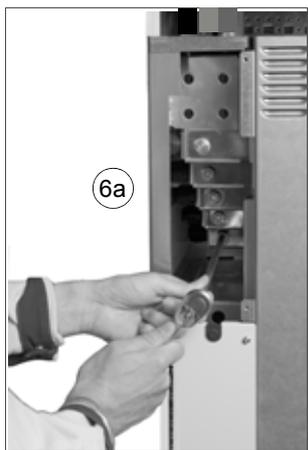
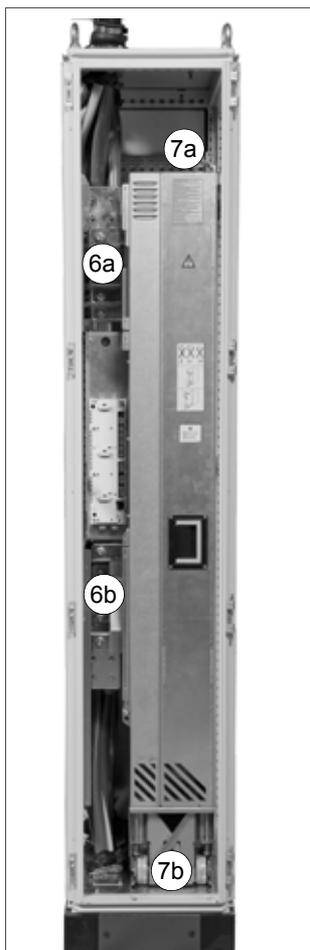
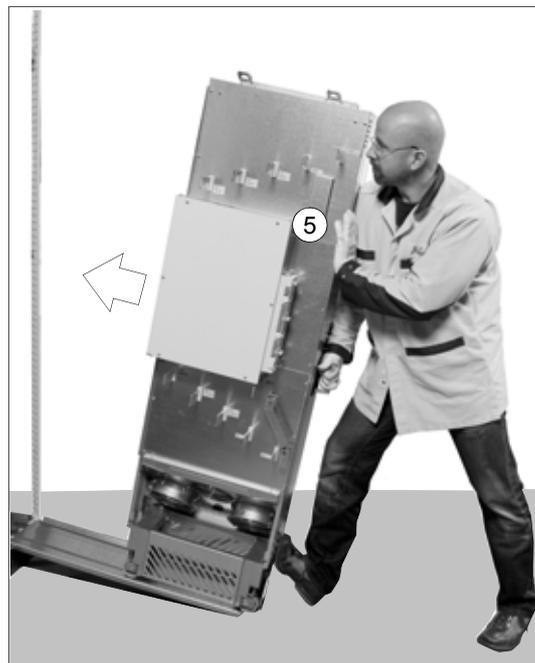
1. Montar a braçadeira de fixação no módulo de acionamento.



2. Montar o barramento de ligação à terra que foi previamente montado no painel da cablagem de entrada no módulo de acionamento.



3. Instalar a rampa de extração e inserção da base do armário com dois parafusos.
4. Remova as tampas superiores e inferiores frontais esquerdas do módulo de acionamento. Parafusos combi M4×8, 2 N·m.
5. Pressione o módulo de acionamento cuidadosamente para o interior do armário, de preferência com a ajuda de outra pessoa.
6. Ligar os barramentos do módulo de acionamento aos barramentos dos painéis de cabo. Use parafusos combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
7. Montar o módulo de acionamento ao armário pelo topo e fundo, como apresentado abaixo e no esquema de montagem na página [94](#) (chassis G1) ou página [95](#) (chassis G2). **Nota:** Os parafusos ligam à terra o módulo através do chassis do armário.
8. Unidades com unidade de controlo externa: Coloque novamente as tampas frontais do módulo de acionamento nas secções do cabo de potência.  
Unidades com unidade de controlo interno (opção +P905): Voltar a colocar as tampas frontais do módulo de acionamento nas secções dos cabos de potência depois de ligar os cabos de controlo à unidade de controlo.



## Esquema de montagem da instalação do módulo de acionamento ao armário (chassis G1)

|  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <p>3AU000120392 A.1+ T.A.0</p> <p>3AU000120392 (ASSEMBLY)</p> <p>A Initial Approval</p>  |   |   |   |   |   |   |   |
| <p>Prepared: T.Lind 03-Apr-12 Title: ASSEMBLY DRAWING</p> <p>Check: A.Jarvass 03-Apr-12 Mounting Instruction</p> <p>Appr.: M.Lahti/Finen 03-Apr-12 ACSMI-04 G1</p> <p>Customer: Rye</p> <p>Proj. name: <b>ABB DRIVES</b></p> <p>Scale: 7:100</p> <p>Form: A3</p> <p>Draw. No.: 3AU0000120392</p> <p>Rev. No.: A (AP)</p> <p>Long. EN</p> <p>Sheet 3</p> <p>Total 3</p> |   |   |   |   |   |   |   |

First angle projection. Original drawing made with ProENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

COMBI SCREW M12X25 11 PCS  
3AU000094318

EXTRACTION/INSERTION RAMP  
3AU000096133

TOP MOUNTING 1:5

COMBI SCREW M8x30 2 pcs  
10013186

BOTTOM MOUNTING 1:5

TAPPING SCREW  
M5x12 TORX T30 (HEX) 2 PCS  
68763908

COMBI SCREW M8x20 HEX  
36623161



## Remoção da tampa de proteção da saída de ar do módulo



**AVISO!** Remova a cobertura de proteção do topo do módulo de acionamento depois da instalação. Se a cobertura não for removida, o ar de refrigeração não poderá circular livremente através do módulo e o acionamento entra em sobreaquecimento.



## Ligação dos cabos de controlo

**Fluxograma do processo de instalação do cabo de controlo (unidade de controlo externo)**

| Pas so | Tarefa  | Para instruções, consulte a secção   |
|--------|---|--|
| 1      | Remova o conjunto da tampa da unidade de controlo.  | <i>Remova o conjunto da tampa da unidade de controlo externa.</i> , página 98          |
| 2      | Aparafuse o grampo da placa do cabo de controlo à unidade de controlo.                                | <i>Aperto do grampo da placa do cabo de controlo</i> , página 99                       |
| 3      | Instale os módulos opcionais na unidade de controlo (se ainda não estiverem montados).                | <i>Instalação dos módulos opcionais</i> , página 103                                   |
| 4      | Ligue os cabos de alimentação e de fibra ótica entre a unidade de controlo e o módulo de acionamento. | <i>Ligação da unidade de controlo externa ao módulo de acionamento</i> , página 99     |
| 5      | Monte a unidade de controlo na parede ou calha DIN.   | <i>Montagem da unidade de controlo externa.</i> , página 101                           |
| 6      | Ligue os cabos de controlo externos à unidade de controlo e aos módulos opcionais.                    | <i>Ligação dos cabos de controlo aos terminais da unidade de controlo</i> , página 104 |
| 7      | Volte a colocar o conjunto da tampa da unidade de controlo  | <i>Remova o conjunto da tampa da unidade de controlo externa.</i> , página 98          |

**Fluxograma do processo de instalação do cabo de controlo (unidade de controlo interna, opção +P905)**

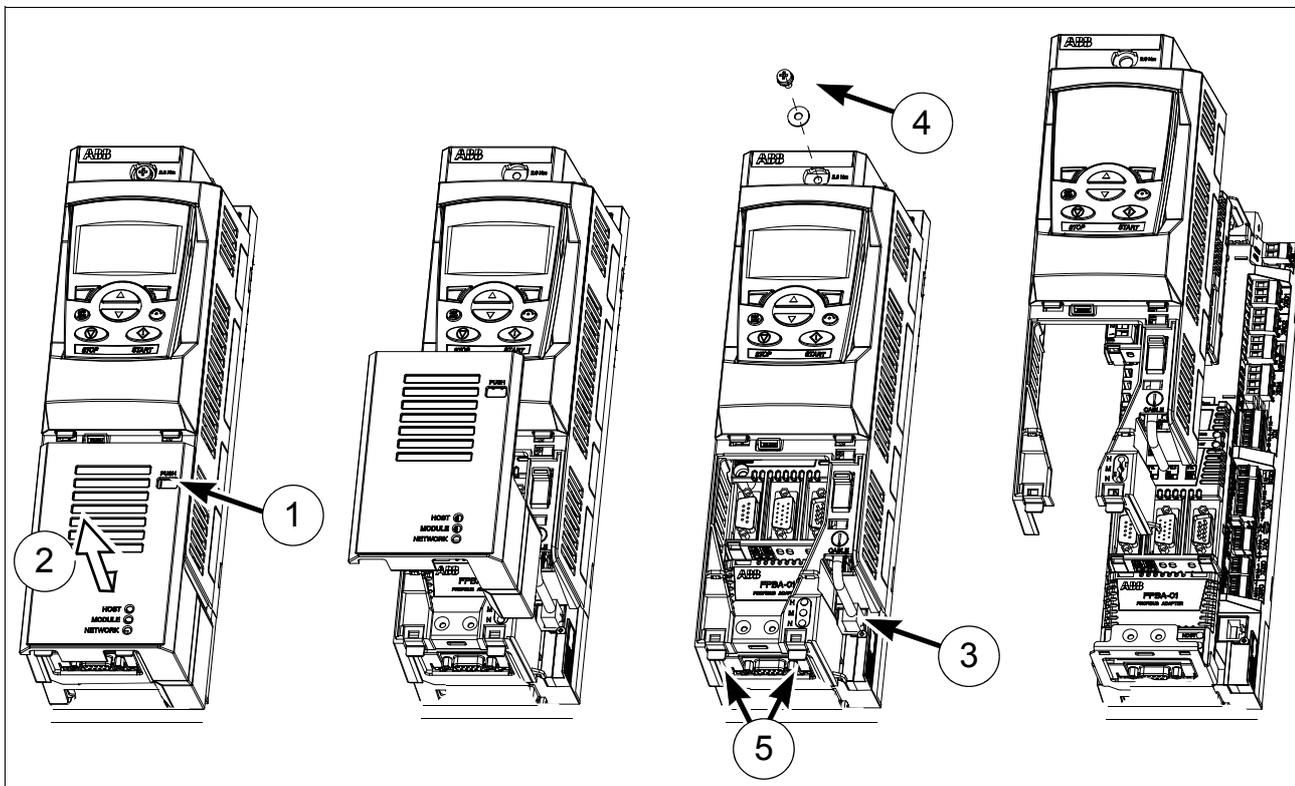
| Pas so | Tarefa | Para instruções, consulte a secção |
|--------|--------|------------------------------------|
|        |        |                                    |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Passe os cabos de controlo pelo interior do armário e ligue-os. | <i>Procedimento de ligação do cabo de controlo de unidade com unidade de controlo interna (opção +P905), página 111</i> |
|---|---|---|

### Remova o conjunto da tampa da unidade de controlo externa.

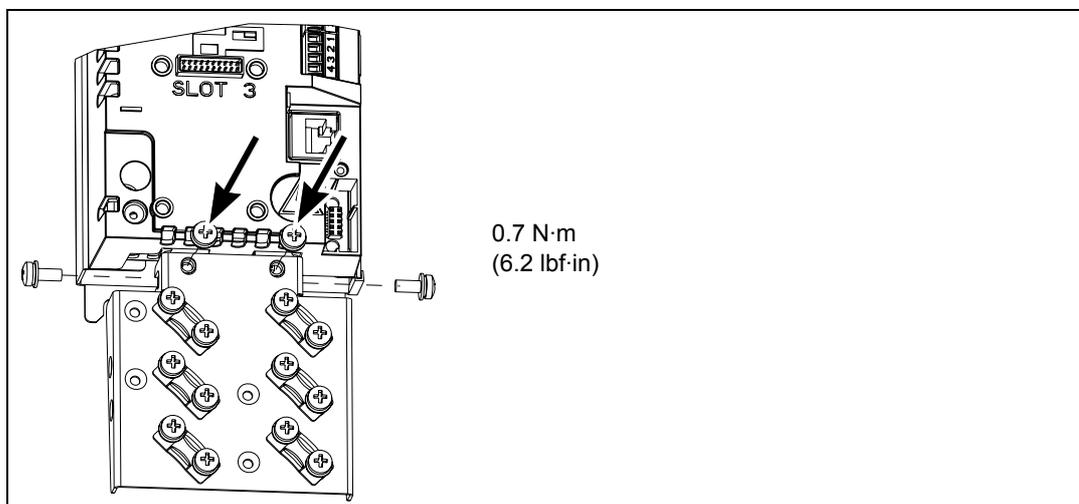
A tampa do equipamento necessita de ser removida antes da instalação dos módulos opcionais e a ligação da cablagem de controlo. Siga este procedimento para remover a tampa do equipamento. Os números referem-se às ilustrações abaixo.

1. Pressione a patilha ligeiramente com uma chave de parafusos.
2. Deslize a placa inferior da tampa ligeiramente para baixo e retire a mesma.
3. Desligue o cabo da consola, se presente.
4. Remova os parafusos de fixação no topo do conjunto da tampa.
5. Puxe cuidadosamente a parte inferior da base para fora pelas duas patilhas.
6. Volte a colocar a tampa pela ordem inversa quando os cabos de controlo se encontrarem ligados.



### Aperto do grampo da placa do cabo de controlo

Fixe o prato de fixação do cabo de controlo ao topo ou à base da unidade de controlo com quatro parafusos como apresentado abaixo.



### Ligação da unidade de controlo externa ao módulo de acionamento



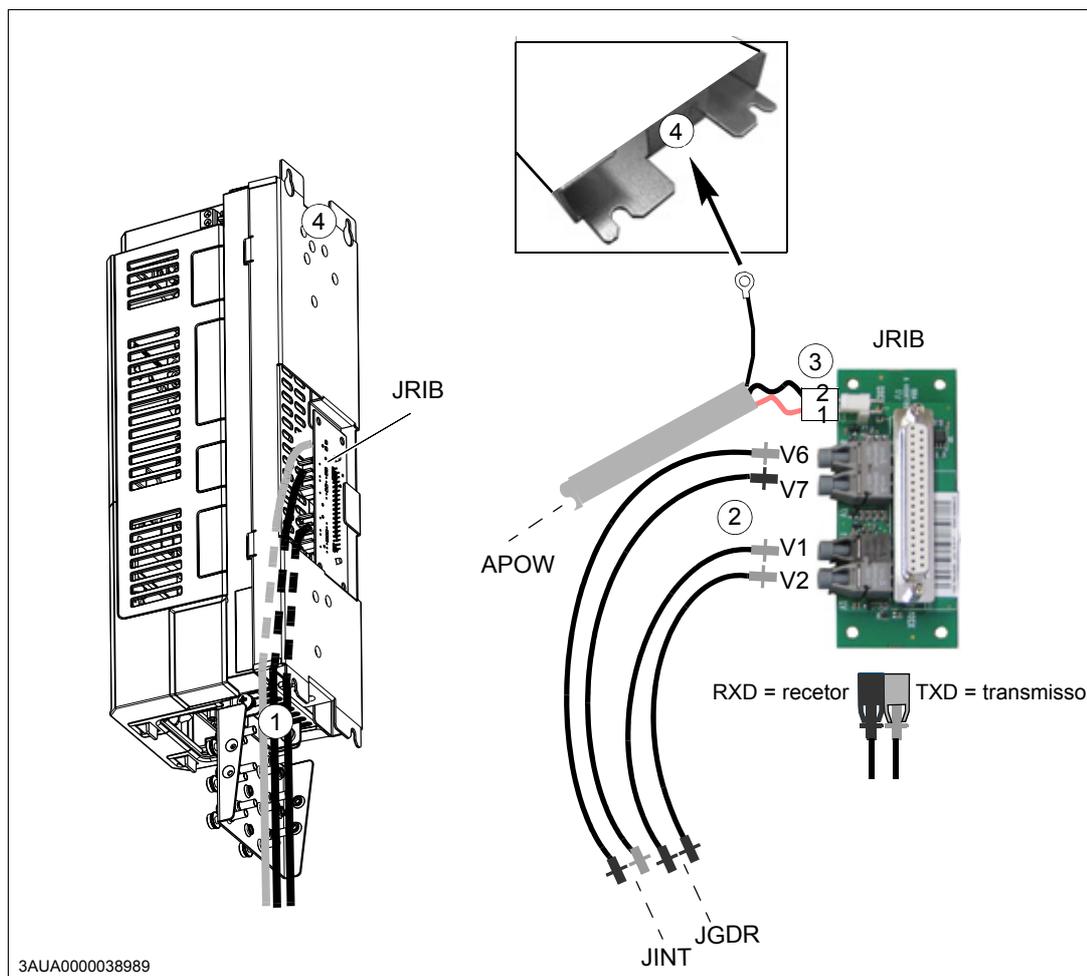
**AVISO!** Os cabos de fibra ótica devem ser manuseados com cuidado. Quando desligar cabos óticos, puxe pelo ligador e não pelo cabo. Não toque nas pontas das fibras com as mãos uma vez que as mesmas são extremamente sensíveis à sujidade.

Ligue os cabos de fibra ótica e de alimentação que saem do módulo de acionamento através do orifício em U no compartimento da placa de circuito à unidade de controlo externa, como se segue:

1. Passe os cabos pelo interior do chassis posterior da unidade de controlo, como apresentado abaixo.
2. Insira os cabos de fibra ótica nos terminais da carta JRIB.
3. Ligue os fios da alimentação de potência aos terminais da carta JRIB.

| Tabela de ligações |         |
|--------------------|---------|
| APOW               | JRIB    |
| X3: 1              | X202: 1 |
| X3: 2              | X202: 2 |
| JINT               | JRIB    |
| V1                 | V1      |
| V2                 | V2      |
| JGDR               | JRIB    |
| V6                 | V6      |
| V7                 | V7      |

4. Ligue o fio de ligação à terra do cabo APOW ao terminal de ligação à terra no topo ou no fundo posterior da unidade de controlo.

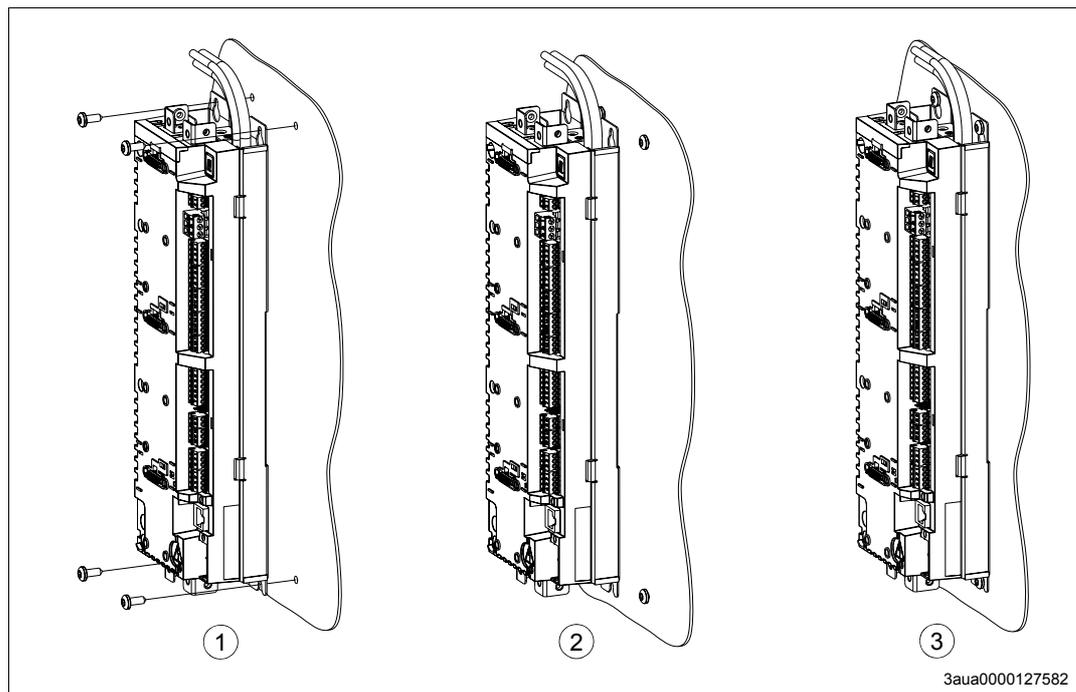


### Montagem da unidade de controlo externa.

A unidade de controlo do acionamento pode ser fixa sobre uma placa de montagem através dos furos de fixação na parte posterior ou usando uma calha DIN.

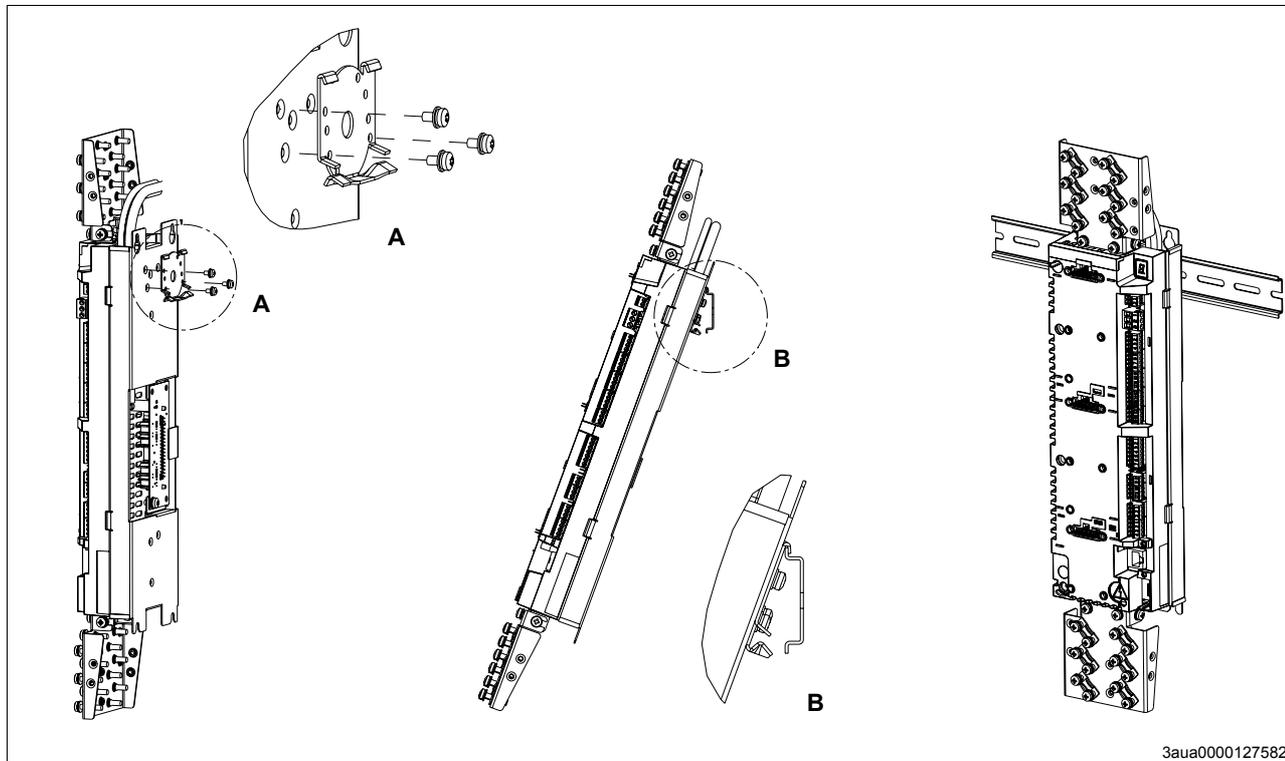
#### *Montagem da unidade de controlo externa na parede*

1. Aperte os parafusos de fixação à parede.
2. Levante a unidade até aos parafusos.
3. Aperte os parafusos.



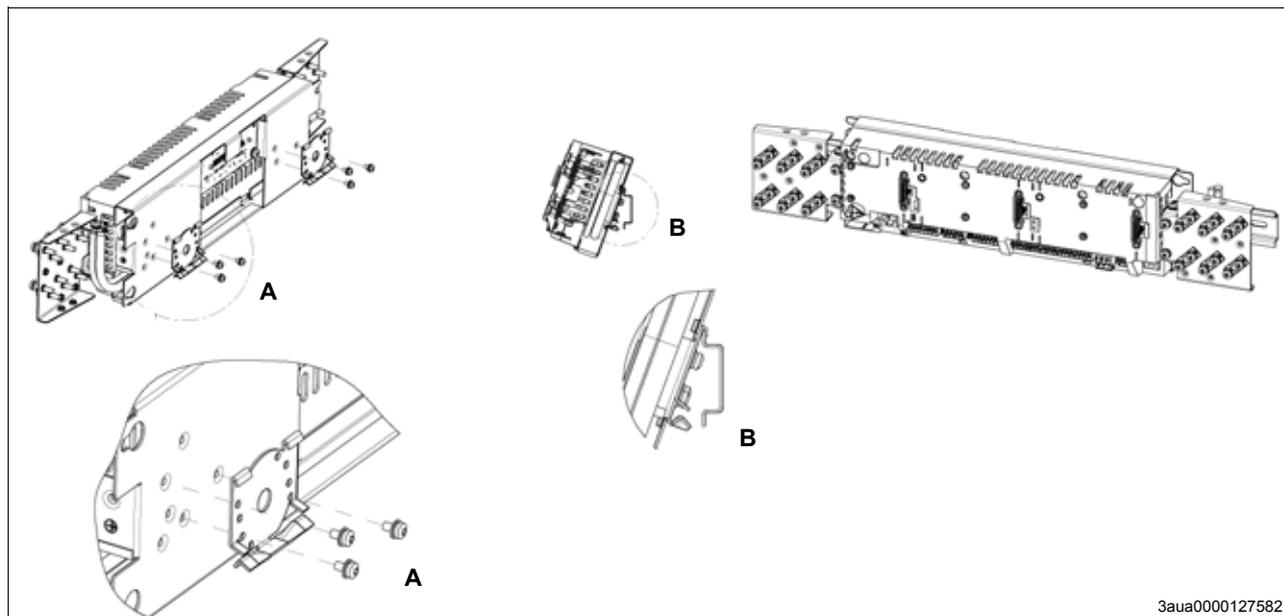
### Montagem vertical da unidade de controlo sobre uma calha DIN

1. Apertar a garra (A) à parte de trás da unidade de controlo com três parafusos.
2. Encaixe a unidade de controlo na calha como apresentado abaixo (B).



### Montagem horizontal da unidade de controlo sobre uma calha DIN

1. Apertar as garras (A) à parte de trás da unidade de controlo com três parafusos.
2. Encaixe a unidade de controlo na calha como apresentado abaixo (B).



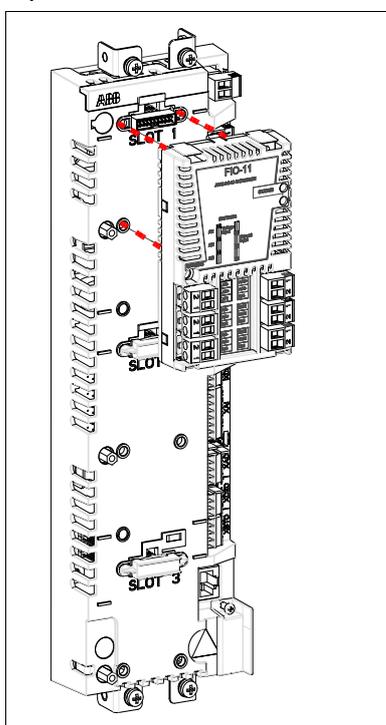
## Instalação dos módulos opcionais

### *Instalação mecânica*

Os módulos opcionais como os adaptadores de fieldbus, extensões de E/S e os interfaces de codificador de impulsos são inseridos na ranhura de módulos opcionais na unidade de controlo. Veja a página [32](#) sobre as ranhuras disponíveis.

1. Remova a tampa da unidade de controlo.
2. Remova a tampa de proteção (se presente) do conector da ranhura.
3. Insira o módulo com cuidado na sua posição correta na unidade de controlo.
4. Aperte o parafuso.

**Nota:** A instalação correta do parafuso é essencial para cumprir os requisitos EMC e para o funcionamento correto do módulo.

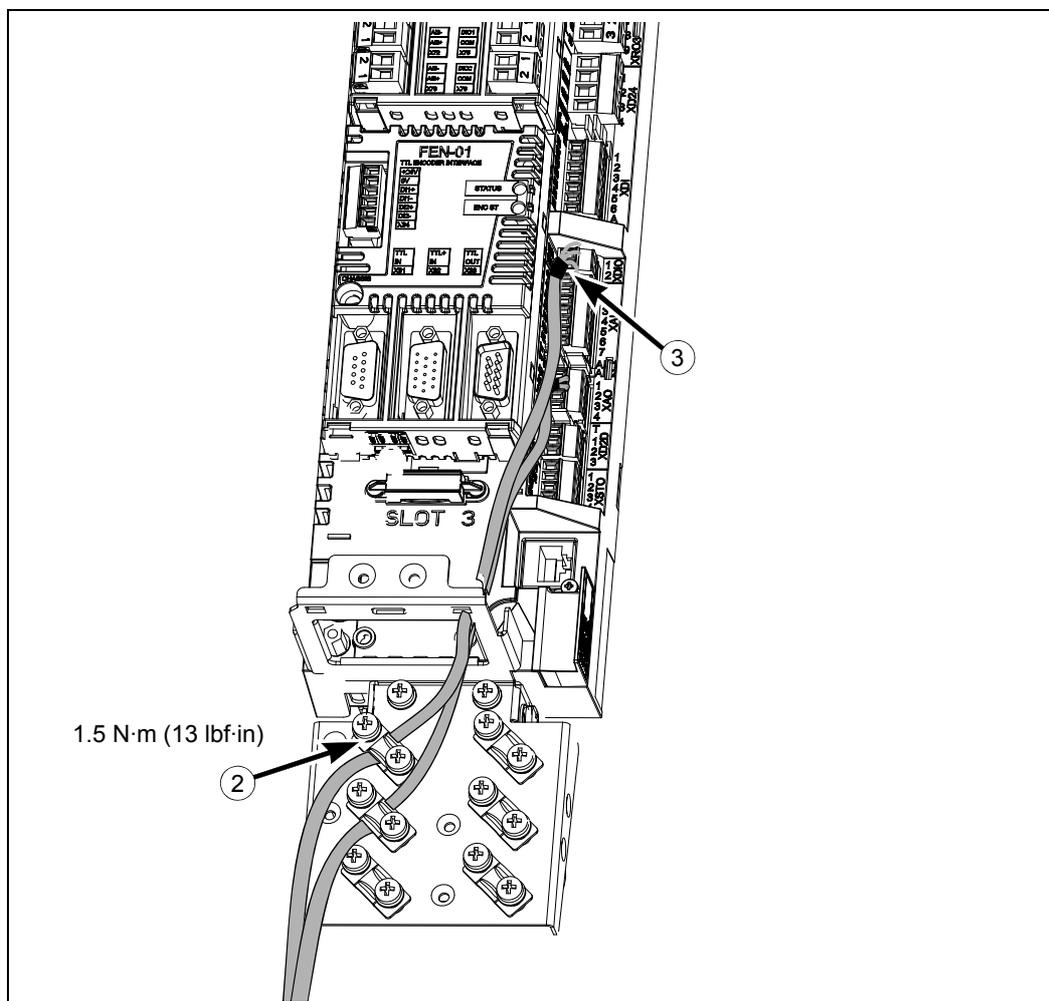


### *Ligação dos módulos*

Veja o manual do módulo opcional apropriado sobre as instruções de ligação e instalação específicas. Veja a página [104](#) sobre a passagem de cabos.

## Ligação dos cabos de controlo aos terminais da unidade de controlo

1. Passar os cabos para a unidade de controlo como apresentado abaixo.



2. Ligue à terra os cabos de controlo na placa de fixação. As blindagens devem ser contínuas e o mais próximo possível dos terminais da unidade de controlo. Remova apenas o revestimento externo do cabo no grampo de fixação para que o grampo pressione sobre a blindagem desnudada. A blindagem (especialmente no caso de blindagens múltiplas) também pode ser terminada com um borne e apertada com um parafuso na placa de fixação. Deixe o outro lado da blindagem desligado ou ligado indiretamente à terra através de um condensador de alta frequência com alguns nanofarads como por exemplo, 3.3 nF / 630 V. A blindagem também pode ser ligada diretamente em ambos os lados se estiverem *na mesma linha de terra* sem uma queda significativa de tensão entre os dois pontos. Aperte os parafusos para fixar a ligação.

3. Ligue os condutores aos terminais destacáveis adequados da unidade de controlo. Veja a secção [Esquema de ligação de E/S de fábrica](#), página 106. Use tubo termo retrátil ou fita isoladora para conter qualquer fio disperso.

**Nota:** Mantenha os pares do fio de sinal torcidos o mais próximo possível dos terminais. Torcendo o fio juntamente com o seu fio de retorno reduzem-se os distúrbios causados pelo acoplamento indutivo.

## Esquema de ligação de E/S de fábrica

**Notas:**

[Configuração por defeito]

\*Corrente máxima total: 200 mA

\*\*Atribuição de defeito com o

Programa de Controlo de Movimento do ACSM1

A cablagem apresentada tem apenas fins demonstrativos. Mais informação sobre a utilização dos conectores e jumpers é apresentada no texto; veja também o capítulo *Dados técnicos*.

**Tamanhos dos fios e binários de aperto:**

X2: 0.5 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG).

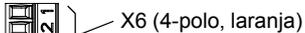
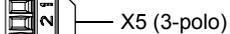
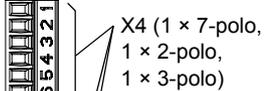
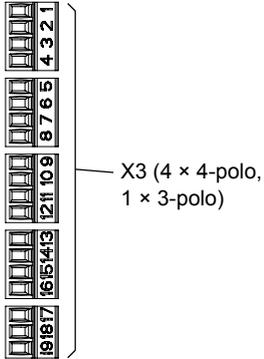
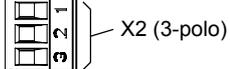
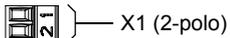
Binário: 0.5 N-m (5lbf-in)

X3, X4, X5, X6:

0.5 ... 1.5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG).

Binário: 0.3 N-m (3 lbf-in)

**Ordem das ligações terminais e jumpers**



|   |       | X1 |  |
|---|-------|----|--|
| Entrada de potência externa<br>24 V CC, 1.6 A | +24VI | 1  |  |
|   | GND   | 2  |  |

|   |     | X2 |  |
|---|-----|----|--|
| Saída a relé<br>250 V CA / 30 V CC<br>2 A | NÃO | 1  |  |
|   | COM | 2  |  |
|   | NC  | 3  |  |

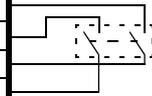
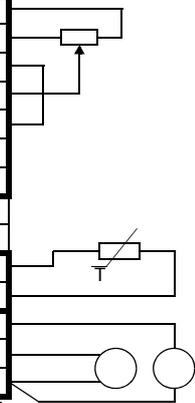
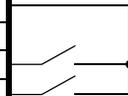
|   |       | X3 |  |
|---|-------|----|--|
| +24 V CC*                                     | +24VD | 1  |  |
| E/S digital terra                             | DGND  | 2  |  |
| Entrada digital 1 [Parar/Arrancar]            | ED1   | 3  |  |
| Entrada digital 2 [EXT1/EXT2]                 | ED2   | 4  |  |
| +24 V CC*                                     | +24VD | 5  |  |
| E/S digital terra                             | DGND  | 6  |  |
| Entrada digital 3 [Reposição falha]           | ED3   | 7  |  |
| Entrada digital 4 [Arranque posicionamento]** | ED4   | 8  |  |
| +24 V CC*                                     | +24VD | 9  |  |
| E/S digital terra                             | DGND  | 10 |  |
| Entrada digital 5 [Def. ref. posição 1/2]**   | ED5   | 11 |  |
| Entrada digital 6 [Homing start]**            | ED6   | 12 |  |
| +24 V CC*                                     | +24VD | 13 |  |
| E/S digital terra                             | DGND  | 14 |  |
| Entrada/saída digital 1 [Pronto]              | DIO1  | 15 |  |
| Entrada/saída digital 2 [Em funcionamento]    | DIO2  | 16 |  |
| +24 V CC*                                     | +24VD | 17 |  |
| E/S digital terra                             | DGND  | 18 |  |
| Entrada/saída digital 3 [Falha]               | DIO3  | 19 |  |

|  |         | X4 |  |
|--|---------|----|--|
| Tensão de referência (+)   | +VREF   | 1  |  |
| Tensão de referência (-)   | -VREF   | 2  |  |
| Terra  | AGND    | 3  |  |
| Entrada analógica 1 (Corrente ou tensão, selecionável pelo jumper J1) [Referência]         | EA1+    | 4  |  |
|  | EA1-    | 5  |  |
| Entrada analógica 2 (Corrente ou tensão, selecionável pelo jumper J2) [Referência binário] | EA2+    | 6  |  |
|  | EA2-    | 7  |  |
| EA1 Seleção corrente/tensão  | J1      |    |  |
| EA2 Seleção corrente/tensão  | J2      |    |  |
| Entrada termistor  | TH      | 8  |  |
| Terra  | AGND    | 9  |  |
| Saída analógica 1 (corrente) [Saída corrente]  | SA1 (I) | 10 |  |
| Saída analógica 2 (tensão) [Velocidade atual]  | SA2 (U) | 11 |  |
| Terra  | AGND    | 12 |  |

|  |      | X5 |  |
|--|------|----|--|
| Ligação de terminação acionamento-para-acionamento |      | J3 |  |
| Ligação acionamento-para-acionamento.              | B    | 1  |  |
|  | A    | 2  |  |
|  | BGND | 3  |  |

|  |      | X6 |  |
|--|------|----|--|
| Binário de segurança off. Ambos os circuitos devem estar fechados para o acionamento arrancar. | OUT1 | 1  |  |
|  | OUT2 | 2  |  |
|  | IN1  | 3  |  |
|  | IN2  | 4  |  |

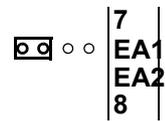
|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Ligação da consola de programação |  |
| Ligação da unidade de memória     |  |



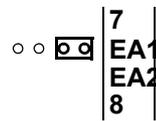
### Jumpers

J1 – Determina se a entrada analógica EA1 é usada como uma entrada de corrente ou de tensão.

Corrente

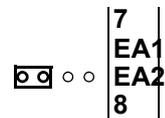


Tensão

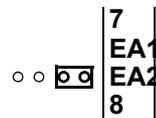


J2 – Determina se a entrada analógica EA2 é usada como uma entrada de corrente ou de tensão.

Corrente



Tensão



J3 - Ligação de terminação acionamento-para-acionamento. Deve ser ajustado para a posição ON quando o acionamento é a última unidade na ligação.

Terminação ON



Terminação OFF



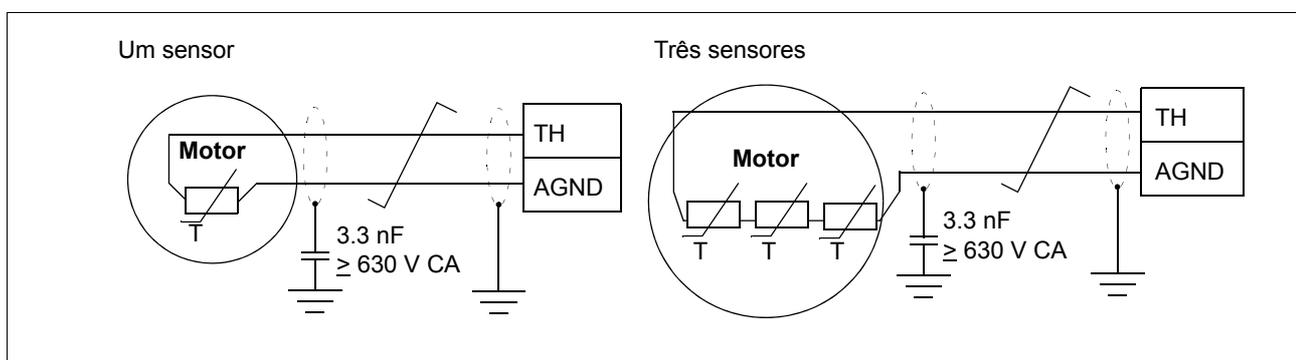
### Alimentação de potência externa para a unidade de controlo JCU (X1)

A alimentação de potência externa +24 V (mínimo 1.6 A) para a unidade de controlo pode ser ligada ao bloco terminal X1. O uso de uma alimentação externa é recomendada se

- a aplicação necessitar de um arranque rápido depois de ligar o acionamento à alimentação de rede
- for necessário comunicação fieldbus quando a entrada de alimentação é desligada.

### Entrada para termistor (X4:8...9)

Podem ser ligados 1...3 sensores PTC a esta entrada para medição da temperatura do motor.



### Notas:

- Não ligue ambas os lados das blindagens dos cabos diretamente à terra. Se não for possível usar um condensador num lado, deixe esse lado da blindagem desligado.
- A ligação dos sensores de temperatura requer ajuste dos parâmetros. Veja o *Manual de Firmware* do acionamento.
- Os sensores PTC (assim como os KTY84) podem ser ligados em alternativa a uma interface de codificador FEN-xx. Veja o *Manual do Utilizador* do interface para informação sobre ligações.



---

**AVISO!** Como as entradas apresentadas acima não são isoladas segundo a IEC 60664, a ligação do sensor de temperatura do motor requer isolamento duplo ou reforçado entre as partes com corrente do motor e o sensor. Se o conjunto não cumprir os requisitos,

- os terminais da carta de E/S devem ser protegidos contra contacto e não devem ser ligados a outro equipamento

ou

- o sensor de temperatura deve ser isolado dos terminais de E/S.
- 

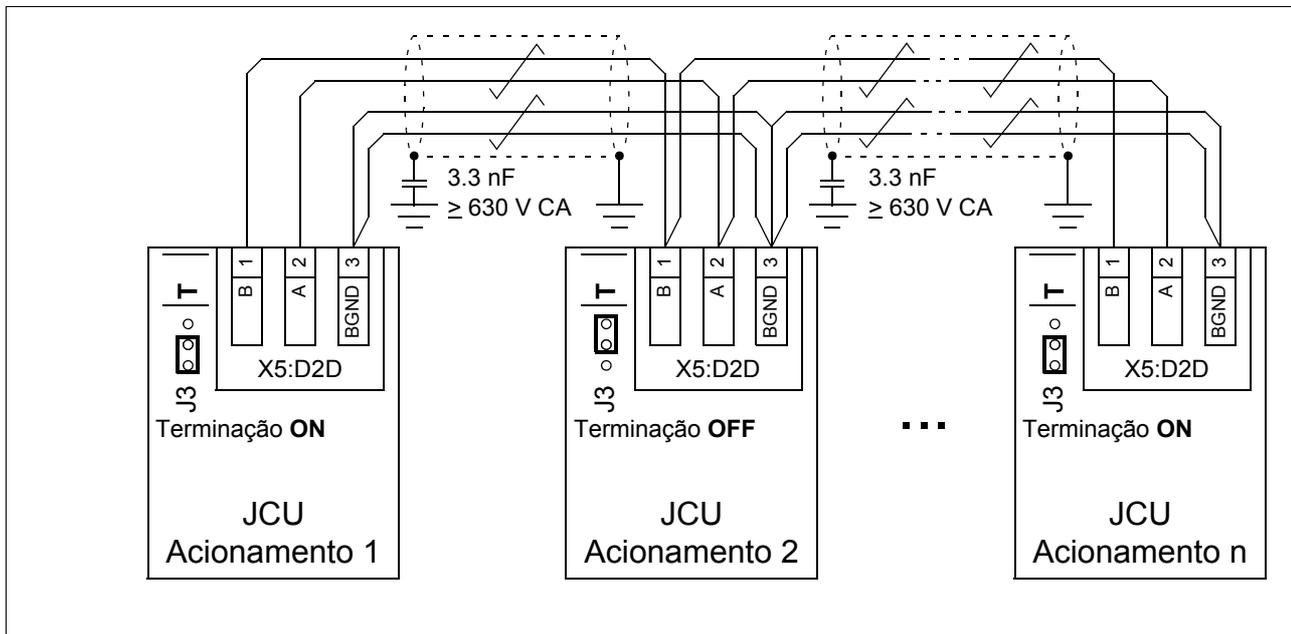
#### *Ligação acionamento-para-acionamento (X5)*

A ligação acionamento-para-acionamento é uma linha de transmissão RS-485 em cadeia tipo margarida (daisy-chain) que permite a comunicação básica mestre/seguidor com um acionamento mestre e múltiplos seguidores.

O jumper de ativação de terminação J3 (veja a secção [Jumpers](#) acima) próximo deste bloco terminal deve ser ajustado para a posição ON nos acionamentos no lado da ligação acionamento-para-acionamento. Em acionamentos intermédios, o jumper deve ser ajustado para a posição OFF.

Para as ligações deve ser usado cabo blindado multipar torcido (~100 ohm, por exemplo cabo PROFIBUS compatível). Para melhor imunidade, é recomendado cabo de qualidade elevada. O cabo deve ser mantido o mais curto possível; o comprimento máximo da ligação é 50 metros (164 ft). Os circuitos fechados desnecessários e a passagem de cabo próximo dos cabos de potência (como os cabos do motor) devem ser evitados. As blindagens de cabo devem ser ligadas à terra no prato de fixação de fixação de cabo no acionamento como apresentado na página [104](#).

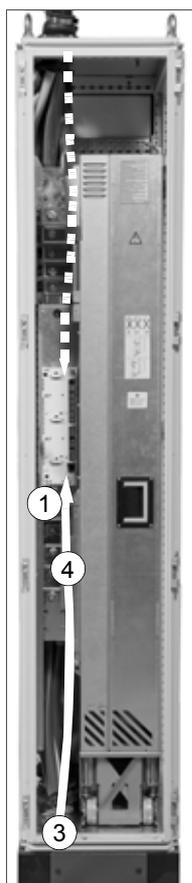
O esquema seguinte apresenta a conexão de uma ligação acionamento-para-acionamento.



### Binário seguro off (X6)

Para o acionamento arrancar, ambas as ligações (OUT1 para IN1, e OUT2 para IN2) devem estar fechadas. Por defeito, o bloco terminal tem jumpers para fechar o circuito. Remova os jumpers antes de ligar um circuito de Binário Seguro Off ao acionamento. Veja o capítulo [Função binário de segurança off \(STO\)](#) na página 161.

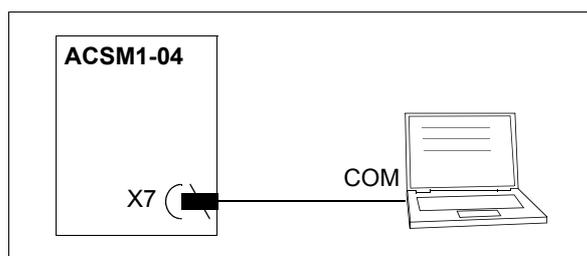
## Procedimento de ligação do cabo de controlo de unidade com unidade de controlo interna (opção +P905)



1. Aparafuse a placa de fixação à unidade de controlo com dois parafusos pela frente, veja [Aperto do grampo da placa do cabo de controlo](#) na página 99.
  2. Aparafuse os módulos opcionais se não estiverem ainda aparafusados.
  3. Passe os cabos de controlo pelo interior do armário do acionamento.
  4. Conduza os cabos de controlo ao longo da conduta do cabo de controlo do fundo para o topo, para a unidade de controlo.
  5. Ligue à terra a 360 graus as blindagens dos cabos de controlo de saída na placa guia do armário (recomendação).
  6. Ligue à terra os cabos de controlo na placa de fixação, como descrito no ponto 2 [Ligação dos cabos de controlo aos terminais da unidade de controlo](#) na página 106.
  7. Ligue os condutores aos terminais destacáveis da unidade de controlo (veja a página 106). Use tubo termo retrátil ou fita isoladora para conter qualquer fio disperso. Aperte os parafusos para segurar a ligação.
- Nota:** Mantenha os pares do fio de sinal torcidos o mais próximo possível dos terminais. Torcendo o fio juntamente com o seu fio de retorno reduzem-se os distúrbios causados pelo acoplamento indutivo.

## Ligação a um PC

Ligue o PC à unidade de controlo do acionamento, como se segue:





# Lista de verificação da instalação

## Conteúdo do capítulo

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

## Lista de verificação da instalação

Percorra a lista de verificação abaixo em conjunto com outra pessoa.



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar as instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

|  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/>                          | Verifique se ...  |
| <b>Construção do armário</b>                                 |   |
| <input type="checkbox"/>                                     | O módulo de acionamento está corretamente aparafusado ao armário. (Veja os capítulos <a href="#">Planeamento da instalação do armário</a> e <a href="#">Instalação</a> .)   |
| <input type="checkbox"/>                                     | As juntas mecânicas estão apertadas e não estão partidas.   |
| <input type="checkbox"/>                                     | As peças estão limpas e as superfícies pintadas não estão riscadas.<br>A estrutura do armário e as peças que se encontram em contacto metal com metal com a estrutura (por exemplo dobras, pontos de fixação de componentes nos pratos de fixação, a parte de trás da placa de montagem da unidade de controlo) não estão acabadas com tintas ou material não condutor. |
| <input type="checkbox"/>                                     | Grau de proteção (IPxx)   |
| <b>Módulos opcionais do acionamento e outros componentes</b> |   |
| <input type="checkbox"/>                                     | Tipo e número dos módulos opcionais e outro equipamento está correto. Os módulos opcionais e outro equipamento não estão danificados.   |
| <input type="checkbox"/>                                     | Os módulos opcionais e os terminais estão etiquetados corretamente.   |
| <input type="checkbox"/>                                     | A localização dos módulos opcionais e outro equipamentos no interior e na porta do armário está correta.  |
| <input type="checkbox"/>                                     | A montagem dos módulos opcionais e outro equipamento está correta.  |
| <b>Cablagem interna do conjunto do armário</b>               |   |
| <input type="checkbox"/>                                     | Circuito principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A cablagem de entrada de alimentação CA está ok.</li> <li>• A cablagem de saída CA está ok.</li> <li>• A alimentação para a resistência de travagem (se usada) está ok.</li> </ul>   |
| <input type="checkbox"/>                                     | Os tipos de cabo, secções, cores e marcações opcionais estão corretas.  |
| <input type="checkbox"/>                                     | A cablagem não é suscetível de interferência. Verifique o entrançado dos cabos e os percursos dos cabos.  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Verifique se ...</b>  |
| <input type="checkbox"/>            | Ligação de cabos a dispositivos, blocos terminal e módulo de placas de circuito do acionamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os cabos estão ligados a terminais bem apertados, puxando pelo cabo</li> <li>• A terminação de cabo na rede de terminais está efetuada corretamente</li> <li>• Os condutores expostos não estão muito fora do terminal provocando tolerância insuficiente ou perda de blindagem contra contacto.</li> <li>• A unidade de controlo JCU está ligada corretamente ao módulo de acionamento.</li> <li>• O cabo da consola de programação está ligado corretamente.</li> </ul> |
| <input type="checkbox"/>            | Os cabos não foram passados contra pontas afiadas ou partes eletricamente ativas. O raio de curvatura dos cabos de fibra ótica é no mínimo 3.5 cm (1.38 in.).  |
| <input type="checkbox"/>            | O tipo, marcações, placas de isolamento e secções de ligação dos blocos terminais está correto.  |
| <b>Ligação à terra e proteção</b>   |  |
| <input type="checkbox"/>            | As cores da ligação à terra, secções e pontos de terra dos módulos e de outro equipamento correspondem aos diagramas de circuito. Sem percursos longos para espirais de cabo (rabos de porco)  |
| <input type="checkbox"/>            | As ligações dos cabos PE e barramentos estão bem apertadas. Puxe o cabo para testar que as mesmas não estão soltas. Sem percursos longos para espirais de cabo (rabos de porco)  |
| <input type="checkbox"/>            | As portas equipadas com equipamento elétrico estão ligadas à terra. Sem percursos longos de ligação à terra. Do ponto de vista EMC o melhor resultado é obtido com um fio de cobre curto entrançado.   |
| <input type="checkbox"/>            | As ventoinhas que podem ser tocadas estão protegidas.  |
| <input type="checkbox"/>            | As partes ativas no interior das portas estão protegidas contra contacto direto, no mínimo a IP2x.   |
| <b>Etiquetas</b>                    |  |
| <input type="checkbox"/>            | As etiquetas de designação de tipo e os autocolantes de aviso e de instruções estão efetuadas de acordo com os regulamentos locais e colocadas corretamente.   |
| <b>Interruptores e portas</b>       |  |
| <input type="checkbox"/>            | Os interruptores mecânicos, interruptor de corte principal e portas do armário funcionam corretamente.   |
| <b>Instalação do armário</b>        |  |
| <input type="checkbox"/>            | O armário do acionamento foi fixo ao chão e também pelo topo à parede ou teto.   |
| <input type="checkbox"/>            | As condições ambiente de operação cumprem as especificações apresentadas no capítulo <a href="#">Dados técnicos</a> .  |
| <input type="checkbox"/>            | O fluxo do ar de refrigeração passa livremente para dentro e fora do armário do acionamento e não é possível a recirculação de ar de novo para o interior do armário (as placa defletoras estão colocadas).  |
| <input type="checkbox"/>            | <u>Se o acionamento tiver sido armazenado mais de um ano:</u> Os condensadores CC eletrolíticos na ligação CC do acionamento foram beneficiados. Veja a página <a href="#">129</a> .   |
| <input type="checkbox"/>            | Existe um condutor de proteção à terra adequadamente dimensionado entre o acionamento e o quadro de distribuição.  |
| <input type="checkbox"/>            | Existe um condutor de proteção à terra adequadamente dimensionado entre o motor e o acionamento.   |
| <input type="checkbox"/>            | Todos os condutores de proteção à terra foram ligados aos terminais apropriados e os terminais foram apertados. (Puxe pelos condutores para verificar.)  |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Verifique se ...</b>   |
| <input type="checkbox"/>            | Os invólucros do equipamento no armário estão adequadamente ligados galvanicamente ao barramento de proteção à terra do armário (terra); As superfícies de ligação nos pontos de aperto estão expostas (não pintadas) e as ligações estão apertadas, ou foram instalados condutores de terra separados. |
| <input type="checkbox"/>            | A tensão de alimentação corresponde à tensão de entrada do acionamento. Verifique a etiqueta de designação de tipo.   |
| <input type="checkbox"/>            | O cabo de entrada de alimentação foi ligado aos terminais apropriados, a ordem das fases está correta e os terminais foram apertados. (Puxe pelos condutores para verificar.)   |
| <input type="checkbox"/>            | Os fusíveis CA apropriados e o seccionador principal foram instalados.  |
| <input type="checkbox"/>            | O cabo do motor foi ligado aos terminais apropriados, a ordem das fases está correta e os terminais foram apertados. (Puxe pelos condutores para verificar.)  |
| <input type="checkbox"/>            | A resistência de travagem (se presente) foi ligada aos terminais apropriados e os terminais foram apertados. (Puxe pelos condutores para verificar.)  |
| <input type="checkbox"/>            | O cabo do motor (e o cabo da resistência de travagem, se presente) foi passado afastado dos outros cabos.   |
| <input type="checkbox"/>            | O cabo da resistência de travagem foi passado afastado dos outros cabos.  |
| <input type="checkbox"/>            | Não foram ligados ao cabo do motor condensadores de compensação do fator potência.  |
| <input type="checkbox"/>            | Os cabos de controlo (se presentes) foram ligados aos terminais apropriados e os terminais foram apertados. (Puxe pelos condutores para verificar.)   |
| <input type="checkbox"/>            | <u>Se uma ligação de bypass do acionamento for usada:</u> O contactor direto-na-linha do motor e o contactor de saída do acionamento estão mecânica ou eletricamente encravados, ie, não podem ser fechados simultaneamente.  |
| <input type="checkbox"/>            | Não existem ferramentas, objetos estranhos ou poeira das furações no interior da unidade.   |
| <input type="checkbox"/>            | Todas as blindagens e tampas da caixa de ligação do motor estão colocadas. As portas do armário foram fechadas.   |
| <input type="checkbox"/>            | Se o motor e o equipamento acionado estão prontos para arrancar.  |



# Arranque

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo refere-se às instruções de arranque do acionamento instalado em armário.

## Procedimento de arranque

1. Certifique-se que a instalação do acionamento foi verificada de acordo com a lista de verificação no capítulo [Lista de verificação da instalação](#), e que o motor e o equipamento acionado estão prontos para arrancar.
2. Execute as tarefas de arranque descritas pelo instalador do armário do módulo de acionamento.
3. Ligue a alimentação e configure o programa de controlo do acionamento de acordo com as instruções apresentadas no *Manual de Firmware* do acionamento.



# Deteção de falhas

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve as possibilidades de deteção de falhas do acionamento.

## LED

Esta tabela descreve os LED do módulo de acionamento.

| Onde       | LED             | Quando o LED está aceso   |
|------------|-----------------|---|
| carta JINT | V204 (verde)    | +5 A tensão V da carta está OK.   |
|            | V309 (vermelho) | Não usado.  |
|            | V310 (verde)    | A transmissão do sinal de controlo IGBT para as cartas de controlo da porta da driver está ativo. |
| Carta BFPS | V79 (verde)     | +5 A tensão V da carta está OK.   |

## Mensagens de aviso e de falha

Consulte o *Manual de Firmware* sobre as descrições, causas e soluções das mensagens de aviso e de falha do programa de controlo.

## O ecrã de 7-segmentos na unidade de controlo JCU

A tabela seguinte descreve as indicações apresentadas pelo ecrã de 7-segmentos na unidade de controlo JCU. São apresentadas indicações multi-carater como sequências repetidas de caracteres.

| Ecrã   | Significado   |
|--|---|
| L  | Carregar programa de aplicação ou dados da unidade de memória. Isto é imediatamente apresentado quando o acionamento é ligado.  |
| □  | Operação normal - acionamento parado.   |
| ↶  | (Ecrã rotativo) Operação normal - acionamento a funcionar.  |
| "E" seguido por código de erro de quatro-dígitos | <p>Erro sistema.</p> <p>9001, 9002 = Falha de hardware da unidade de controlo.</p> <p>9003 = Sem unidade de memória ligada.</p> <p>9004 = Falha da unidade de memória.</p> <p>9007, 9008 = O carregamento do firmware da unidade de memória falhou.</p> <p>9009...9018 = Erro interno.</p> <p>9019 = Conteúdos da unidade de memória corrompidos.</p> <p>9020 = Erro interno.</p> <p>9021 = Versões do programa da unidade de memória e acionamento incompatíveis.</p> <p>9102...9108 = Erro interno.</p> |

| <b>Ecrã</b>                                      | <b>Significado</b>  |
|--|---|
| "A" seguido por código de erro de quatro dígitos | Alarme gerado pelo programa de aplicação. Sobre os códigos de erro, veja <i>Manual de Firmware</i> .      |
| "F" seguido por código de erro de quatro dígitos | Falha gerada pelo programa de aplicação. Sobre os códigos de erro, consulte o <i>Manual de Firmware</i> . |

# Manutenção

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo contém instruções de manutenção preventiva do módulo de acionamento.

## Aplicabilidade

A substituição do módulo de acionamento descrita neste capítulo aplica-se ao exemplo de aplicação do Rittal TS 8 do capítulo [Instalação](#). As outras instruções de manutenção são gerais.

## Intervalos de manutenção

Quando instalado em ambiente apropriado, o acionamento requer muito pouca manutenção. Esta tabela lista os intervalos de manutenção de rotina recomendados pela ABB.

| Intervalo   | Manutenção   | Instrução   |
|---|--|---|
| Todos os anos   | Verificação da ventoinha de refrigeração principal e da ventoinha do circuito impresso, aperto dos terminais, empoeiramento, corrosão, temperatura e qualidade da tensão de alimentação. | Manutenção se necessário. Veja as secções <a href="#">Armário</a> e <a href="#">Dissipador</a> na página 123. |
| Anualmente se armazenados   | Beneficiação dos condensadores   | Veja a secção <a href="#">Beneficiação dos condensadores</a> na página 129.                                   |
| Cada 3 anos   | Verificação das condições dos cabos de fibra ótica   | Veja o diário de falhas. Se ocorrerem falhas PPCC LINK, mude os cabos de fibra ótica.                         |
| Cada 3 anos   | ventoinha de refrigeração do compartimento do circuito impresso  | Veja <a href="#">Ventoinhas</a> na página 125.  |
| <b>Todos os 9 anos.</b><br><b>Todos os 6 anos</b> se a temperatura ambiente em condições de operação for acima de 40 °C (104 °F). | Mudança da ventoinha de refrigeração principal   | Veja <a href="#">Ventoinhas</a> na página 125.  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Todos os 6 anos<br><b>Todos os 3 anos</b> se a temperatura ambiente é 40 °C (104 °F) ou carga pesada cíclica ou carga nominal contínua. | Mudança dos condensadores eletrolíticos do circuito CC e resistências de descarga | Contacte a ABB.  |
| Todos os 9 anos   | Mudança da carta JINT e do cabo de fita, mudança das cartas BFPS, BGAD e JGDR     | Contacte a ABB.  |
| Todos os 9 anos   | Substituição da bateria da consola de programação                                 | A bateria está situada na parte de trás da consola de programação. Substitua com uma nova bateria CR 2032. |

Consulte o representante local da ABB Service para mais informações sobre manutenção. Na Internet, aceda a <http://www.abb.com/drivesservices>.

## Armário

### Limpeza do interior do armário



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento



**AVISO!** Use um aspirador com mangueira e bocal antiestáticos. O uso de um aspirador normal provoca descargas estáticas que podem danificar os circuitos impressos.

1. Certifique-se que o acionamento está desligado da rede de alimentação e que todas as recomendações descritas em *Segurança na instalação e manutenção* na página 14 foram consideradas.
2. Quando necessário, limpe o interior do armário com uma escova macia e um aspirador.

## Dissipador

O dissipador de calor apanha pó do ar de refrigeração. O acionamento apresentará mensagens de aviso e de falha por sobreaquecimento se o dissipador não for limpo.

### Limpeza do interior do dissipador



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página [14](#). Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

---

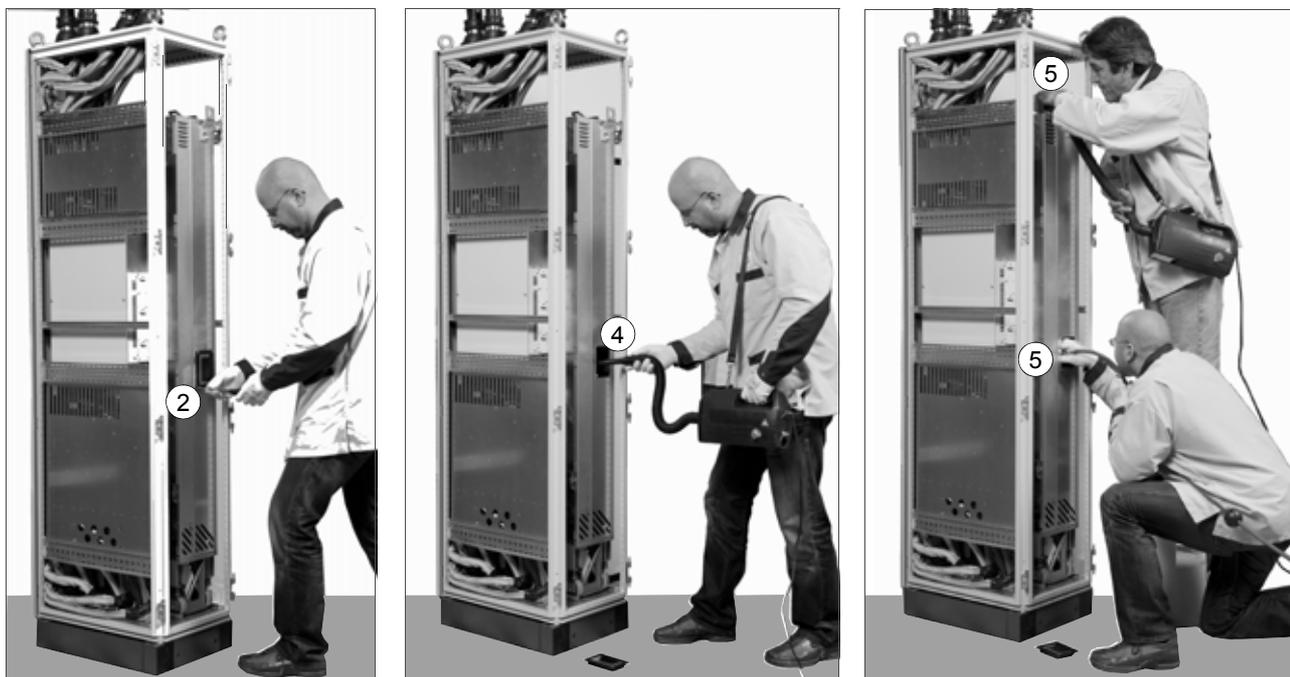


**AVISO!** Use um aspirador com mangueira e bocal antiestáticos. O uso de um aspirador normal provoca descargas estáticas que podem danificar os circuitos impressos.

---

1. Certifique-se que o acionamento está desligado da rede de alimentação e que todas as recomendações descritas em [Segurança na instalação e manutenção](#) na página [14](#) foram consideradas.
2. Desaperte os parafusos de fixação da placa de manípulo do módulo de acionamento.
3. Retire a placa de manípulo.
4. Aspire o interior do dissipador pela abertura.

5. Sopre ar comprimido de baixo para cima pela abertura e, ao mesmo tempo, aspire pelo topo do módulo de acionamento.



## Ventoinhas

O tempo de vida efetivo depende do tempo de funcionamento da ventoinha, da temperatura ambiente e da concentração de pó. Consulte o *Manual de Firmware* sobre o sinal atual que indica as horas de funcionamento da ventoinha de refrigeração. Para restaurar o sinal do tempo de operação depois da substituição da ventoinha, contacte a ABB.

Estão disponíveis na ABB ventiladores de substituição. Use só peças de reserva especificadas pela ABB.

### Substituição do compartimento da ventoinha de refrigeração do circuito impresso



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

1. Retire o módulo de acionamento do armário como descrito na secção [Substituição do módulo de acionamento](#) na página 127.
2. Desaperte o parafuso de fixação do invólucro da ventoinha.
3. Desligue o cabo de alimentação da ventoinha.
4. Instale a nova ventoinha pela ordem inversa ao apresentado acima.

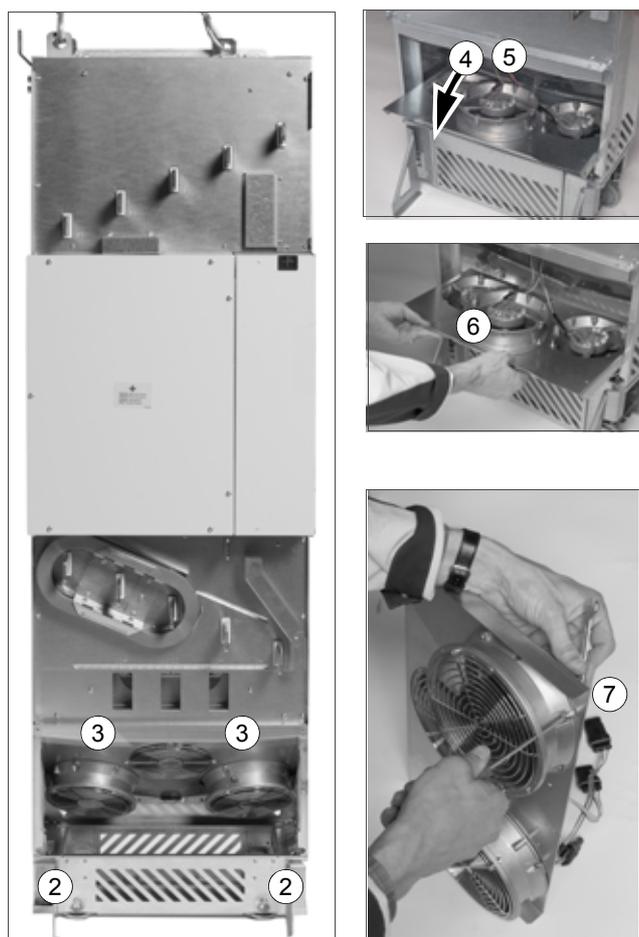


## Substituição das ventoinhas de refrigeração principais



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento.

1. Retire o módulo de acionamento do armário como descrito na secção *Substituição do módulo de acionamento* na página 127.
2. Abra as pernas de suporte do pedestal.
3. Desaperte os dois parafusos que apertam a placa de montagem da ventoinha.
4. Incline a placa de montagem da ventoinha para baixo.
5. Desligue os cabos de alimentação das ventoinhas.
6. Remova o conjunto da ventoinha do módulo de acionamento.
7. Desaperte os parafusos de fixação da(s) ventoinha(s) e remova a(s) ventoinha(s) da placa de montagem.
8. Instale a(s) nova(s) ventoinha(s) pela ordem inversa ao apresentado acima.



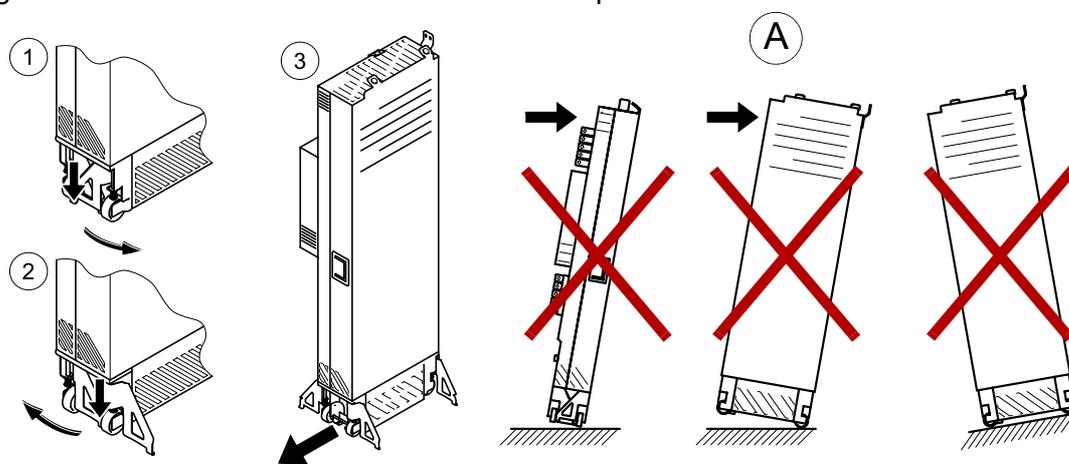
## Substituição do módulo de acionamento



**AVISO!** Cumpra as instruções de segurança na página 14. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento

Manuseie o módulo de acionamento com cuidado. Certifique-se de que o módulo não cai quando o movimentar no chão e durante os trabalhos de instalação e manutenção: Abra as pernas de suporte pressionando cada uma um pouco para baixo (1, 2) e rodando para os lados. Sempre que possível segure o módulo também com correntes.

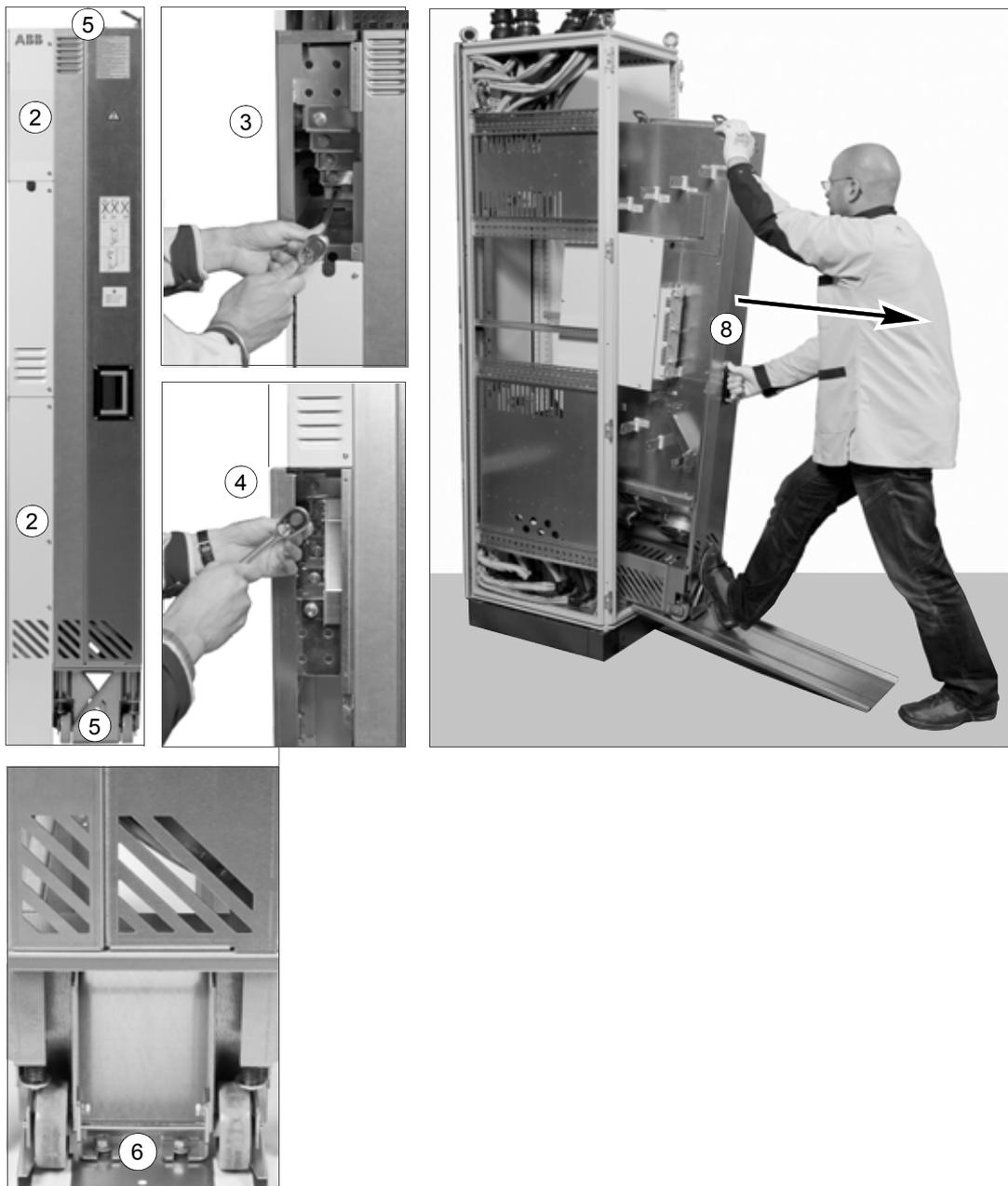
Não incline o módulo de acionamento (A). É **pesado** (mais de 160 kg [350 lb]) e o seu **centro de gravidade é elevado**. O módulo cai de uma inclinação superior a 5 graus. Não deixe o módulo sozinho sobre um piso inclinado.



1. Certifique-se que o acionamento está desligado da rede de alimentação e que todas as recomendações descritas em *Segurança na instalação e manutenção* na página 14 foram consideradas.
2. Remova a tampa superior esquerda e a tampa inferior frontal do módulo de acionamento desapertando os parafusos de fixação. Parafusos combi M4×8, 2 N·m.
3. Desligue os barramentos do módulo de acionamento do painel dos cabos de entrada Parafuso combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
4. Desligue os barramentos do módulo de acionamento do painel dos cabos de saída Parafuso combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
5. Desaperte os parafusos do módulo de acionamento do armário no topo e atrás das pernas de suporte frontais.
6. Fixe a rampa de extração à base do armário com dois parafusos.
7. Desligue o cabo de alimentação e os cabos de fibra ótica da unidade de controlo externa e bobine-os no topo do módulo de acionamento. Se existir uma unidade de controlo interna (+P905), retire a unidade de controlo do módulo de acionamento desapertando os parafusos de fixação por baixo dos módulos opcionais e afaste a unidade de controlo e os cabos. (Alternativamente remova a placa de fixação e desligue os cabos da unidade de controlo.)

8. Afaste o módulo de acionamento cuidadosamente para fora do armário, de preferência com a ajuda de outra pessoa.

9. Instale o novo módulo pela ordem inversa ao apresentado acima.



## Condensadores

O circuito intermédio do acionamento usa vários condensadores eletrolíticos. A vida útil dos condensadores depende do tempo de operação do acionamento, carga e temperatura ambiente. A vida útil de um condensador pode ser prolongada diminuindo a temperatura ambiente.

Não é possível prever a falha de um condensador. A falha de um condensador é normalmente seguida de danos na unidade, falha de um fusível de entrada ou falha do acionamento. Contacte a ABB se suspeitar da avaria de algum condensador. Estão disponíveis na ABB condensadores de substituição. Use só peças de reserva especificadas pela ABB.

### Beneficiação dos condensadores

Os condensadores devem ser beneficiados se o módulo de acionamento tiver sido armazenado durante um ou mais anos. Consulte a página [34](#) para informação sobre a data de fabrico. Para instruções sobre beneficiação, consulte *Converter modules with electrolytic DC capacitors in the DC link, capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [Inglês]).

## Unidade de memória

Quando um módulo de acionamento é substituído, os ajustes do parâmetro podem ser mantidos transferindo a unidade de memória do módulo de acionamento avariado para o novo módulo. A unidade de memória está localizada na unidade de controlo JCU, veja a página [31](#)).



**AVISO!** Não remova ou insira a unidade de memória quando o módulo de acionamento está ligado.

---

Após o arranque, o acionamento analisa a unidade de memória. Se forem detetados programas de aplicação ou ajustes de parâmetros diferentes, estes são copiados para o acionamento. Isto pode demorar diversos minutos.



## Dados técnicos

### Conteúdo do capítulo

Este capítulo contém as especificações técnicas do acionamento, por exemplo, as gamas, tamanhos e requisitos técnicos, disposições para cumprimento dos requisitos CE e outras marcações.

### Gamas

As gamas de alimentação dos módulos de acionamento com 400 V, 480 V e 500 V (50 Hz e 60 Hz) com frequência de comutação de 4 kHz ( $f_{sw}$ ) são apresentadas abaixo.

| Tipo de acionamento<br>ACSM1-04Ax... | Chassis | Gama de entrada | Gamas de saída / $f_{sw} = 4$ kW |             |                 |           |                         |           |                         |          |
|--------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------|-------------|-----------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|----------|
|                                      |         |                 | Usado nominal                    |             | 150% uso pesado |           | 200% uso pesado         |           |                         |          |
|                                      |         |                 | $I_{1N}$                         | $I_{2,max}$ | $I_{2N}$        | $P_N$     | $I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$ | $P_{Hd}$  | $I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$ | $P_{Hd}$ |
| A                                    | A       | A               | kW / hp                          | A           | kW / hp         | A         | kW / hp                 |           |                         |          |
| $U_N = 400$ V                        |         |                 |                                  |             |                 |           |                         |           |                         |          |
| -390A-4                              | G1      | 390             | 560                              | 390         | 200 / -         | 450 / 300 | 160 / -                 | 560 / 280 | 132 / -                 |          |
| -500A-4                              | G1      | 500             | 660                              | 500         | 250 / -         | 555 / 370 | 200 / -                 | 660 / 330 | 160 / -                 |          |
| -580A-4                              | G2      | 580             | 850                              | 580         | 315 / -         | 720 / 480 | 250 / -                 | 850 / 425 | 200 / -                 |          |
| -635A-4                              | G2      | 635             | 900                              | 635         | 355 / -         | 760 / 507 | 250 / -                 | 900 / 450 | 250 / -                 |          |
| $U_N = 480$ V                        |         |                 |                                  |             |                 |           |                         |           |                         |          |
| -390A-4                              | G1      | 350             | 560                              | 350         | - / 250         | 400 / 267 | - / 200                 | 500 / 250 | - / 200                 |          |
| -500A-4                              | G1      | 450             | 660                              | 450         | - / 350         | 500 / 333 | - / 250                 | 600 / 300 | - / 200                 |          |
| -580A-4                              | G2      | 530             | 850                              | 530         | - / 450         | 654 / 436 | - / 350                 | 774 / 387 | - / 300                 |          |
| -635A-4                              | G2      | 580             | 900                              | 580         | - / 450         | 700 / 467 | - / 350                 | 840 / 420 | - / 350                 |          |
| $U_N = 500$ V                        |         |                 |                                  |             |                 |           |                         |           |                         |          |
| -390A-4                              | G1      | 350             | 560                              | 350         | 200 / -         | 400 / 267 | 160 / -                 | 500 / 250 | 160 / -                 |          |
| -500A-4                              | G1      | 450             | 660                              | 450         | 250 / -         | 500 / 333 | 200 / -                 | 600 / 300 | 200 / -                 |          |
| -580A-4                              | G2      | 530             | 850                              | 530         | 315 / -         | 654 / 436 | 250 / -                 | 774 / 387 | 250 / -                 |          |
| -635A-4                              | G2      | 580             | 900                              | 580         | 355 / -         | 700 / 467 | 315 / -                 | 840 / 420 | 250 / -                 |          |

3AXD00000425726

|   |   |
|---|---|
| $I_{1N}$  | Corrente nominal de entrada (rms) a 40°C (104°F).   |
| $I_{max}$   | Corrente máxima de saída. Disponível durante 10 segundos no arranque, ou enquanto a temperatura do acionamento o permitir.  |
| $I_{2N}$  | Corrente contínua de saída eficaz. Sem capacidade de sobrecarga a 40 °C (104 °F)  |
| $P_N$   | Potência nominal típica do motor em uso sem sobrecarga baseado em $I_{2N}$  |
| $I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$   | Corrente de saída par uso pesado com sobrecargas a 150% $I_{2Hd}$ e 200% $I_{2Hd}$ . 150% corrente de uso pesado ( $I_{2Hd,max}$ ) permitida durante 1 minuto em cada 5 minutos. 200% corrente de uso pesado ( $I_{2Hd,max}$ ) permitida durante 10 segundos em cada 60 segundos. |
| $P_{Hd}$  | Potência típica do motor em uso pesado baseado em $I_{2Hd}$   |
| <p><b>Nota:</b> Para alcançar a potência nominal do motor apresentada na tabela, a corrente nominal do acionamento deve ser maior ou igual à corrente nominal do motor. Os valores de potência aplicam-se à maioria dos motores IEC 34 à tensão nominal, 400 V ou 500 V.</p> <p>A ferramenta de dimensionamento DriveSize disponível da ABB é recomendada para a seleção da combinação de acionamento, motor e engrenagem para o perfil de rotação requerido.</p> |   |

## Desclassificação

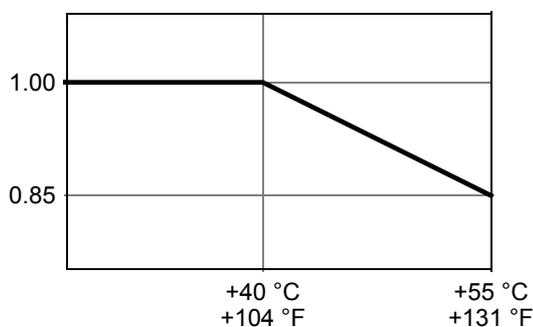
As correntes contínuas de saída apresentadas acima devem ser desclassificadas se uma das condições seguintes se aplicar:

- a temperatura ambiente exceder +40 °C (+104°F)
- o acionamento estiver instalado a mais de 1000 m (3280 ft) acima do nível do mar.

**Nota:** O fator de desclassificação final é uma multiplicação de todos os fatores de desclassificação aplicáveis.

### Desclassificação da temperatura ambiente

Na gama de temperatura +40...55 °C (+104...131 °F), a corrente nominal de saída é desclassificada por 1% por cada 1 °C (1.8 °F) adicional, como se segue:



### Desclassificação por altitude

Em altitudes entre 1000 a 4000 m (3300 a 13123 ft) acima do nível do mar, a desclassificação é 1 % por cada 100 m (328 ft). Para uma desclassificação mais precisa, use a ferramenta para PC DriveSize.

## Fusíveis (IEC)

| <b>Fusíveis ultra-rápidos (aR)</b>         |                                    |         |                  |     |            |   |         |
|--|------------------------------------|---------|------------------|-----|------------|---|---------|
| Ação nome<br>nto tipo<br>ACSM1-<br>04Ax... | Corrente<br>de<br>entrada<br><br>A | Fusível |                  |     |            |   |         |
|  |                                    | A       | A <sup>2</sup> s | V   | Fabricante | Tipo DIN 43620<br> | Tamanho |
| -390A-4                                    | 390                                | 630     | 220000           | 690 | Bussmann   | 170M6810D   | DIN3    |
| -500A-4                                    | 500                                | 800     | 490000           | 690 | Bussmann   | 170M6812D   | DIN3    |
| -580A-4                                    | 580                                | 1000    | 985000           | 690 | Bussmann   | 170M6814D   | DIN3    |
| -635A-4                                    | 635                                | 1000    | 985000           | 690 | Bussmann   | 170M6814D   | DIN3    |

**Nota 1:** Veja também [Implementação da sobrecarga térmica e proteção contra curto-circuito](#) na página 61.

**Nota 2:** Em instalações multi-cabo, instale apenas um fusível por fase (não um fusível por condutor).

**Nota 3:** Não podem ser usados fusíveis maiores.

**Nota 4:** Podem ser usados fusíveis de outros fabricantes se cumprirem as mesmas características e a curva de fusão do fusível não exceder a curva de fusão do fusível mencionado na tabela.

**Nota 5:** Para fusíveis UL, contacte a ABB.

3AXD00000425726

## Dimensões, pesos e requisitos de espaço livre

| Acionamen<br>to tipo<br>ACSM1-<br>04Ax... | H1<br>mm | H2<br>mm | W1<br>mm | W2<br>mm | D1<br>mm | D2<br>mm | Peso 1<br>kg |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| -390A-4                                   | 1462     | 1560     | 305      | 329      | 505      | 515      | 171          |
| -500A-4                                   | 1462     | 1560     | 305      | 329      | 505      | 515      | 171          |
| -580A-4                                   | 1662     | 1710     | 305      | 329      | 505      | 515      | 208          |
| -635A-4                                   | 1662     | 1710     | 305      | 329      | 505      | 515      | 208          |

| Acionamen<br>to tipo<br>ACSM1-<br>04Ax... | H1<br>in. | H2<br>in. | W1<br>in. | W2<br>in. | D1<br>in. | D2<br>in. | Peso 1<br>lb |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| -390A-4                                   | 57.56     | 61.42     | 12.01     | 12.95     | 19.88     | 20.28     | 377          |
| -500A-4                                   | 57.56     | 61.42     | 12.01     | 12.95     | 19.88     | 20.28     | 377          |
| -580A-4                                   | 65.43     | 67.32     | 12.01     | 12.95     | 19.88     | 20.28     | 459          |
| -635A-4                                   | 65.43     | 67.32     | 12.01     | 12.95     | 19.88     | 20.28     | 459          |

H1 Altura da unidade básica.

H2 Altura da unidade com painéis de cabo opcionais (+H381).

**Nota:** A opção sem pedestal (+H354) reduz a altura da unidade em 125 mm (4.92 in).

W1 Largura com unidade básica.

W2 Largura da unidade com painéis de cabo opcionais (+H381).

D1 Profundidade da unidade básica.

D2 Profundidade da unidade com painéis de cabo opcionais (+H381).

Peso Altura da unidade básica com pedestal, chopper de travagem e terminais CC. Os pesos das opções adicionais são apresentados na tabela abaixo. Os pesos das opções +D150 e +H356 variam dependendo do local onde as opções são instaladas. A parte inferior da tabela apresenta o peso total das duas opções quando instaladas em combinações.

| E208 | 0D150 | H381 | 0H354 | Peso (G1) |      | Peso (G2) |      |
|------|-------|------|-------|-----------|------|-----------|------|
|      |       |      |       | kg        | lb   | kg        | lb   |
| x    |       |      |       | +3        | +6.6 | +3        | +6.6 |
|      | x     |      |       | -10       | -22  | -9        | -20  |
|      |       | x    |       | +30       | +66  | +30       | +66  |
|      |       |      | x     | -7        | -15  | -7        | -15  |

Sobre os requisitos de espaço livre em volta do módulo de acionamento, veja [46](#).

## Perdas, valores de refrigeração e ruído

| Tipo de acionamento<br>ACSM1-04Ax... | Chassis | Caudal de ar      |                      | Dissipação de calor<br>W | Ruído<br>dB(A) |
|--------------------------------------|---------|-------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
|                                      |         | m <sup>3</sup> /h | ft <sup>3</sup> /min |                          |                |
| -390A-4                              | G1      | 1200              | 707                  | 4950                     | 72             |
| -500A-4                              | G1      | 1200              | 707                  | 6365                     | 72             |
| -580A-4                              | G2      | 1200              | 707                  | 7495                     | 72             |
| -635A-4                              | G2      | 1420              | 848                  | 8200                     | 71             |

## Dados do terminal e passagem dos cabos de potência

O tamanho máximo de cabo aceite é  $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$  ou  $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$ .  
Tamanho do parafuso para barramentos de ligação aos barramentos de entrada e saída do módulo de acionamento: M12, binário de aperto 50...75 N·m.

### Unidades com filtro de modo comum opcional(+E208)

Quando o filtro de modo comum +E208 é selecionado, não é possível usar o tamanho máximo de cabo aceite  $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$  ou  $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$  sem os painéis de cabo opcionais (opção +H381).

### Unidades com painéis de cabos opcionais (+H381)

O tamanho máximo de cabo aceite é  $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$  ou  $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$ . Os painéis de cablagem são ligados aos barramentos do módulo de acionamento com porcas serpress M12, binário de aperto 30 N·m ( 20 lbf·ft).

Os tamanhos dos terminais dos cabos da alimentação, do motor e da resistência de travagem e os binários de aperto são apresentados abaixo.

| U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R- |                          | Barramento de ligação à terra |                          |
|--|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Parafuso                                   | Binário de aperto<br>N-m | Parafuso                      | Binário de aperto<br>N-m |
| M12  | 50...75                  | M10                           | 30...44                  |

| U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R- |                             | Barramento de ligação à terra |                             |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Parafuso                                   | Binário de aperto<br>lbf-ft | Parafuso                      | Binário de aperto<br>lbf-ft |
| 1/2  | 37...55                     | 3/8                           | 22...32                     |

Podem ser usados terminais com dois furos de 1/2 polegadas de diâmetro.

### Unidades sem painéis de cabos opcionais (sem +H381)

Em unidade sem painéis de cablagem opcional (opção +H381 não selecionada) é possível usar o tamanho máximo de cabo ( $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$  ou  $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$ ) apenas com terminais especiais e isolamento adicional. Para mais informações, contacte a ABB.

## Valores dos terminais para cabos de controlo

Veja a página [106](#).

### Especificação da rede de potência elétrica

|  |  |
|--|--|
| Tensão ( $U_1$ )   | 380...500 VCA trifásico $\pm 10\%$                                       |
| Corrente nominal condicional de curto-circuito (IEC 60439) | 65 kA quando protegido por fusíveis apresentados nas tabelas de fusíveis |
| Frequência   | 48 a 63 Hz, taxa máxima de mudança 17 %/s                                |
| Desequilíbrio  | Máx. $\pm 3\%$ da tensão nominal composta de entrada                     |
| Fator de potência fundamental ( $\cos \phi_1$ )            | 0.98 (à carga nominal)   |

### Dados de ligação do motor

|                  |   |
|------------------|---|
| Tipos de motor   | Motores assíncronos (indução standard, servo) e motores síncronos (servo, binário elevado)          |
| Tensão ( $U_2$ ) | 0 a $U_1$ , trifásico simétrico, $U_{max}$ no ponto de enfraquecimento de campo                     |
| Frequência       | Modo DTC: 0 a $3.2 \cdot f_f$ . Frequência máxima 500 Hz (120 Hz com filtro $du/dt$ ou sinusoidal). |

$$f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$$

$f_f$ : frequência no ponto de enfraquecimento de campo;  $U_N$ : tensão do sistema de potência elétrico;  $U_m$ : tensão nominal do motor;  $f_m$ : frequência nominal do motor

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resolução de frequência     | 0.01 Hz                                       |
| Corrente                    | $1/6 \cdot I_{2N} \dots 2 \cdot I_{2N}$       |
| Frequência nominal do motor | 0...500 Hz max                                |
| Frequência de comutação     | Seleccionável entre 1...4 kHz (defeito 4 kHz) |

|   |                     |                         |
|---|---------------------|-------------------------|
| Comprimento máximo recomendado do cabo do motor | <b>Controlo DTC</b> | <b>Controlo escalar</b> |
|   | 300 m (984 ft)      | 300 m (984 ft)          |

**Nota:** Com cabos de motor mais compridos que 100 m (328 ft) os requisitos da Categoria C3 da Diretiva EMC podem não ser cumpridas, veja a página [141](#).

### Dados de ligação da resistência de travagem

Veja a página [159](#).

### Dados de ligação CC

| Módulo de acionamento tipo | $I_{DC}$ (A) | Capacitância (mF) |
|----------------------------|--------------|-------------------|
| -390A-4                    | 478          | 14                |
| -500A-4                    | 613          | 14                |
| -580A-4                    | 711          | 21                |
| -635A-4                    | 778          | 21                |

## Dados de ligação da unidade de controlo (JCU-01)

|   |   |
|---|---|
| <b>Alimentação</b>  | 24 V ( $\pm 10\%$ ) CC, 1.6 A<br>Fornecido da mesma unidade de potência do acionamento, ou a partir de uma fonte de alimentação externa através do conector X1 (passo 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup> ).   |
| <b>Saída a relé (X2)</b>  | Passo conector 5 mm, tamanho do fio 2.5 mm <sup>2</sup><br>250 V CA / 30 V CC, 2 A<br>Protegido por varistores  |
| <b>Entradas digitais ED1...ED6 (X3)</b>   | Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup><br>Níveis lógicos: "0" < 5 V, "1" > 15 V<br>$R_{in}$ : 2.0 kohm<br>Filtragem: Ajustável, 0.25 ms min. (veja também o <i>Manual de Firmware</i> )  |
| <b>Entradas/saídas digitais ESD1...ESD3 (X3).</b><br>Seleção do modo entrada/saída por parâmetros.<br>A ESD2 pode ser configurada como uma entrada de frequência (0...32 kHz). A ESD3 pode ser configurada como uma saída de frequência. Consulte o grupo de parâmetros 12 no <i>Manual de Firmware</i> . | Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup><br><u>Como entradas:</u><br>Níveis lógicos: "0" < 5 V, "1" > 15 V<br>$R_{in}$ : 2.0 kohm<br>Filtragem: Ajustável, 0.25 ms min. (veja também o <i>Manual de Firmware</i> )<br><u>Como saídas:</u><br>Corrente de saída total limitada pelas saídas de tensão auxiliares para 200 mA<br>Tipo de saída: Emissor aberto   |
|   |   |
| <b>Entradas analógicas EA1 e EA2 (X4).</b><br>Seleção do modo corrente/tensão por jumpers. Veja a página 107.   | Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup><br>Corrente de entrada: -20...20 mA, $R_{in}$ : 100 ohm<br>Entrada de tensão: -10...10 V, $R_{in}$ : 200 kohm<br>Entradas diferenciais, modo comum $\pm 20$ V<br>Intervalo de amostragem por canal: 0.25 ms<br>Filtragem: Ajustável, 0.25 ms min. (veja também o <i>Manual de Firmware</i> )<br>Resolução: 11 bit + bit de sinal<br>Imprecisão: 1% da escala completa da gama |
| <b>Entrada para termistor (X4)</b>  | Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup><br>Dispositivos de entrada: Termistor PTC ou KTY84<br>Podem ser ligadas em série até três PTC<br>Termistor KTY84: Imprecisão 5 °C<br>Sem isolamento de segurança (veja a página 108)  |
| <b>Saídas analógicas SA1 e SA2 (X4).</b>  | Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup><br>SA1 (corrente): 0...20 mA, $R_{carga} < 500$ ohm<br>SA2 (tensão): -10...10 V, $R_{carga} > 1$ kohm<br>Gama de frequência: 0...800 Hz<br>Resolução: 11 bit + bit de sinal<br>Imprecisão: 2% da escala completa da gama  |
| <b>Tensão de referência (VREF) para entradas analógicas</b>   | Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm <sup>2</sup><br>10 V $\pm 1\%$ e -10 V $\pm 1\%$ , $R_{carga} > 1$ kohm  |

**Acionamento-para-acionamento (X5)**

Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm<sup>2</sup>  
 Camada física: RS-485  
 Terminação por jumper

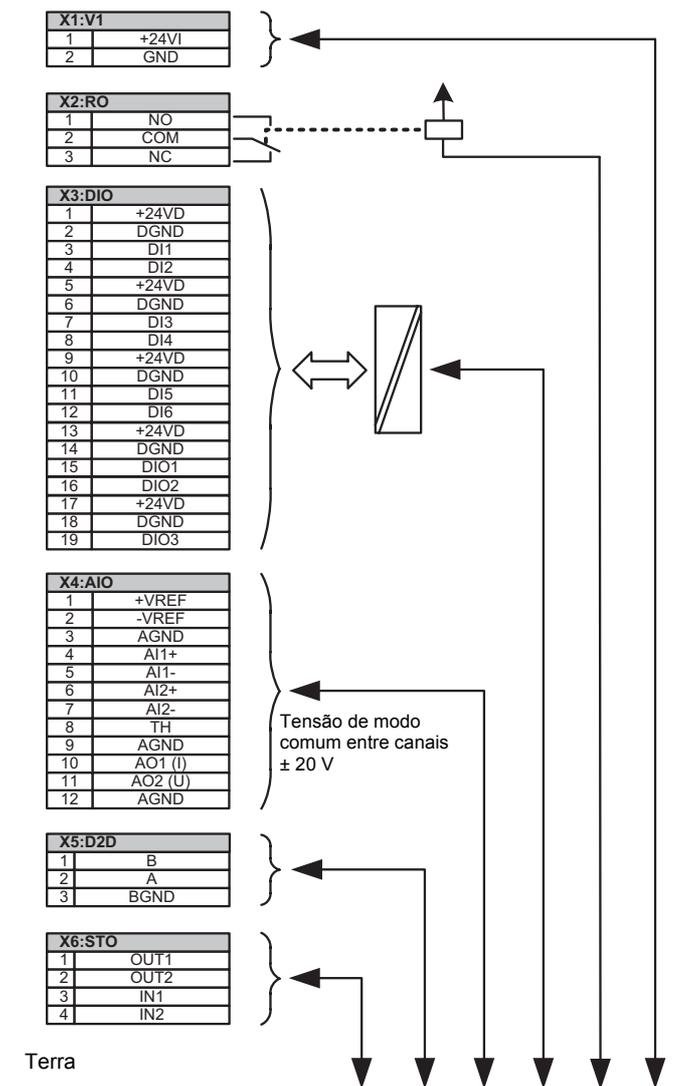
**Ligação binário seguro off (X6)**

Passo conector 3.5 mm, tamanho do fio 1.5 mm<sup>2</sup>  
 Para o acionamento arrancar, ambas as ligações (OUT1 para IN1, e OUT2 para IN2) devem estar fechadas.

**Ligação consola de programação/PC (X7)**

Conector: RJ-45  
 Comprimento do cabo < 3 m

**Diagrama de isolamento e ligação à terra**



**Rendimento**

Aproximadamente 98 % à potência nominal

**Grau de proteção**

Sem painéis de cabo opcionais IP00 (UL tipo aberto). IP20 (UL tipo aberto) com painéis de cabo opcionais (+H381).

**Nota:** O grau de proteção IP20 requer que os cabos de entrada de potência sejam instalados através dos buçins em borracha montados no topo do módulo.

## Condições ambiente

Os limites ambientais para o acionamento são apresentados abaixo. O acionamento deve ser usado num ambiente aquecido, interno e controlado.

|  | <b>Operação</b><br>instalado para uso<br>estacionário  | <b>Armazenagem</b><br>na embalagem de proteção  | <b>Transporte</b><br>na embalagem de proteção  |
|--|--|---|--|
| <b>Altitude do local da instalação</b>   | <u>Sistema TN não ligado à terra num vértice e sistema TT</u> : 0 a 4000 m (13123 ft) acima do nível do mar.<br><u>Outros sistemas</u> : 0 a 2000 m (6561 ft) acima do nível do mar.<br>Acima 1000 m (3281 ft), veja a secção <a href="#">Desclassificação</a> . | -   | -  |
| <b>Temperatura do ar</b>   | -10 a +55 °C (14 a 131 °F).<br>Não é permitida congelação.<br>Veja a secção <a href="#">Desclassificação</a> .   | -40 a +70 °C<br>(-40 a +158 °F)   | -40 a +70 °C<br>(-40 a +158 °F)  |
| <b>Humidade relativa</b>   | 5 a 95%  | Máx. 95%  | Máx. 95%   |
|  | Não é permitida condensação. A humidade relativa máxima permitida é de 60% na presença de gases corrosivos.  |   |  |
| <b>Níveis de contaminação</b><br>(IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1) | Não é permitido pó condutor.   |   |  |
|  | Gases químicos: Classe 3C2<br>Partículas sólidas: Classe 3S2   | Gases químicos: Classe 1C2<br>Partículas sólidas: Classe 1S3  | Gases químicos: Classe 2C2<br>Partículas sólidas: Classe 2S2   |
| <b>Pressão atmosférica</b>   | 70 a 106 kPa<br>atmosferas 0.7 a 1.05  | 70 a 106 kPa<br>atmosferas 0.7 a 1.05   | 60 a 106 kPa<br>atmosferas 0.6 a 1.05  |
| <b>Vibração</b> (IEC 60068-2-6. Teste Fc)                                      | Max. 0.1 mm (0.004 in.)<br>(10 a 57 Hz),<br>max. 10 m/s <sup>2</sup> (33 ft/s <sup>2</sup> )<br>(57 a 150 Hz) sinusoidal   | Máx. 1 mm (0,04 in.)<br>(5 a 13,2 Hz),<br>max. 7 m/s <sup>2</sup> (23 ft/s <sup>2</sup> )<br>(13,2 a 100 Hz) sinusoidal | Max. 3.5 mm (0.14 in.)<br>(2 a 9 Hz),<br>max. 15 m/s <sup>2</sup> (49 ft/s <sup>2</sup> )<br>(9 a 200 Hz) sinusoidal |
| <b>Choque</b> (IEC 60068-2-27)   | Não permitido  | Max. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft./s <sup>2</sup> ),<br>11 ms   | Max. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft./s <sup>2</sup> ),<br>11 ms  |
| <b>Queda livre</b>   | Não permitido  | 100 mm (4 in.) para peso superiores a 100 kg (220 lb)   | 100 mm (4 in.) para peso superiores a 100 kg (220 lb)  |

## Materiais

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Armário do acionamento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PC/ABS 2.5 mm, cor NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)</li> <li>• chapa de aço revestida a zinco de 1.5 a 2.5 mm, espessura do revestimento de 100 micrometros, cor NCS 1502-Y</li> </ul>   |
| <b>Embalagem</b>              | Contraplacado e cartão, bandas PP.   |
| <b>Resíduos</b>               | <p>A unidade contém matérias primas que devem ser recicladas para preservação de energia e de recursos naturais. Os materiais da embalagem respeitam o ambiente e podem ser reciclados. Todas as partes metálicas podem ser recicladas. Os plásticos podem ser reciclados ou queimados em circunstâncias controladas, segundo as regulamentações locais. A maioria das partes recicláveis estão marcadas com o símbolo de reciclagem.</p> <p>Se a reciclagem não for possível, tudo com exceção dos condensadores eletrolíticos e cartas de circuito impresso pode ser depositado em aterro. Os condensadores CC (C1-1 a C1-x) contém eletrólito e as cartas de circuito impresso contém chumbo, ambos considerados resíduos perigosos na UE. Devem ser retirados e tratados de acordo com a legislação local.</p> <p>Para mais informações sobre aspetos ambientais e instruções de reciclagem mais detalhadas, por favor contacte a ABB local.</p> |

## Normas aplicáveis

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | O acionamento cumpre com as seguintes normas. A concordância com a Diretiva Europeia de Baixa Tensão é verificada de acordo com as normas EN 51800-5-1 e EN 60204-1.   |
| <b>EN 61800-5-1:2007</b>         | <i>Sistemas de acionamento elétrico de potência a velocidade variável. Parte 5-1: Requisitos de segurança - elétricos, térmicos e energéticos</i>  |
| <b>EN 60204-1:2006</b>           | <i>Segurança da maquinaria. Equipamento elétrico em máquinas. Parte 1: Requisitos elétricos.</i> Condições para a concordância: O instalador final da máquina é responsável pela instalação de <ul style="list-style-type: none"> <li>- um dispositivo de paragem de emergência</li> <li>- dispositivo de corte de alimentação</li> <li>- módulo de acionamento IP00 num armário.</li> </ul> |
| <b>EN 60529:1992 (IEC 60529)</b> | <i>Graus de proteção fornecidos pelos armários (código IP)</i>   |
| <b>IEC 60664-1:2007</b>          | <i>Coordenação do isolamento do equipamento em sistemas de baixa-tensão. Parte 1: Princípios, requisitos e testes.</i>   |
| <b>EN 61800-3:2004</b>           | <i>Sistemas de acionamento elétrico de potência a velocidade variável. Parte 3: Requisitos EMC e métodos de teste específicos</i>  |
| <b>EN 61800-5-2:2007</b>         | <i>Sistemas de acionamento elétrico de potência a velocidade variável. Parte 5-2: Requisitos de segurança - Funcional</i>  |
| <b>UL 508C (2002)</b>            | <i>Norma UL sobre Segurança, Equipamento de Conversão de Potência, segunda edição</i>  |
| <b>CSA C22.2 No. 14-05</b>       | <i>Equipamento de controlo industrial</i>  |

## Marcação CE

Existe uma marca CE no acionamento a para comprovar que a unidade cumpre os requisitos da Diretiva Europeia de Baixa Tensão e as Diretivas EMC.

### Conformidade com a Diretiva Europeia de Baixa Tensão

O cumprimento da Diretiva Europeia de Baixa Tensão foi verificado de acordo com as normas EN 61800-5-1 e EN 60204-1.

### Conformidade com a Diretiva Europeia EMC

A Diretiva EMC define os requisitos para imunidade e emissões de equipamentos elétricos usados dentro da União Europeia. A norma de produto EMC (EN 61800-3:2004) abrange os requisitos apresentados para acionamentos. Veja a secção [Conformidade com a EN 61800-3:2004](#) abaixo.

## Conformidade com a Diretiva Europeia de Maquinaria

O acionamento é um componente de maquinaria que pode ser integrado numa vasta gama de categorias de máquinas como especificado no *Guia da Comissão Europeia para aplicação da Diretiva de Maquinaria 2006/42/CE, 2ª Edição – Junho 2010*.

## Conformidade com a EN 61800-3:2004

### 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 instalações ligadas a uma rede de baixa tensão que alimenta edifícios usados para fins domésticos.

*Segundo ambiente* inclui instalações ligadas a uma rede que não alimenta edifícios usados para fins domésticos.

*Acionamento da categoria C3*: acionamento com tensão nominal inferior a 1000 V e destinado a ser usado em segundo ambiente e não em primeiro ambiente.

*Acionamento da categoria C4*: acionamento com tensão nominal igual ou superior a 1000 V, ou gama de corrente nominal igual ou superior a 400 A, ou destinado a uso em sistemas complexos em segundo ambiente.

### Categoria C3

O acionamento cumpre com a norma com as seguintes provisões:

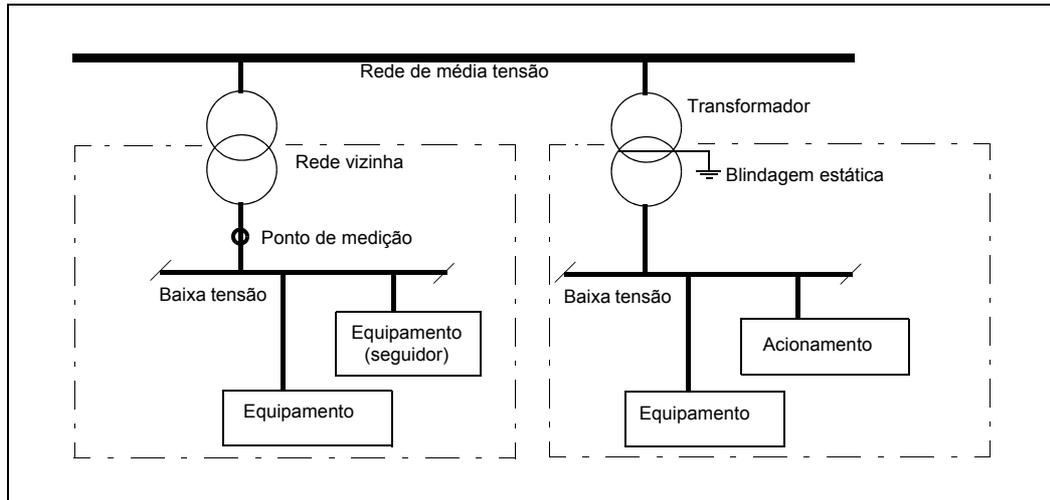
1. Os cabos do motor e de controlo são selecionados como especificado no *Manual de Hardware*.
2. Os cabos do motor e de controlo são selecionados como especificado no *Manual de Hardware*.
3. O comprimento máximo do cabo é 100 metros.

**AVISO!** Um acionamento de categoria C3 não é destinado a ser usado em redes públicas de baixa tensão que fornecem instalações domésticas. É esperada frequência de rádio-interferência se o acionamento é usado neste tipo de rede.

## Categoria C4

Se os requisitos em *Categoria C3* não puderem ser cumpridos, os requisitos da norma podem ser cumpridos como se segue:

1. É assegurado que não são propagadas emissões excessivas às redes de baixa tensão vizinhas. Em alguns casos, a supressão natural nos transformadores e nos cabos é suficiente. Em caso de dúvida, recomenda-se o uso de um transformador com blindagem estática entre os enrolamentos do primário e do secundário.



2. Para evitar perturbações é elaborado um plano EMC para a instalação. Está disponível um template no seu representante local da ABB.
3. Os cabos do motor e de controlo são seleccionados como especificado no *Manual de Hardware*.
4. Os cabos do motor e de controlo são seleccionados como especificado no *Manual de Hardware*.

**AVISO!** Um acionamento da categoria C4 não é destinado a ser usado em redes públicas de baixa tensão que fornecem instalações domésticas. É esperada frequência de rádio-interferência se o acionamento é usado neste tipo de rede.

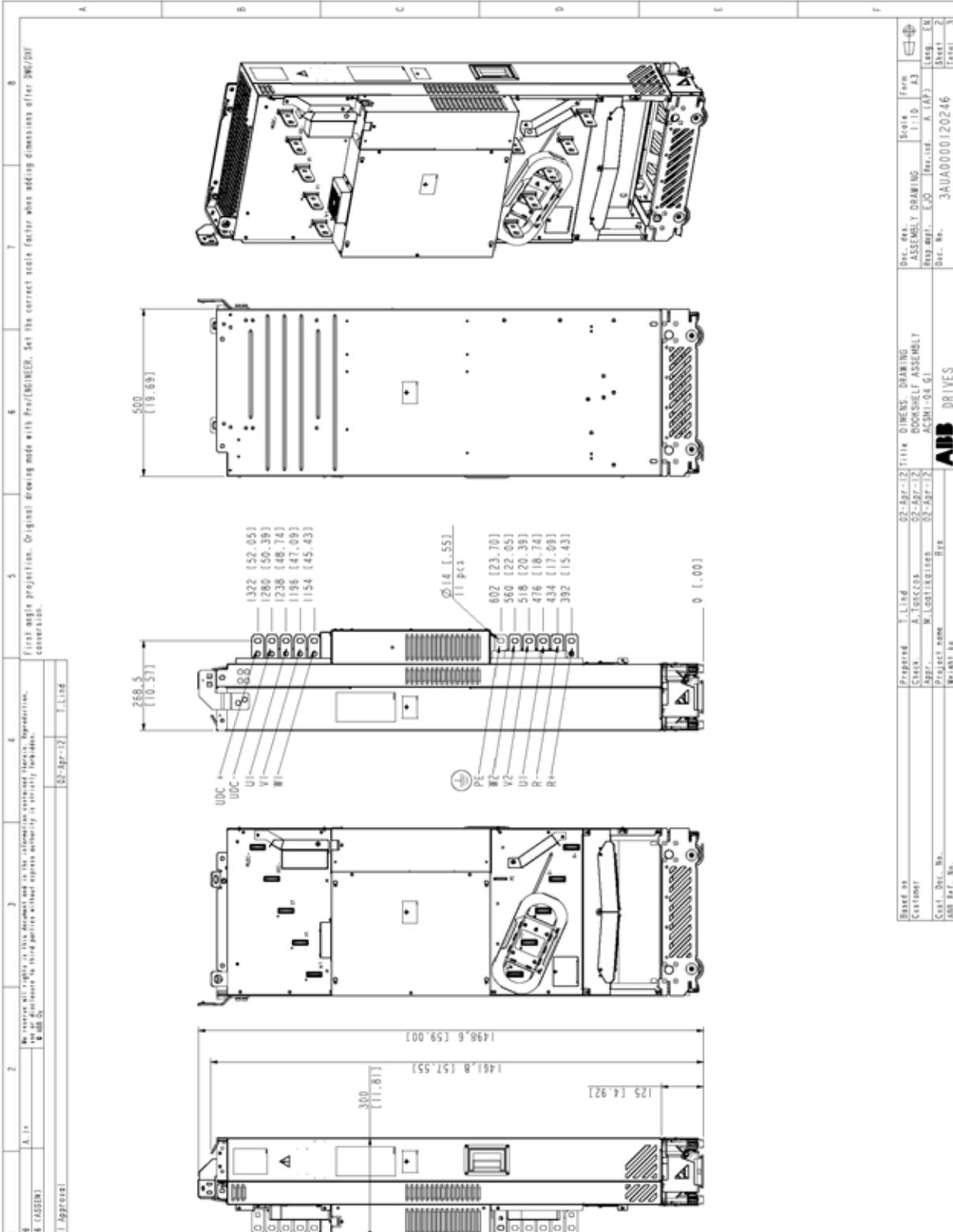
# Esquemas dimensionais

---

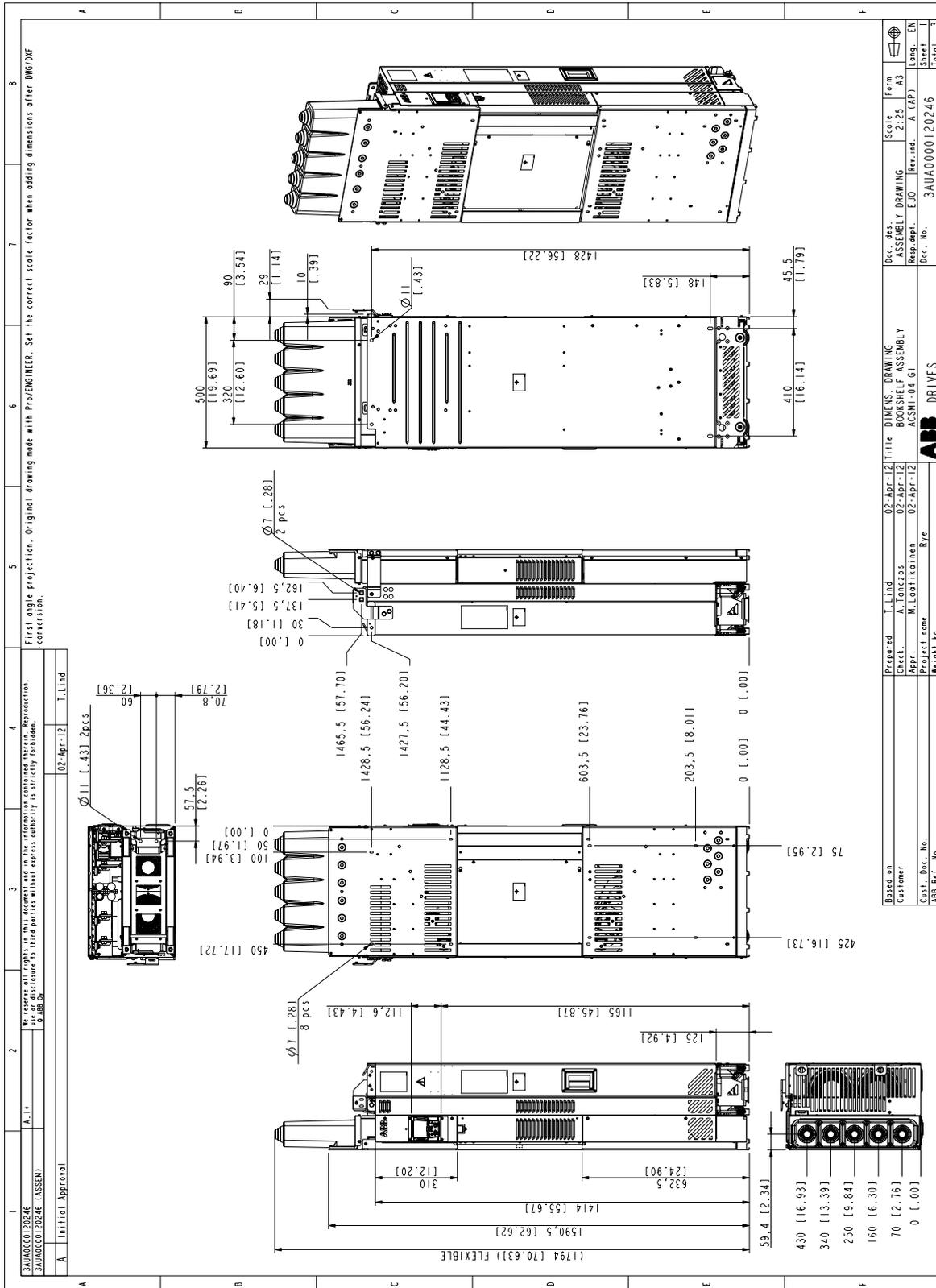
## Conteúdo do capítulo

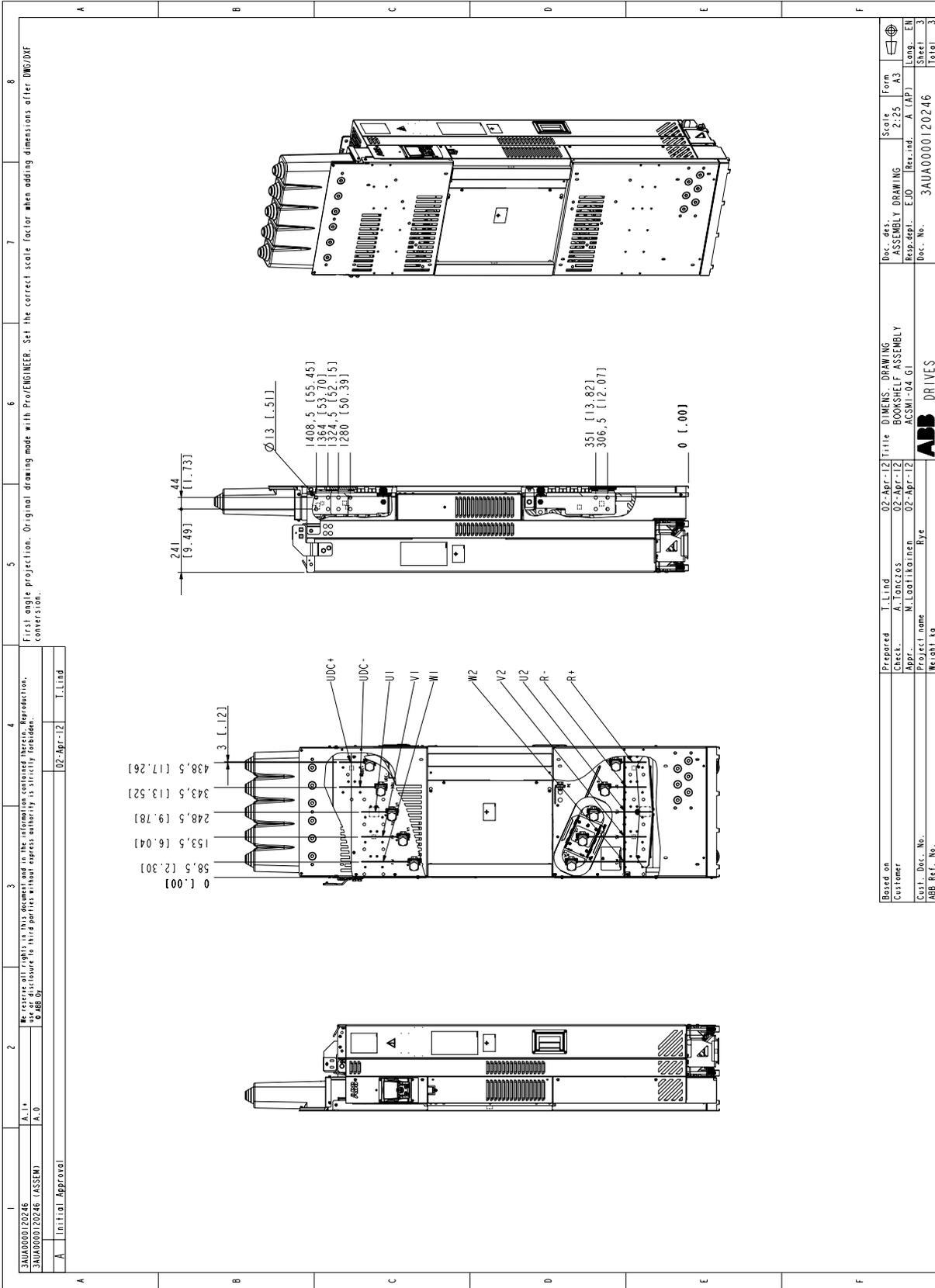
Este capítulo contém os esquemas dimensionais dos módulos de acionamento com opcionais para montagem em armário Rittal TS 8.

# Chassis G1 – Dimensão do módulo de acionamento



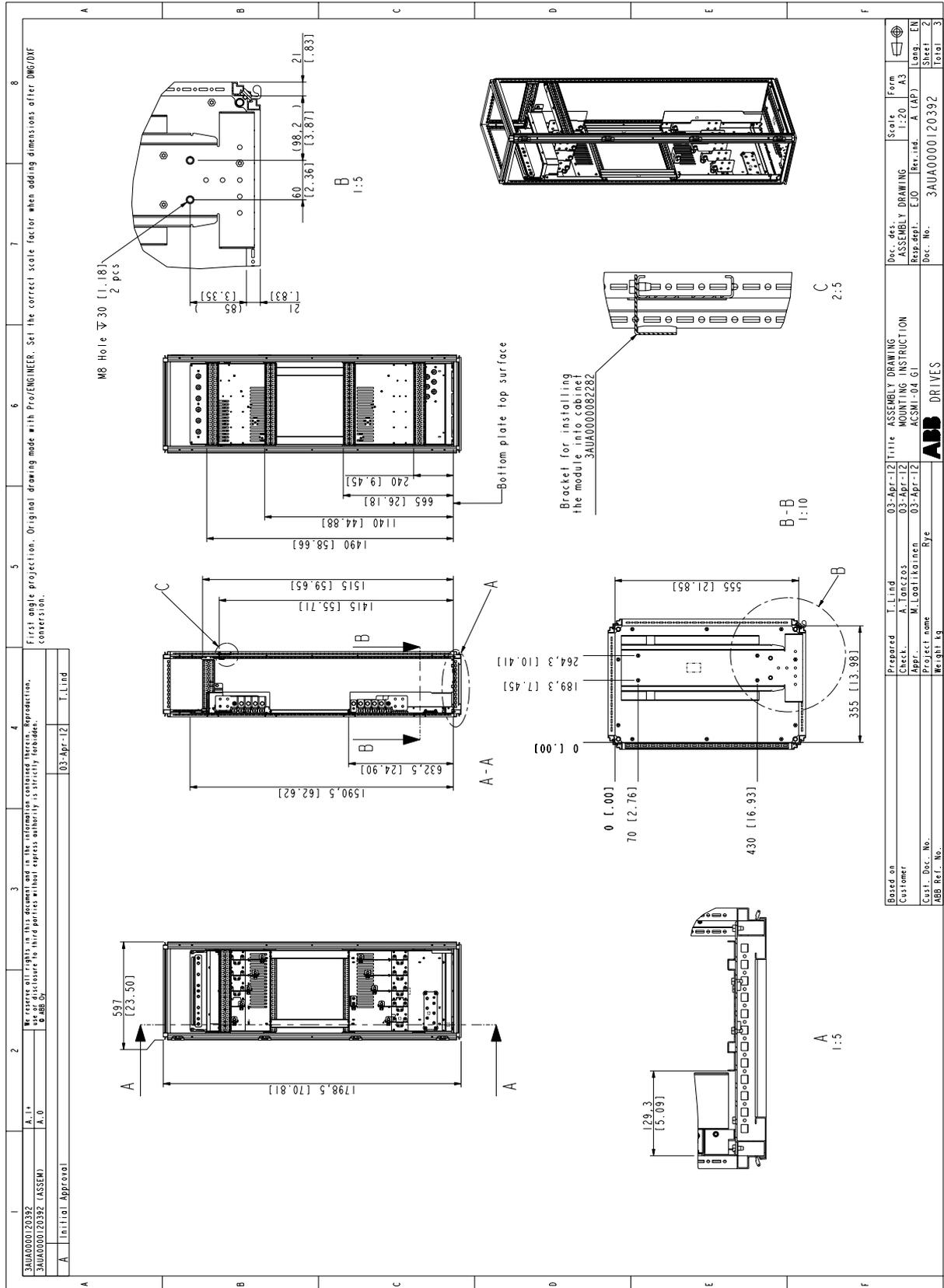
# Chassis G1 - Dimensões do módulo de acionamento com painéis de cabo opcionais (+H381)



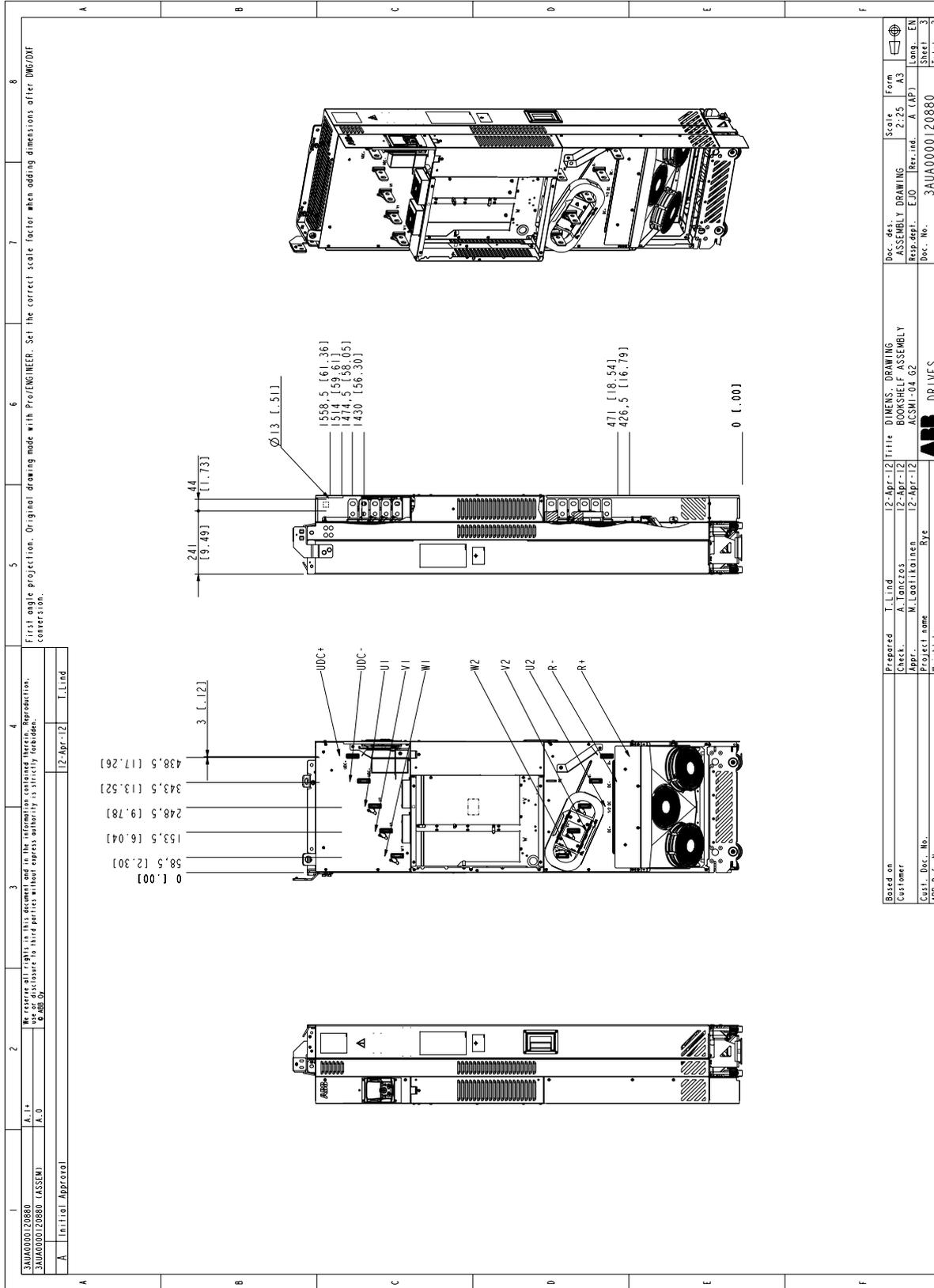


|                        |              |              |           |                    |   |                 |   |
|------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------------|---|-----------------|---|
| 1                      | 2            | 3            | 4         | 5                  | 6 | 7               | 8 |
| 3AUUA000120246         | A.1*         |              |           |                    |   |                 |   |
| 3AUUA000120246 (ASSEM) | A.0          |              |           |                    |   |                 |   |
| A Initial Approval     |              | 02-Apr-12    |           | T.Lind             |   |                 |   |
| Based on               | Prepared     | T.Lind       | 02-Apr-12 | Title              |   | DIMENS. DRAWING |   |
| Customer               | Check.       | A.Tanczos    | 02-Apr-12 | BOOKSHELF ASSEMBLY |   | Scale           |   |
| Customer               | Appr.        | M.Laatiainen | 02-Apr-12 | ACSMI-04-G1        |   | 2:25            |   |
| Customer               | Project name | Rye          |           | Doc. No.           |   | 3AUUA000120246  |   |
| ABB Ref. No.           | Weight kg    |              |           | Form               |   | A3              |   |
|                        |              |              |           | Responsible        |   | EJD             |   |
|                        |              |              |           | Rev. ind.          |   | A (AP)          |   |
|                        |              |              |           | Lang.              |   | EN              |   |
|                        |              |              |           | Sheet              |   | 3               |   |
|                        |              |              |           | Total              |   | 3               |   |

# Chassis G1 - Painéis de cabos (+H381) instalados em armário Rittal TS 8



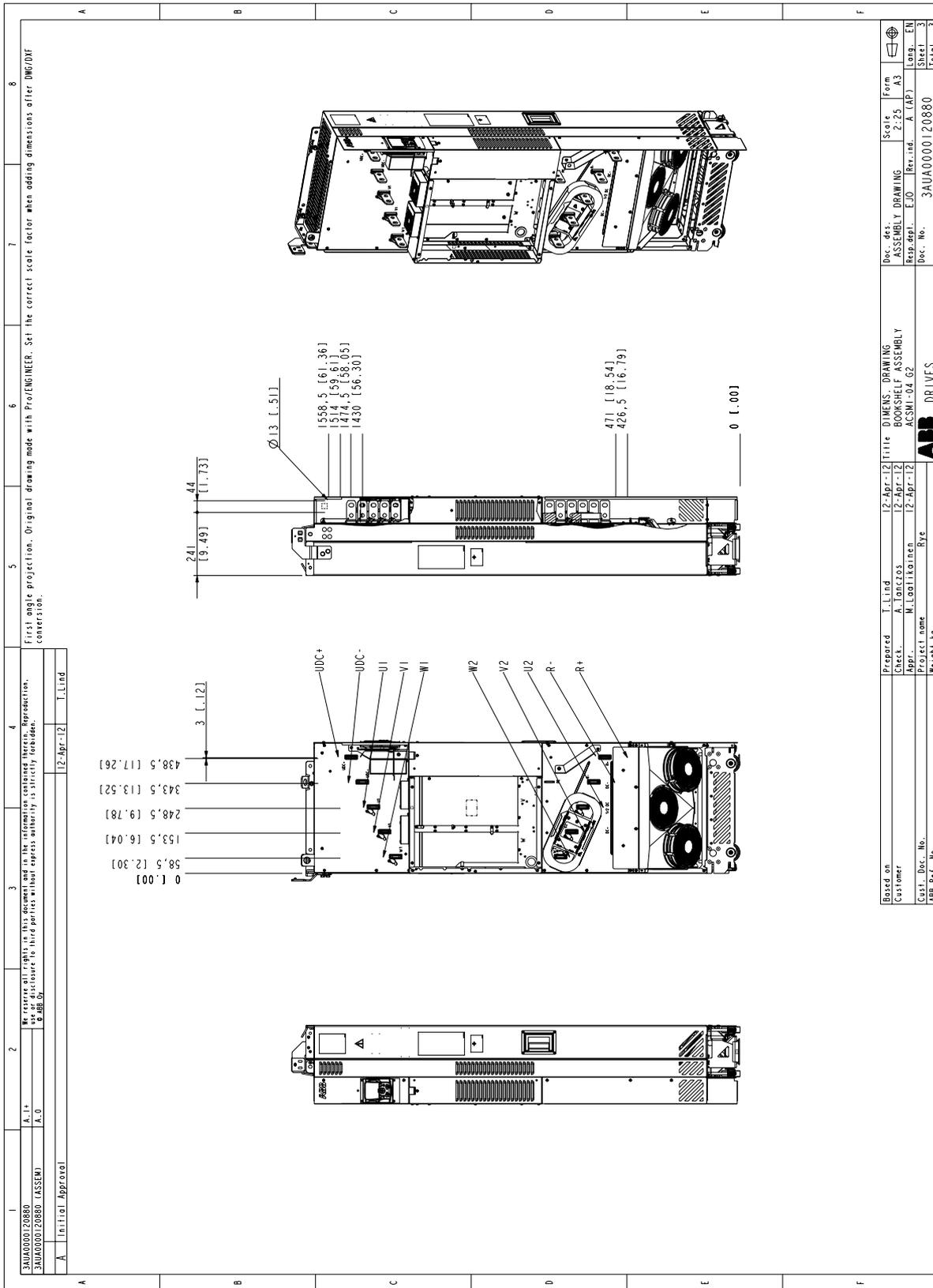
# Chassis G2 – Dimensão do módulo de acionamento



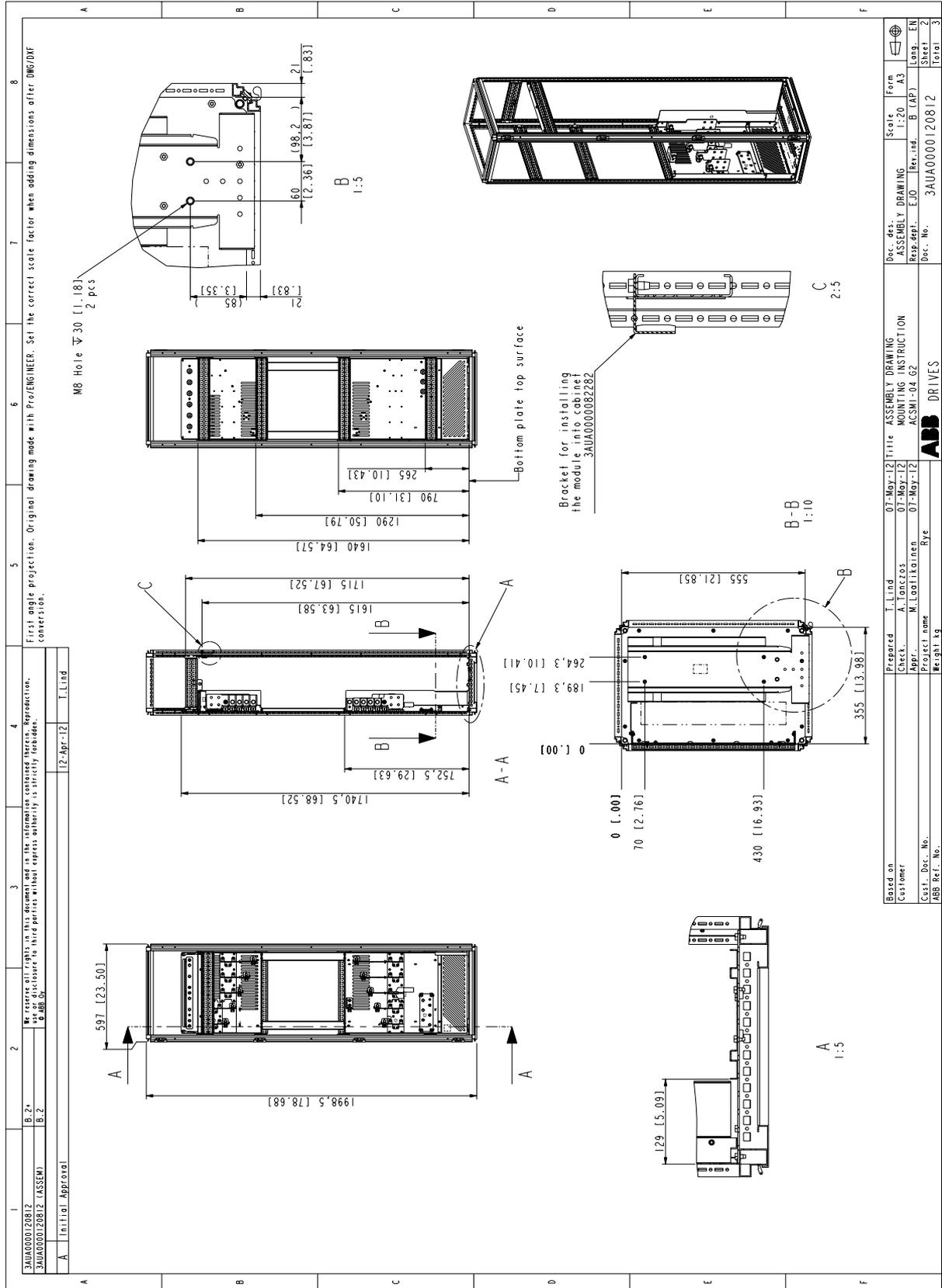
1 3AU4000120880 A.1\* A.0  
 2 We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, up to 1000 copies, is permitted without express authority. It is strictly forbidden.  
 3 Initial Approval  
 4  
 5 First angle projection. Original drawing made with Prof/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.  
 6  
 7  
 8

|              |                |           |                    |           |                |
|--------------|----------------|-----------|--------------------|-----------|----------------|
| Based on     | 12-Apr-12      | Title     | DRIMENS. DRAWING   | Doc. No.  | 3AU40000120880 |
| Customer     | A. Lopes       | 12-Apr-12 | BOOKSHELF ASSEMBLY | Rev. ind. | A (AP)         |
| Project name | M. Lehtikainen | 12-Apr-12 | ACSM-04 G2         | Form      | 2-25           |
| ABB Ref. No. | Rye            |           |                    | Sheet     | 3              |
|              |                |           |                    | Total     | 3              |

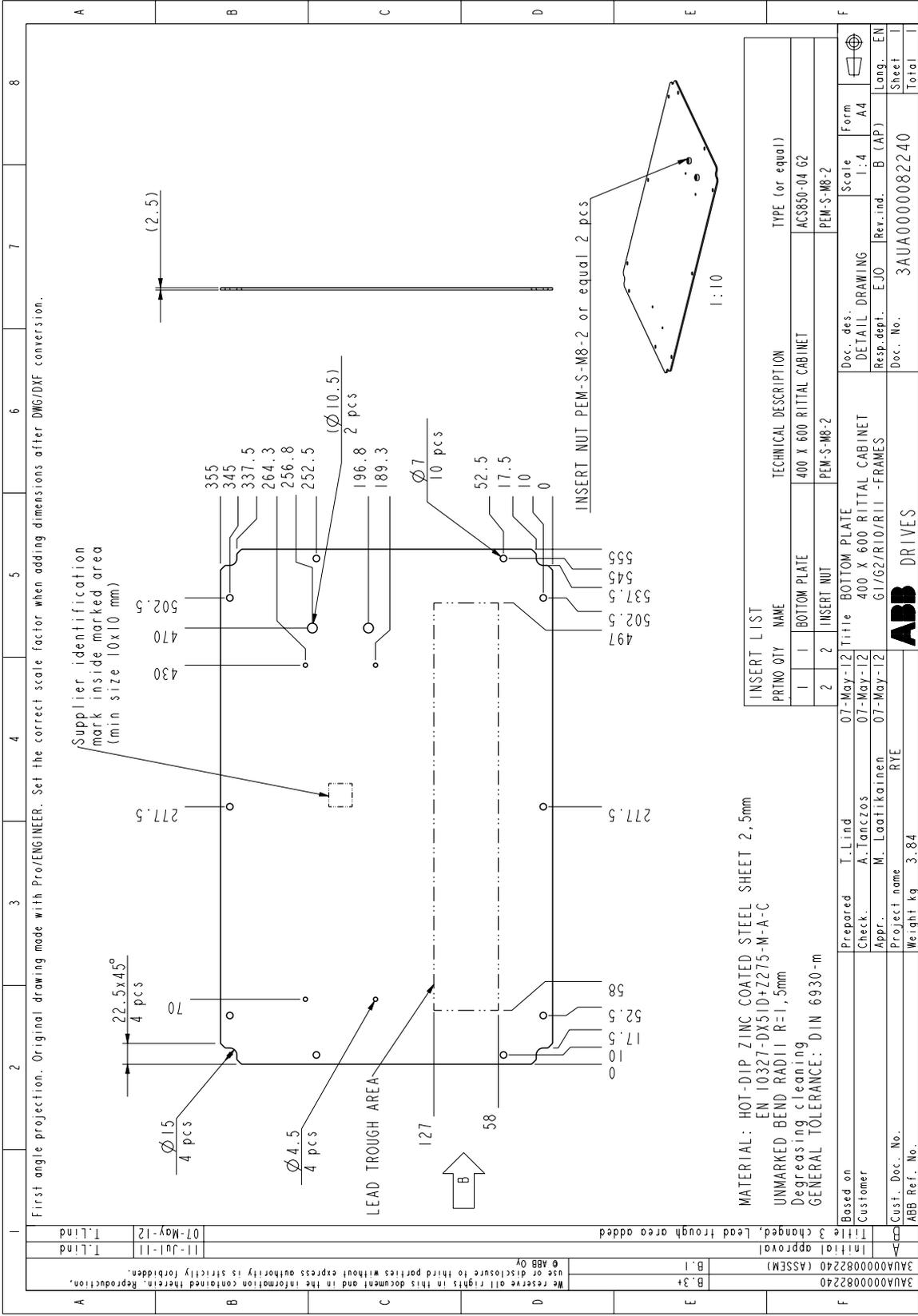




# Chassis G2 - Painéis de cabos (+H381) instalados em armário Rittal TS 8



# Placa inferior



## Exemplo de diagramas de circuito

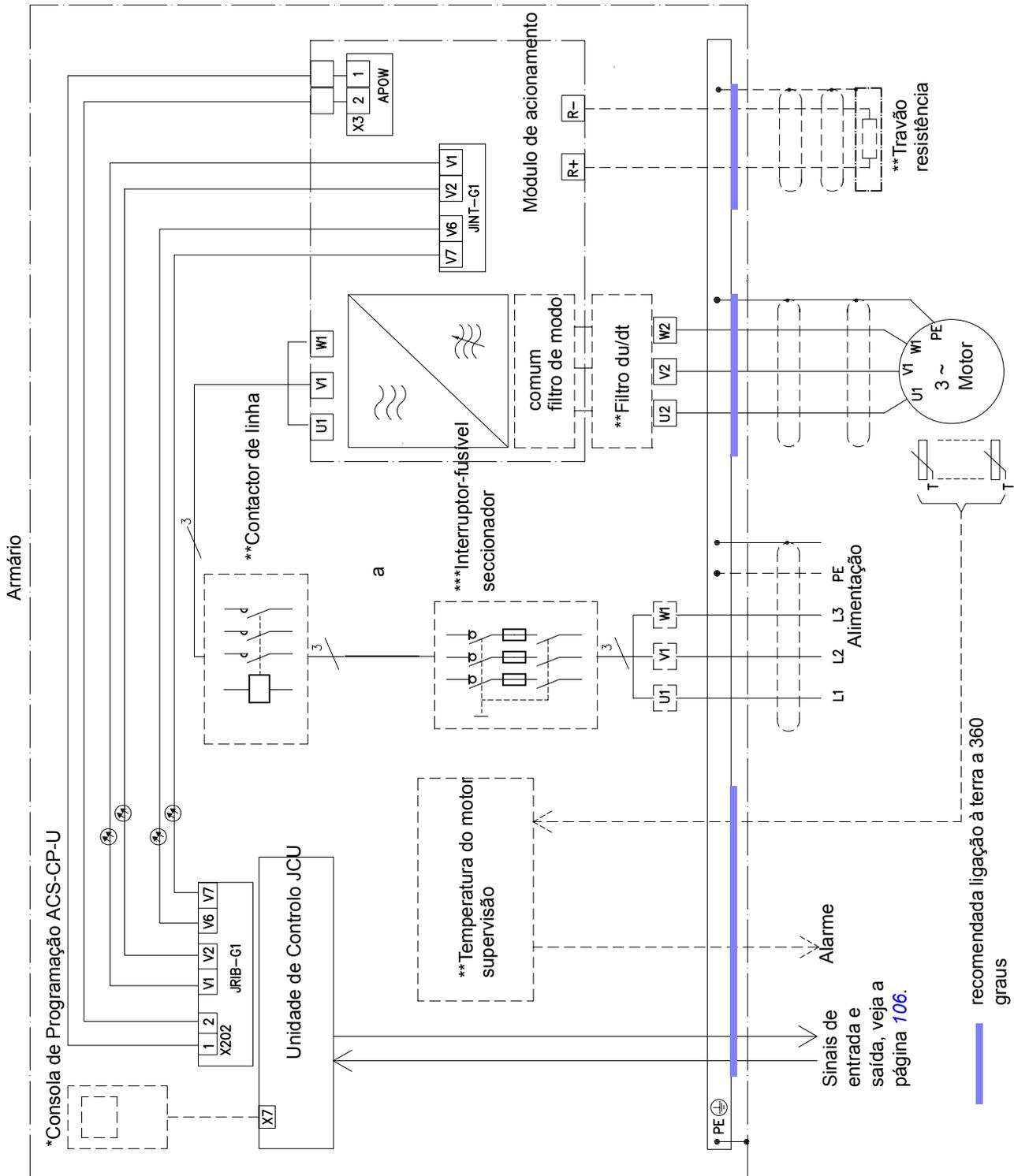
---

### Conteúdo do capítulo

Este capítulo apresenta um exemplo do esquema de circuito para um módulo de acionamento instalado em armário.

## Exemplo de diagrama de circuito

Este diagrama é um exemplo para a cablagem principal de um armário de acionamento. Note que o diagrama inclui componentes que não está incluídos numa entrega básica (\* opções código +, \*\*outras opções, \*\*\* a adquirir pelo cliente).



# Travagem com resistências

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve como selecionar, proteger e ligar resistências de travagem.

## Disponibilidade de choppers de travagem e resistências

Um chopper de travagem é um dispositivo standard nos acionamentos ACSM1-04, embora também possam ser fornecidos sem um chopper de travagem (opção +0D150). Estão disponíveis resistências externas sob pedido na ABB.

## Quando é necessária uma resistência de travagem

Normalmente, um sistema de acionamento é equipado com choppers e resistências de travagem se:

- é necessária uma capacidade de travagem elevada e o acionamento não pode ser equipado com uma unidade de alimentação regenerativa
- é necessário um backup para a unidade de alimentação regenerativa.

## Princípio de operação

A energia gerada pelo motor durante uma desaceleração rápida do acionamento provoca normalmente um aumento de tensão no circuito intermédio CC do módulo de acionamento. O chopper liga a resistência de travagem ao circuito intermédio CC sempre que a tensão no circuito excede o seu limite máximo. O consumo de energia pelas perdas da resistência diminui a tensão até que a resistência possa ser desligada.

## Planeamento do sistema de travagem

### Seleção dos componentes do circuito de travagem

1. Calcule a potência máxima ( $P_{\max}$ ) gerada pelo motor durante a travagem.
2. Selecione uma combinação adequada de acionamento e resistência de travagem para a aplicação de acordo com a tabela de gamas na página [159](#). Considere todos os outros fatores na seleção do acionamento. A potência de travagem deve ser superior ou igual à potência máxima gerada pelo motor durante a travagem:

$$P_{br} \geq P_{\max}$$

3. Verifique a seleção da resistência. A energia gerada pelo motor durante um período de 400-segundos não deve exceder a capacidade de dissipação de calor da resistência  $E_R$ .

**Nota:** Se o valor  $E_R$  não é suficiente, é possível usar um conjunto de quatro-resistências onde duas resistências standard são ligadas em paralelo, duas em série. O valor  $E_R$  do conjunto de quatro resistências é quatro vezes o valor especificado para a resistência standard.

Pode ser usada uma resistência diferente da standard desde que:

- a sua resistência não seja mais baixa que a resistência da resistência standard.



**AVISO!** Nunca use uma resistência de travagem com uma resistência inferior ao valor especificado para a combinação específica acionamento / chopper de travagem / resistência. O acionamento e o chopper não conseguem aguentar a sobrecorrente causada pela baixa resistência.

- a resistência não restringe a capacidade de travagem necessária ie,

$$P_{\max} < \frac{U_{CC}^2}{R}$$

onde

|            |   |
|------------|---|
| $P_{\max}$ | Potência máxima gerada pelo motor durante a travagem  |
| $U_{CC}$   | Tensão aplicada à resistência durante a travagem ex.:<br>1.35 · 1.2 · 415 V CC quando a tensão de alimentação é 380 a 415 VCA<br>1.35 · 1.2 · 500 V CC quando a tensão de alimentação é 440 a 500 VCA |
| $R$        | Resistência óhmica (ohm)  |

- a capacidade de dissipação de calor ( $E_R$ ) é suficiente para a aplicação, veja o passo 3 acima.

### Colocação das resistências de travagem

Todas as resistências devem de ser instaladas no exterior do módulo de acionamento num local onde arrefeçam e onde o comprimento máximo permitido de cabo (10 m [33 ft]) não seja excedido.

Disponha o arrefecimento da resistência para que:

- não exista perigo de sobreaquecimento para a resistência ou materiais próximos
- a temperatura da sala onde a resistência se encontra não exceda o máximo permitido.

Alimente a resistência com ar/água de refrigeração de acordo com as instruções do fabricante da resistência.



**AVISO!** O material próximo da resistência de travagem deve ser não-inflamável. A temperatura da superfície da resistência é elevada. O ar proveniente da resistência é de centenas de graus Celsius. Se as ventoinhas de exaustão estão ligadas a um sistema de ventilação, certifique-se de que o material suporta temperaturas elevadas. Proteja a resistência contra contacto.

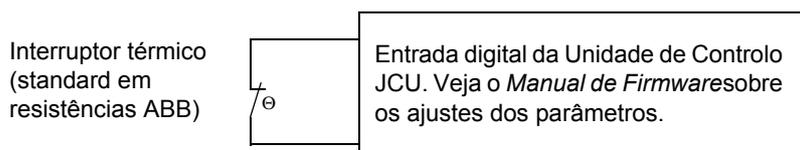
## Proteção do sistema em situações de falha

### *Proteção contra sobrecarga térmica*

O chopper de travagem protege-se a si mesmo e aos cabos da resistência contra sobrecarga térmica quando os cabos são dimensionados de acordo com a corrente nominal do acionamento. O programa de controlo do acionamento inclui uma função de proteção térmica da resistência e do cabo da resistência que pode ser ajustada pelo utilizador. Consulte o *Manual de Firmware*.

Não é necessário um contactor para proteção contra sobreaquecimento da resistência quando esta é dimensionada de acordo com as instruções e é usado o chopper de travagem interno. O acionamento desativa o fluxo de potência através da ponte de entrada se o chopper permanecer condutor numa situação de falha mas a resistência de carga pode falhar. **Nota:** Se for usado um chopper de travagem externo (no exterior do módulo de acionamento), é sempre necessário um contactor de linha.

Por razões de segurança é necessário um termóstato (standard em resistências ABB). O cabo tem de ser blindado e não pode ser mais comprido do que o cabo da resistência.



### *Proteção curto-circuito*

Os fusíveis de entrada também protegem o cabo da resistência quando está dimensionado de acordo com o cabo de entrada.

## Seleção e passagem os cabos do circuito de travagem

Use o tipo de cabo usado para a cablagem de alimentação do acionamento (consultar a página 56) para verificar que os fusíveis de entrada também protegem o cabo da resistência. Em alternativa, pode ser usado cabo blindado de dois condutores com a mesma secção.

### *Minimização da interferência eletromagnética*

Cumpra as regras para minimizar a interferência eletromagnética provocada pelas alterações rápidas de corrente nos cabos da resistência:

- 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 RFI irradiadas.
- Instale os cabos afastados de outros percursos de cabos.
- Evite percursos longos paralelos com outros cabos. A distância mínima de separação de cablagem paralela deve ser 0.3 metros.
- Cruze os outros cabos nos ângulos corretos.

- Mantenha o cabo o mais curto possível para minimizar as emissões EMC e o stress nos IGBT do chopper. Quanto mais longo o cabo mais elevadas as emissões EMC, carga indutiva e picos de tensão sobre os semicondutores do IGBT do chopper de travagem.

#### *Comprimento máximo do cabo*

O comprimento máximo do(s) cabo(s) da resistência é 10 m (33 ft).

#### **Conformidade EMC da instalação completa**

**Nota:** A ABB não verificou se os requisitos EMC são cumpridos com resistências de travagem e cablagem externas definidas pelo utilizador. A conformidade EMC da instalação completa deve ser verificada pelo cliente.

## **Instalação mecânica**

Consulte as instruções do fabricante da resistência.

## **Instalação elétrica**

### **Esquema de ligação**

Consulte o diagrama de ligação do cabo de potência do acionamento, página [85](#).

### **Procedimentos de ligação**

- Ligue os cabos da resistência aos terminais R+ e R- da mesma forma que os outros cabos de potência. Se for usado um cabo com três condutores, corte o terceiro condutor e ligue à terra a blindagem torcida do cabo (condutor de proteção à terra do conjunto da resistência) em ambas as extremidades.
- Ligue o interruptor térmico da resistência de travagem na secção [Proteção contra sobrecarga térmica](#) na página [157](#).

## **Comissionamento do circuito de travagem**

- Ativar a função de chopper de travagem. Note por favor que deve ser ligada uma resistência de travagem quando o chopper está ativo.
- Desligue o controlo de sobretensão do acionamento.
- Ajuste todos os outros parâmetros relevantes no grupo 48.

Para mais informações, consulte o *Manual de Firmware*.



**AVISO!** Se o acionamento está equipado com um chopper de travagem mas o chopper não for ativado por ajuste do parâmetro, a resistência de travagem deve ser desligada porque a proteção contra sobreaquecimento da resistência não é usada.

---

## Dados técnicos

### Gamas

As gamas para seleção dos componentes do sistema de travagem são apresentadas abaixo a uma temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). **Certifique-se que a energia de travagem transmitida à(s) resistência(s) especificada(s) em 400 segundos não excede  $E_R$ .** Veja a página 155.

| Módulo de acionamento tipo<br>ACSM1-04Ax... | Chopper de travagem interno |                    | Exemplo de resistências de travagem |              |               |                     |
|---|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|---------------------|
|   | $P_{brcont}$<br>(kW)        | $R_{min}$<br>(ohm) | Tipo *                              | $R$<br>(ohm) | $E_R$<br>(kJ) | $P_{Rcont}$<br>(kW) |
| 380...500 V                                 |                             |                    |                                     |              |               |                     |
| -390A-4                                     | 315                         | 1.3                | 2 × SAFUR200F500                    | 1.35         | 10800         | 27                  |
| -500A-4                                     | 315                         | 1.3                | 2 × SAFUR200F500                    | 1.35         | 10800         | 27                  |
| -580A-4                                     | 400                         | 0.7                | 3 × SAFUR200F500                    | 0.90         | 16200         | 40                  |
| -635A-4                                     | 400                         | 0.7                | 3 × SAFUR200F500                    | 0.90         | 16200         | 40                  |

3AXD00000425726

$P_{brcont}$  O chopper de travagem interno suporta esta potência contínua de travagem. A travagem é considerada contínua se o tempo de travagem exceder 30 segundos.

$R_{min}$  Mínimo permitido do valor de resistência da resistência de travagem.

$R$  Valor de resistência óhmica do conjunto de resistências.

$E_R$  Curto impulso de energia que o conjunto de resistências suporta todos os 400 segundos.

$P_{Rcont}$  Dissipação de potência (calor) contínua na resistência quando corretamente instalada.

\* As resistências são ligadas em paralelo.

### Dados de ligação da resistência de travagem

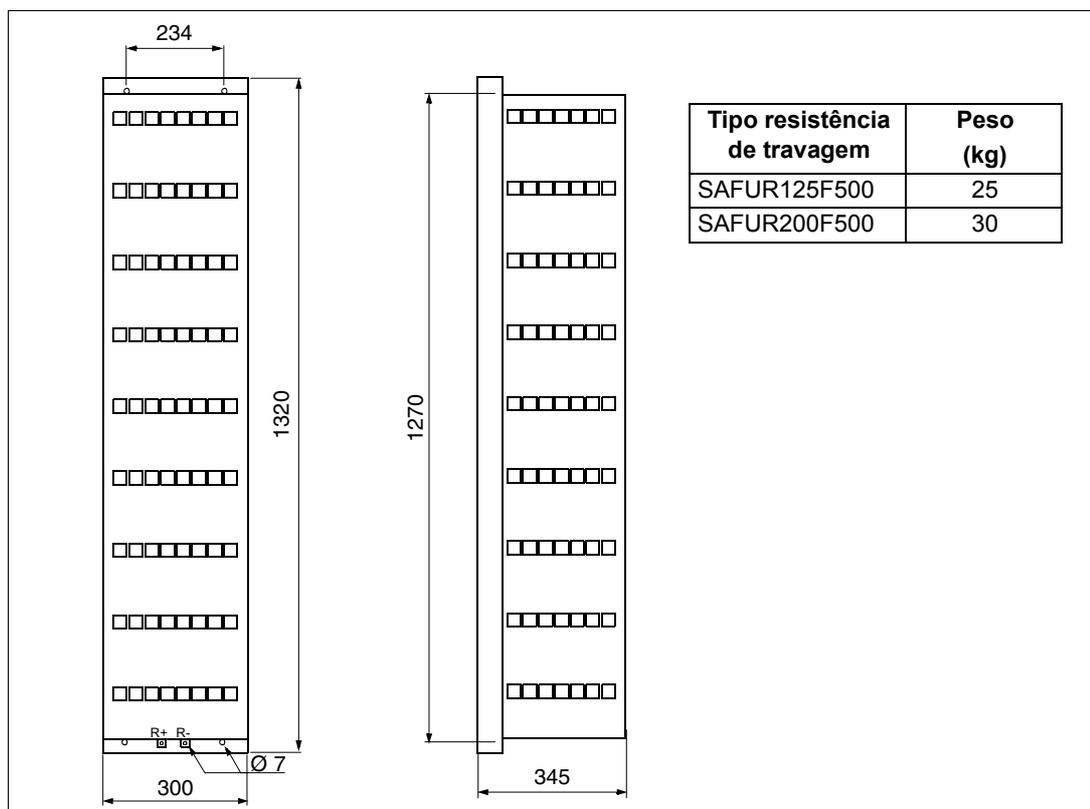
A tensão sobre a resistência durante a travagem é 1.35 · 1.2 · 415 V DC quando a tensão de alimentação é 380 para 415 VAC e 1.35 · 1.2 · 500 V DC quando a tensão de alimentação é 440 para 500 V AC.

### Resistências SAFUR

Grau de proteção: IP00. As resistências não são listadas UL.

### Comprimento máximo da resistência

10 m (33 ft)

**Dimensões e pesos**

# Função binário de segurança off (STO)

---

## Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve a função Binário seguro off do acionamento e apresenta instruções sobre a sua implementação.

## Descrição

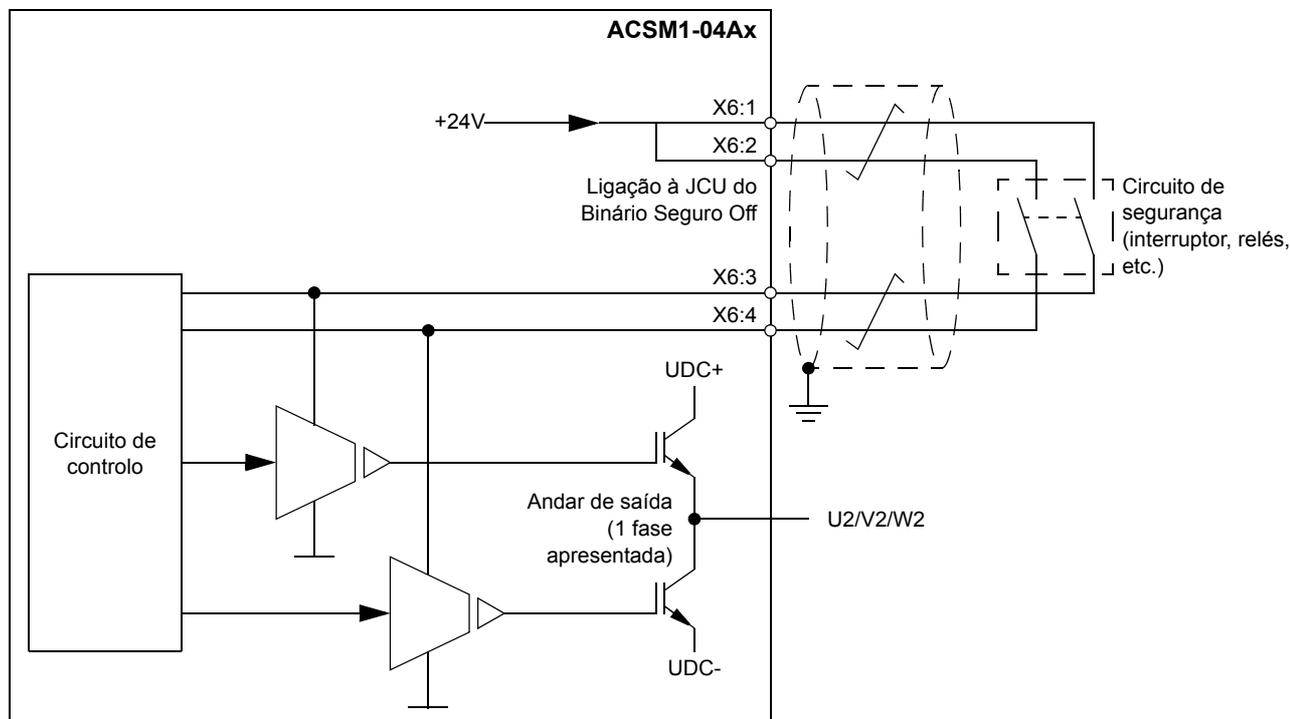
O acionamento suporta a função de Binário seguro off de acordo com as normas EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008, IEC 61508, IEC 61511:2004 e EN 62061:2005. A função também corresponde à Prevenção de arranque inesperado da EN 1037.

A função de Binário seguro off desativa a tensão de controlo dos semicondutores de potência da fase de saída do inversor (A, veja o diagrama abaixo), evitando assim que o acionamento gere a tensão necessária para rodar o motor. Este é o estado seguro do acionamento. Usando esta função, operações de curta duração (como limpeza) e/ou trabalhos de manutenção nas partes não elétricas da maquinaria podem ser efetuadas sem que seja necessário desligar a alimentação do acionamento.

A função de Binário seguro off não é eficaz contra sabotagem ou má utilização deliberada.

## Cablagem

A ligação da função de Binário seguro off à carta JCU é apresentada abaixo.



### 1) Interruptor de ativação

- O interruptor deve ser de um tipo que possa ser bloqueado na posição aberta.
- Os contactos do interruptor de ativação devem ser abertos/fechados a 200 ms um do outro.
- O comprimento máximo de cabo permitido entre o acionamento e o interruptor de ativação ou PLC de segurança é 25 m (82 ft)

## Princípio de operação

1. O utilizador roda o interruptor de Binário seguro off (STO) para a posição aberta (0).
2. A entrada STO na carta JCU do acionamento desliga.
3. A carta JCU do acionamento desliga a tensão de controlo dos IGBTs do inversor em 50ms.
4. O motor para por inércia (se a funcionar) e não pode arrancar enquanto o interruptor STO estiver na posição 0.

## Arranque incluindo o teste de aceitação

Para assegurar uma operação segura da função de Binário seguro off, é necessária validação. IEC 61508 e EN IEC 62061 requerem que o instalador final da máquina valide a operação da função de segurança com o teste de aceitação.

O teste de aceitação deve ser desempenhado:

- no arranque inicial da função de segurança
- após qualquer alteração relacionado com a função de segurança (cablagem, componentes, ajustes, etc.)
- após qualquer trabalho de manutenção relacionado com a função de segurança.

### Pessoa autorizada

O teste de aceitação da função de segurança deve ser efetuado por uma pessoa autorizada com conhecimentos e especializada na função de segurança. O teste deve ser documentado e assinado pela pessoa autorizada.

### 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

Depois da ligação da função de Binário seguro off, deve validar a sua operação como se segue. Não é necessário ajustar os parâmetros do programa de controlo.

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Ação</b>  |
| <input type="checkbox"/>            |  <b>AVISO!</b> Cumpra <i>Instruções de segurança</i> na página 13. Ignorar estas instruções pode provocar ferimentos físicos ou morte, ou danificar o equipamento |
| <input type="checkbox"/>            | Assegure-se de que o acionamento pode ser operado e parado livremente durante o arranque.  |
| <input type="checkbox"/>            | Pare o acionamento (se estiver a funcionar), desligue a alimentação e isole o acionamento da linha de potência através de um interruptor de corte.   |
| <input type="checkbox"/>            | Verifique as ligações do circuito de Binário seguro off (STO) com o diagrama do circuito.  |
| <input type="checkbox"/>            | Feche o interruptor de corte e ligue a potência.   |

| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Ação</b>   |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | <p>Testar a operação da função STO quando o motor está parado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Execute um comando de paragem para o acionamento (se a funcionar) e espere até o veio do motor estar imobilizado.</li> </ul> <p>Assegure-se de que o acionamento opera como se segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra o circuito STO com o interruptor STO. O acionamento gera um aviso. Sobre a descrição do aviso, consulte o <i>Manual de Firmware</i>. (Dependendo do ajuste do parâmetro, o acionamento pode apresentar um aviso ou falha. Para mais informações, consulte o <i>Manual de Firmware</i>.)</li> <li>• Verifique se a função STO bloqueia as operações do acionamento: Arrancar o acionamento. O acionamento gera um aviso. O motor não deve começar a rodar.</li> <li>• Feche o circuito STO com o interruptor STO.</li> <li>• Verifique se a função STO permite a operação normal do acionamento: arrancar, controlar a velocidade do motor e parar.</li> </ul> |
| <input type="checkbox"/>            | Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.   |
| <input type="checkbox"/>            | <p>Testar a operação da função STO quando o motor está a funcionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicie o acionamento e assegure-se de que o motor está a funcionar.</li> <li>• Abra o circuito STO com o interruptor STO. (Dependendo do ajuste do parâmetro, o acionamento pode apresentar um aviso ou falha. Para mais informações, consulte o <i>Manual de Firmware</i>.)</li> <li>• Assegure-se de que o motor para e o acionamento dispara.</li> <li>• Rearme a falha e tente arrancar o acionamento.</li> <li>• Assegure-se de que o motor se mantém parado e o acionamento opera como descrito acima no ponto de teste da operação quando o motor está parado.</li> <li>• Feche o circuito STO com o interruptor STO.</li> </ul>  |
| <input type="checkbox"/>            | Reinicie o acionamento e verifique se o motor funciona normalmente.   |
| <input type="checkbox"/>            | Documente e assine o relatório do teste de aceitação que atesta que a função de segurança é segura e aceite para operação.  |

## Uso

Ative a função como se segue:

- Pare o acionamento. Use a tecla de paragem da consola de programação (modo local) ou execute um comando de paragem através da interface de E/S ou de fieldbus.
- Abra o interruptor que ativa o Binário seguro off do acionamento.
- Bloqueie o interruptor na posição aberta.
- Antes de começar a trabalhar na maquinaria, assegure-se de que o veio do motor está imobilizado (não roda livremente).

Desative a função pela ordem inversa.



**AVISO!** A função de Binário seguro off não desliga a tensão do circuito principal e auxiliar do acionamento. Por isso, os trabalhos de manutenção nas partes elétricas do acionamento ou do motor só podem ser efetuados depois de isolar da alimentação o sistema de acionamento.

**Nota:** Não é recomendado parar o acionamento usando a função de Binário seguro off. Quando um acionamento em funcionamento é parado com a função de Binário seguro off, o acionamento corta a tensão de alimentação do motor e o motor para por inércia. Se isto provocar perigo ou não for aceitável, pare o acionamento e a maquinaria usando o modo de paragem apropriado antes de usar a função de Binário seguro off.

**Note relativamente a acionamentos com motor síncrono de íman permanente no caso de falhas múltiplas do semicondutor de potência a IGBT:**

Independentemente da ativação da função Binário Seguro Off, o sistema de acionamento pode produzir um binário de alinhamento que roda ao máximo o veio do motor em  $180/p$  graus. O  $p$  representa o número par de pólos.

## Manutenção

Depois da operação, o circuito é verificado no arranque, pelo que não é necessária manutenção. No entanto, é boa prática verificar a operação da função quando os outros procedimentos de manutenção são executados na maquinaria.

Inclua o teste da operação do Binário seguro off como descrito acima, na rotina do programa de manutenção da maquinaria que o acionamento executa.

Se for necessário alterar alguma ligação ou componente após o arranque, ou se os parâmetros forem restaurados, execute o teste apresentado na secção [Arranque incluindo o teste de aceitação](#) na página 163.

## Deteção de falhas

Consulte o *Manual de Firmware* sobre as mensagens de aviso e de falha geradas pelo acionamento.

## Dados de segurança (SIL, PL)

Os dados de segurança da função de Binário seguro off são apresentados abaixo. A função é considerada como tipo A segundo a IEC 61508-2. O seguinte perfil de temperatura é usado nos cálculos do valor de segurança:

- 670 ciclos on/off por ano com  $\Delta T = 71.66 \text{ }^\circ\text{C}$
- 1340 ciclos on/off por ano com  $\Delta T = 61.66 \text{ }^\circ\text{C}$
- 30 ciclos on/off por ano com  $\Delta T = 10.0 \text{ }^\circ\text{C}$
- 32  $^\circ\text{C}$  temperatura da carta a 2.0% do tempo
- 60  $^\circ\text{C}$  temperatura da carta a 1.5% do tempo
- 85  $^\circ\text{C}$  temperatura da carta a 2.3% do tempo.

| Chassis | IEC 61508-2 |                           |     |            |              |          |
|---------|-------------|---------------------------|-----|------------|--------------|----------|
|         | SIL         | PFH <sub>d</sub><br>(1/h) | HFT | SFF<br>(%) | T1<br>(Anos) | PFD      |
| G1      | 3           | 7.47E-10 (0.747 FIT)      | 1   | 99.59      | 20           | 1.38E-05 |
| G2      | 3           | 7.47E-10 (0.747 FIT)      | 1   | 99.59      | 20           | 1.38E-05 |

| Chassis | EN/ISO 13849-1 |            |                             |            |      | IEC 62061 | IEC 61511 |
|---------|----------------|------------|-----------------------------|------------|------|-----------|-----------|
|         | PL             | CCF<br>(%) | MTTF <sub>d</sub><br>(Anos) | CC*<br>(%) | Cat. | SILCL     | SIL       |
| G1      | e              | 80         | 5644                        | > 99       | 3    | 3         | 3         |
| G2      | e              | 80         | 5644                        | > 99       | 3    | 3         | 3         |

\* segundo a Tabela E.1 em EN/ISO 13849-1

## Certificado

O certificado para a função de Binário seguro off do acionamento estão pendentes.

## Informação adicional

### 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 Service acedendo [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) e seleccionando *Sales, Support and Service network*.

### Formação em produtos

Para informações sobre produtos ABB, entre em [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) e seleccione *Training courses*.

### Informação sobre os manuais de Conversores de Frequência ABB

Agradecemos os seus comentários sobre os nossos manuais. Aceda a [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) e seleccione *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

### Biblioteca de documentação na Internet

Pode encontrar na Internet manuais e outros documentos dos nossos produtos em formato PDF. Aceda a [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) e seleccione *Document Library*. Pode percorrer a biblioteca ou introduzir um critério de seleção, por exemplo o código de um documento, no campo de procura.

# Contacte-nos

[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)  
[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)  
[www.abbmotion.com](http://www.abbmotion.com)  
[www.abb.com/PLC](http://www.abb.com/PLC)

3AUA0000131969 Rev A PT 2012-08-30