

# Modicon TMC2

Cartuchos

Guia de hardware

12/2018

EIO0000003343.00

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

**Schneider**  
 Electric™

---

A informação fornecida nestes documentos contém descrições de carácter geral e/ou técnico do desempenho dos produtos aqui incluídos. A finalidade desta documentação não é substituir, nem se destina a ser utilizada para a determinação da adequabilidade ou fiabilidade destes produtos para aplicações específicas do utilizador. É dever de tais utilizadores ou integradores efectuar a análise de risco, avaliação e testes completos e adequados dos produtos quanto à sua aplicação ou utilização específica relevante. A Schneider Electric ou qualquer das suas afiliadas ou subsidiárias não será responsável ou responsabilizada pela utilização indevida da informação contida nestes documentos. Caso tenha quaisquer sugestões para melhorias ou correcções ou se tiver detectado erros nesta publicação, queira informar-nos do facto.

O utilizador concorda em não reproduzir, para além a sua utilização pessoal e não comercial, todo ou partes deste documento em qualquer suporte sem o consentimento por escrito da Schneider Electric. O utilizador concorda ainda não estabelecer ligações de hipertexto para este documento e o seu conteúdo. A Schneider Electric não concede quaisquer direitos ou licença para a utilização pessoal e não comercial deste manual ou do seu conteúdo, excepto uma licença não exclusiva para consultar o documento "como está", por sua conta e risco. Todos os outros direitos estão reservados.

Todas as regulamentações de segurança pertinentes, sejam estatais, regionais ou locais, devem ser cumpridas na instalação e utilização deste produto. Por questões de segurança, e para garantir a conformidade com os dados do sistema documentados, apenas o fabricante deverá efectuar reparações nos componentes.

Sempre que os dispositivos sejam utilizados para aplicações com requisitos de segurança técnica, deverão seguir-se as instruções relevantes.

A não utilização de software da Schneider Electric ou software aprovado com os nossos produtos de hardware, pode resultar em ferimentos, danos ou resultados incorrectos de operação.

A não observância destas informações pode resultar em lesões pessoais ou danos no equipamento.

© 2018 Schneider Electric. Todos os direitos reservados.



	<b>Instruções de segurança</b> .....	<b>5</b>
	<b>Acerca deste manual</b> .....	<b>7</b>
<b>Parte I</b>	<b>Descrição geral de TMC2</b> .....	<b>13</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>Descrição de TMC2</b> .....	<b>15</b>
	Descrição geral .....	<b>15</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Instalação de TMC2</b> .....	<b>17</b>
2.1	Regras gerais para implementação do TMC2 .....	<b>18</b>
	Características ambientais .....	<b>19</b>
	Certificações e normas .....	<b>20</b>
2.2	Instalação do TMC2 .....	<b>21</b>
	Requisitos de instalação e manutenção .....	<b>22</b>
	Instalação do TMC2 .....	<b>24</b>
2.3	Requisitos elétricos do TMC2 .....	<b>30</b>
	Melhores práticas de fiação .....	<b>31</b>
	Aterrar o sistema do M221 .....	<b>35</b>
<b>Parte II</b>	<b>Cartuchos padrão do TMC2</b> .....	<b>39</b>
<b>Capítulo 3</b>	<b>Entradas de voltagem e corrente analógicas do TMC2AI2</b> .....	<b>41</b>
	Apresentação de TMC2AI2 .....	<b>42</b>
	TMC2AI2Características .....	<b>43</b>
	TMC2AI2Diagrama de fiação .....	<b>45</b>
<b>Capítulo 4</b>	<b>Entradas de temperatura analógicas do TMC2TI2</b> .....	<b>47</b>
	Apresentação de TMC2TI2 .....	<b>48</b>
	TMC2TI2Características .....	<b>49</b>
	TMC2TI2Diagrama de fiação .....	<b>52</b>
<b>Capítulo 5</b>	<b>Saídas de voltagem analógicas do TMC2AQ2V</b> .....	<b>53</b>
	Apresentação de TMC2AQ2V .....	<b>54</b>
	TMC2AQ2VCaracterísticas .....	<b>55</b>
	TMC2AQ2VDiagrama de fiação .....	<b>57</b>
<b>Capítulo 6</b>	<b>Saídas de corrente analógicas do TMC2AQ2C</b> .....	<b>59</b>
	Apresentação de TMC2AQ2C .....	<b>60</b>
	TMC2AQ2CCaracterísticas .....	<b>61</b>
	TMC2AQ2CDiagrama de fiação .....	<b>63</b>

---

<b>Capítulo 7</b>	<b>Linha em série do TMC2SL1</b> .....	<b>65</b>
	Apresentação de TMC2SL1 .....	<b>66</b>
	TMC2SL1Características .....	<b>67</b>
	TMC2SL1Diagrama de fiação .....	<b>69</b>
<b>Parte III</b>	<b>Cartuchos de aplicação TMC2</b> .....	<b>71</b>
<b>Capítulo 8</b>	<b>Elevação do TMC2HOIS01</b> .....	<b>73</b>
	Apresentação de TMC2HOIS01 .....	<b>74</b>
	TMC2HOIS01Características .....	<b>75</b>
	TMC2HOIS01Diagrama de fiação .....	<b>77</b>
<b>Capítulo 9</b>	<b>Empacotamento do TMC2PACK01</b> .....	<b>79</b>
	Apresentação de TMC2PACK01 .....	<b>80</b>
	TMC2PACK01Características .....	<b>81</b>
	TMC2PACK01Diagrama de fiação .....	<b>83</b>
<b>Capítulo 10</b>	<b>Transporte do TMC2CONV01</b> .....	<b>85</b>
	Apresentação de TMC2CONV01 .....	<b>86</b>
	TMC2CONV01Características .....	<b>87</b>
	TMC2CONV01Diagrama de fiação .....	<b>89</b>
<b>Glossário</b>	.....	<b>91</b>
<b>índice</b>	.....	
<b>remissivo</b>	.....	<b>93</b>

# Instruções de segurança



## Informações Importantes

### AVISO

Leia cuidadosamente estas instruções e observe o equipamento para se familiarizar com o dispositivo antes de o tentar instalar, utilizar, colocar em funcionamento ou efectuar a manutenção. As seguintes mensagens especiais podem surgir ao longo deste documento ou no equipamento para o avisar de possíveis perigos ou para lhe chamar a atenção relativamente a informação que esclareça ou simplifique os procedimentos.



A existência deste símbolo em um rótulo de segurança de “Perigo” ou “Atenção” indica perigo de choque elétrico, que pode resultar em ferimentos, se as instruções não forem seguidas.



Este é o símbolo de aviso de segurança. É utilizado para o alertar quanto a possíveis ferimentos pessoais. Obedeça a todas as mensagens de segurança que acompanham o símbolo para evitar possíveis ferimentos ou morte.

## PERIGO

**PERIGO** indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **resultará em morte** ou ferimentos graves.

## ATENÇÃO

**ATENÇÃO** indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **pode resultar em morte** ou ferimentos graves.

## CUIDADO

**CUIDADO** indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **pode resultar em** ferimentos leves ou moderados.

## AVISO

**AVISO** é utilizado para abordar práticas não relacionadas com lesões corporais.

---

## NOTA

A instalação, utilização e manutenção do equipamento eléctrico devem ser efectuadas exclusivamente por pessoal qualificado. A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material.

Uma pessoa qualificada possui aptidões e conhecimentos relacionados com o fabrico e o funcionamento do equipamento eléctrico e a sua instalação e recebeu formação de segurança para reconhecer e evitar os perigos envolvidos.

# Acerca deste manual



## Apresentação

### Objectivo do documento

Este guia descreve a implementação de hardware do TMC2. Fornece a descrição das peças, características, diagramas de fiação e detalhes de instalação para o TMC2.

### Âmbito de aplicação

A informação neste manual é aplicável **somente** a produtos TMC2.

Este documento foi atualizado para o lançamento do EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0.

Para obter informações ambientais e sobre conformidade de produtos (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), acesse [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium).

As características técnicas dos dispositivos descritos neste documento estão também indicadas online. Para acessar estas informações online:

Passo	Ação
1	Visite a página inicial da Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	Na caixa <b>Search</b> , insira a referência de um produto ou o nome de uma gama de produtos. <ul style="list-style-type: none"><li>● Não inclua espaços em branco na referência ou linha de produtos.</li><li>● Para obter informações em módulos semelhantes agrupados, use asteriscos ( *)</li></ul>
3	Se você inserir uma referência, acesse os resultados de pesquisa das <b>Product Datasheets</b> e clique na referência que for de seu interesse. Se tiver introduzido o nome de um produto, vá para os resultados da pesquisa de <b>Product Ranges</b> e clique na gama de produtos que lhe interessa.
4	Se for apresentada mais do que uma referência nos resultados de pesquisa de <b>Products</b> , clique na referência que for de seu interesse.
5	Dependendo do tamanho de sua tela, você pode precisar rolar para baixo, para ver a ficha de informações.
6	Para guardar ou imprimir uma ficha de dados como ficheiro .pdf, clique em <b>Download XXX product datasheet</b> .


As características que são apresentadas neste documento devem ser as mesmas que as características apresentadas online. De acordo com a nossa política de melhoria constante, podemos rever periodicamente os conteúdos para melhorar a clareza e a exatidão. Se você encontrar uma diferença entre o documento e as informações online, use as informações online como referência.

## Documento para consulta

Título da documentação	Referenciar
Modicon TMC2 Cartuchos - Guia de programação	<a href="#">EIO0000003329 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003330 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000003331 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003332 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003333 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003334 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000003335 (POR)</a> <a href="#">EIO0000003336 (TUR)</a>
Modicon M221 Controlador lógico - Guia de hardware	<a href="#">EIO0000003313 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003314 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000003315 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003316 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003317 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003318 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000003319 (POR)</a> <a href="#">EIO0000003320 (TUR)</a>

Pode descarregar estas publicações técnicas e outras informações técnicas do nosso site <https://www.schneider-electric.com/en/download>

## Informação relacionada com o produto

 **PERIGO**

**PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO ELÉTRICO**

- Desconecte a alimentação de todos os equipamentos, incluindo dispositivos conectados, antes de remover qualquer tampa ou porta ou instalar ou remover acessórios, hardware, cabos ou fios, exceto sob condições específicas estabelecidas no manual adequado do hardware do equipamento.
- Sempre use o dispositivo sensor de tensão nominal adequado para confirmar que a energia está desligada onde e quando for indicado.
- Substitua e proteja todas as coberturas, acessórios, hardware, cabos e fios e confirme que existe um aterramento adequado antes de ligar a unidade à energia.
- Use somente a voltagem especificada ao operar esse equipamento e qualquer produto associado.

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

## PERIGO

### PERIGO DE EXPLOSÃO

- Somente use esse equipamento em locais não perigosos ou em locais que cumpram a Classe I, Divisão 2, Grupos A, B, C e D.
- Não substitua os componentes que poderiam dificultar o cumprimento da Classe I, Divisão 2.
- Não conecte ou desconecte o equipamento, a menos que a energia tenha sido removida ou o local seja reconhecido como não perigoso.
- Não use a(s) porta(s) USB, se estiver(em) equipada(s), a menos que o local seja reconhecidamente seguro.

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

## ATENÇÃO

### PERDA DE CONTROLE

- O projetista de qualquer esquema de controle deve considerar os possíveis modos de falha de caminhos de controle e, para certas funções de controle críticas, fornecer um meio para atingir um estado seguro durante e após uma falha no caminho. Exemplos de funções de controle críticos são parada de emergência e parada de ultrapassagem, falta de energia, e reiniciar.
- Caminhos de controle separados ou redundantes devem ser fornecidas para as funções de controle críticos.
- Caminhos de controle do sistema podem incluir links de comunicação. Considerações devem ser dadas para as implicações dos atrasos de transmissão imprevistos ou falhas do link.
- Observar todos os regulamentos de prevenção de acidentes e orientações de segurança local.<sup>1</sup>
- Cada implementação deste equipamento deve ser individualmente e cuidadosamente testada para o funcionamento correto antes de serem colocadas em serviço.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

<sup>1</sup> Para obter informações adicionais, consulte a NEMA ICS 1.1 (edição mais recente), "Orientações de segurança para aplicação, instalação e manutenção do controle de estado sólido", e a NEMA ICS 7.1 (edição mais recente), "Normas de segurança para construção e guia para seleção, instalação e operação de sistema de unidades de velocidade ajustável", ou as equivalentes que regem seu local específico.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

- Use somente software aprovado pela Schneider Electric para uso com este equipamento.
- Atualize seu aplicativo sempre que a configuração física do hardware for alterada.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

### Tecnologia derivada de padrões

Os termos técnicos, terminologia, símbolos e descrições correspondentes neste manual ou que apareçam nos próprios produtos são geralmente derivados dos termos ou definições dos padrões internacionais.

Na área de sistemas de segurança funcional, drives e automação geral podem incluir, mas não se limitam a, termos como *segurança*, *função de segurança*, *estado de segurança*, *falha*, *redefinição de falha*, *defeito*, *falha*, *erro*, *mensagem de erro*, *perigoso*, etc.

Entre outros, estão incluídos estes padrões:

Padrão	Descrição
EN 61131-2:2007	Controladores programáveis, parte 2: Requisitos e testes do equipamento.
ISO 13849-1:2008	Segurança do maquinário: Partes relativas à segurança dos sistemas de controle. Princípios gerais de design.
EN 61496-1:2013	Segurança do maquinário: Equipamento protetor eletrosensível. Parte 1: Requisitos gerais e testes.
ISO 12100:2010	Segurança do maquinário - Princípios gerais de design - Avaliação de risco e redução de riscos
EN 60204-1:2006	Segurança do maquinário - Equipamentos elétricos de máquinas - Parte 1: Regras gerais
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Segurança do maquinário - Dispositivos de interbloqueio associados às proteções - Princípios gerais de design e seleção
ISO 13850:2006	Segurança do maquinário - Parada de emergência - Princípios de design
EN/IEC 62061:2005	Segurança do maquinário - Segurança funcional de sistemas de controle elétricos, eletrônicos e eletrônicos programáveis relacionados com segurança
IEC 61508-1:2010	Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relacionados com segurança: Requisitos gerais.
IEC 61508-2:2010	Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relacionados com segurança: Requisitos para sistemas elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relacionados com segurança.
IEC 61508-3:2010	Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relacionados com segurança: Requisitos de software.

Padrão	Descrição
IEC 61784-3:2008	Comunicação de dados digitais para medição e controle: Barramentos de campo de segurança funcional.
2006/42/EC	Diretiva de maquinário
2014/30/EU	Diretiva de compatibilidade eletromagnética
2014/35/EU	Diretiva de baixa tensão

Adicionalmente, os termos usados no presente documento pode ser tangencialmente usado, já que derivam de outros padrões, como:

Padrão	Descrição
Série IEC 60034	Alternando máquinas elétricas
Série IEC 61800	Sistemas de acionamento elétrico de potência a velocidade variável
Série IEC 61158	Comunicações de dados digitais para medição e controle - Barramento de campo para utilização em sistemas de controle industriais

Finalmente, o termo *zona de operação* pode ser usado em conjunto com a descrição de perigos específicos e está assim definido para uma *zona perigosa* ou *zona de perigo* na *Diretiva de maquinário (2006/42/EC)* e *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Os padrões mencionados acima podem ou não aplicar-se aos produtos específicos citados na presente documentação. Para mais informações à respeito dos padrões individuais aplicáveis aos produtos aqui descritos, consulte as tabelas de características para as referências destes produtos.



---

# Parte I

## Descrição geral de TMC2

---

### Conteúdo desta parte

Esta parte inclui os seguintes capítulos:

Capítulo	Título do capítulo	Página
1	Descrição de TMC2	15
2	Instalação de TMC2	17



---

# Capítulo 1

## Descrição de TMC2

---

### Descrição geral

#### Introdução

Os cartuchos são projetados para serem conectados à gama de Controlador lógico Modicon TM221C.

#### Recursos de cartuchos

A tabela a seguir descreve os recursos dos cartuchos TMC2:

Referência	Descrição
TMC2AI2 <i>(ver página 41)</i>	Cartucho TMC2 com 2 entradas de voltagem ou corrente analógicas (de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2TI2 <i>(ver página 47)</i>	Cartucho TMC2 com 2 entradas de temperatura analógicas (termopar, RTD), 14 bits
TMC2AQ2V <i>(ver página 53)</i>	Cartucho TMC2 com 2 saídas de voltagem analógicas (de 0 a 10 V), 12 bits
TMC2AQ2C <i>(ver página 59)</i>	Cartucho TMC2 com 2 saídas de corrente analógicas (de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2SL1 <i>(ver página 65)</i>	Cartucho TMC2 com 1 linha em série (RS232 ou RS485)
TMC2HOIS01 <i>(ver página 73)</i>	Cartucho de aplicação TMC2 com 2 entradas de voltagem ou corrente analógicas para elevação de células de carga
TMC2PACK01 <i>(ver página 79)</i>	Cartucho de aplicação TMC2 com 2 entradas de voltagem ou corrente analógicas para empacotamento
TMC2CONV01 <i>(ver página 85)</i>	Cartucho de aplicação TMC2 com 1 linha em série para transporte

### Compatibilidade de controladores lógicos

**NOTA:** Para obter mais informações sobre a compatibilidade de cartuchos com controladores específicos, consulte o guia de hardware específico do controlador.

A tabela a seguir descreve o número de cartuchos do TMC2 que podem ser instalados em um Controlador lógico Modicon TM221C:

Referência	Aberturas de cartuchos	Combinação de cartuchos compatíveis	
		TMC2AI2 TMC2TI2 TMC2AQ2V TMC2AQ2C TMC2HOIS01 TMC2PACK01	TMC2SL1 TMC2CONV01
TM221C16R TM221CE16R TM221C16T TM221CE16T TM221C24R TM221CE24R TM221C24T TM221CE24T	1	1	0
		0	1
TM221C40R TM221CE40R TM221C40T TM221CE40T	2 <sup>(1)</sup>	1	0
		0	1
		1	1
		2	0
<b>(1)</b> Somente pode ser adicionado um cartucho de linha em série (TMC2SL1, TMC2CONV01) a um controlador lógico.			

## ***AVISO***

### **DESCARGA ELETROSTÁTICA**

- Verifique se as aberturas de cartuchos vazios têm coberturas no lugar antes de aplicar energia ao controlador.
- Não toque nos contatos do cartucho.
- Somente manuseie o cartucho na caixa.
- Tome as medidas de proteção necessárias contra descargas eletrostáticas.

**A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.**

---

# Capítulo 2

## Instalação de TMC2

---

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui as seguintes secções:

Secção	Tópico	Página
2.1	Regras gerais para implementação do TMC2	18
2.2	Instalação do TMC2	21
2.3	Requisitos elétricos do TMC2	30

## Secção 2.1

### Regras gerais para implementação do TMC2

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Características ambientais	19
Certificações e normas	20

## Características ambientais

### TMC2

As características ambientais do cartucho TMC2 são iguais às do Controlador lógico Modicon TM221C (*ver Modicon M221 Logic Controller, Guia de hardware*).

## Certificações e normas

### Introdução

Os controladores lógicos M221 são concebidos para estar em conformidade com os principais padrões nacionais e internacionais relativos a dispositivos eletrônicos de controle industrial:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Os M221 controladores lógicos obtiveram as seguintes marcas de conformidade:

- CE
- CSA (exceto para TM221C•••U)
- EAC
- RCM
- UL
- Local Perigoso cCSAus (exceto para TM221C•••U)

Para obter informações ambientais e sobre conformidade de produtos (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), acesse [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium)

---

## Secção 2.2

### Instalação do TMC2

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Requisitos de instalação e manutenção	22
Instalação do TMC2	24

## Requisitos de instalação e manutenção

### Antes de começar

Leia e certifique-se de compreender este capítulo antes de começar a instalação de seu sistema.

A utilização e aplicação das informações contidas aqui necessitam de conhecimento no projeto e na programação de sistemas de controle automatizados. Somente você, o usuário, o construtor da máquina ou o integrador, podem estar cientes de todas as condições e fatores presentes durante a instalação e configuração, operação e manutenção da máquina ou processo, e podem assim determinar a automação e o equipamento associado e as seguranças e interbloqueios relacionados que podem ser utilizados de modo correto e eficiente. Ao selecionar o equipamento de automação e controle, e quaisquer outros equipamentos e softwares relacionados, para uma aplicação específica, deve-se também considerar quaisquer padrões e/ou regulamentos locais, regionais ou nacionais aplicáveis.

Preste especial atenção a conformidades com quaisquer informações de segurança, requisitos elétricos diferentes, e padrões normativos que poderão se aplicar à sua máquina ou processo na utilização deste equipamento.

### Desligar a energia

Todas as opções e módulos devem ser montados e instalados antes de instalar o sistema de controle em um trilho de montagem, em uma placa de montagem ou em um painel. Remova o sistema de controle do trilho de montagem, placa de montagem ou painel, desmontando o equipamento.



#### **PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO ELÉTRICO**

- Desconecte a alimentação de todos os equipamentos, incluindo dispositivos conectados, antes de remover qualquer tampa ou porta ou instalar ou remover acessórios, hardware, cabos ou fios, exceto sob condições específicas estabelecidas no manual adequado do hardware do equipamento.
- Sempre use o dispositivo sensor de tensão nominal adequado para confirmar que a energia está desligada onde e quando for indicado.
- Substitua e proteja todas as coberturas, acessórios, hardware, cabos e fios e confirme que existe um aterramento adequado antes de ligar a unidade à energia.
- Use somente a voltagem especificada ao operar esse equipamento e qualquer produto associado.

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

## Considerações de programação

### ATENÇÃO

#### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

- Use somente software aprovado pela Schneider Electric para uso com este equipamento.
- Atualize seu aplicativo sempre que a configuração física do hardware for alterada.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

## Ambiente de funcionamento

Além das **Caraterísticas ambientais**, consulte as **Informações relacionadas com o produto** no início desse documento para obter informações importantes relativas à instalação em locais perigosos deste equipamento específico.

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador Lógico M221 - Guia de hardware.

## Considerações de instalação

### ATENÇÃO

#### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

- Use os interbloqueios de segurança apropriados onde houver perigo para o pessoal e/ou para o equipamento.
- Instale e utilize este equipamento em um local calibrado adequadamente para o ambiente pretendido e protegido por um mecanismo de segurança chaveado ou usinado.
- Use o fornecimento de energia do sensor e do atuador somente para fornecer energia aos sensores e atuadores conectados ao módulo.
- A linha de energia e os circuitos de saída devem ser conectados e soldados de acordo com as exigências regulamentares local e nacional para a corrente e tensão nominais do equipamento específico.
- Não use este equipamento para funções que exijam segurança crítica, a menos que este equipamento seja designado como de segurança funcional e esteja em conformidade com as regulamentações e padrões aplicáveis.
- Não desmonte, repare ou modifique este equipamento.
- Não conecte nenhum fio a conexões reservadas ou não usadas ou a conexões designadas como No Connection (N.C.).

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Os tipos de fusíveis JDYX2 ou JDYX8 são reconhecidos pela UL e aprovados pela CSA.

## Instalação do TMC2

### Considerações de instalação

O cartucho TMC2 é projetado para operar no mesmo intervalo de temperatura que os controladores, incluindo a descarga do controlador para operação de temperatura expandida e as restrições de temperatura associadas às posições de montagem. Consulte Posição de montagem e área mínima do controlador (*ver Modicon M221 Logic Controller, Guia de hardware*) para obter mais informações.

### Instalação de

## PERIGO

### CHOQUE ELÉTRICO OU ARCO ELÉTRICO

- Desconecte toda a energia de todos os equipamentos, incluindo os dispositivos conectados antes de remover qualquer cobertura ou porta, ou de instalar ou remover qualquer acessório, hardware, cabos ou fios.
- Sempre use o dispositivo sensor de tensão nominal adequado para confirmar que a energia está desligada onde e quando for indicado.
- Use luvas de proteção ao instalar ou remover os cartuchos.
- Substitua e proteja todas as coberturas, acessórios, hardware, cabos e fios e confirme que existe um aterramento adequado antes de ligar a unidade à energia.
- Use somente a voltagem especificada ao operar esse equipamento e qualquer produto associado.

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

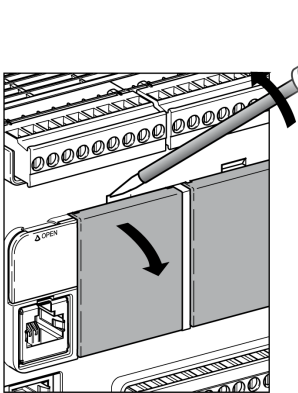
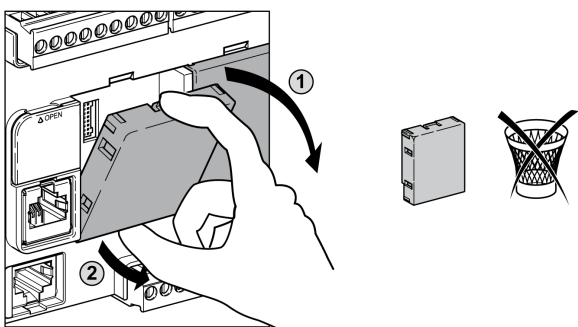
## AVISO

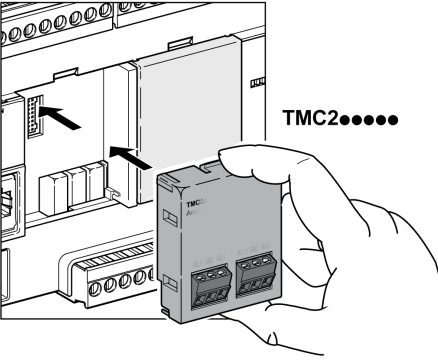
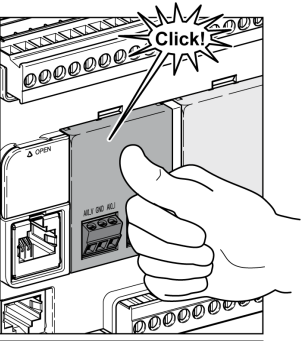
### DESCARGA ELETROSTÁTICA

- Verifique se as aberturas de cartuchos vazios têm coberturas no lugar antes de aplicar energia ao controlador.
- Não toque nos contatos do cartucho.
- Somente manuseie o cartucho na caixa.
- Tome as medidas de proteção necessárias contra descargas eletrostáticas.

**A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.**

A tabela a seguir descreve as diferentes etapas para instalar um cartucho TMC2 no controlador:

Passo	Ação
1	Desconecte toda a energia de todos os equipamentos antes de remover qualquer cobertura ou de instalar um cartucho.
2	Remova o cartucho da embalagem.
3	<p>Pressione o grampo de bloqueio na parte superior da cobertura do cartucho com uma chave de fendas isolada e puxe a cobertura para cima com cuidado.</p> 
4	<p>Remova a cobertura da abertura do cartucho do controlador com a mão.</p> <p><b>NOTA:</b> Guarde a cobertura para reutilizar ela para a desinstalação.</p> 

Passo	Ação
5	<p data-bbox="289 204 738 228">Coloque o cartucho na abertura no controlador.</p> 
6	<p data-bbox="289 643 680 667">Empurre o cartucho na abertura até fixar.</p> 

**Desinstalação** **PERIGO****CHOQUE ELÉTRICO OU ARCO ELÉTRICO**

- Desconecte toda a energia de todos os equipamentos, incluindo os dispositivos conectados antes de remover qualquer cobertura ou porta, ou de instalar ou remover qualquer acessório, hardware, cabos ou fios.
- Sempre use o dispositivo sensor de tensão nominal adequado para confirmar que a energia está desligada onde e quando for indicado.
- Use luvas de proteção ao instalar ou remover os cartuchos.
- Substitua e proteja todas as coberturas, acessórios, hardware, cabos e fios e confirme que existe um aterramento adequado antes de ligar a unidade à energia.
- Use somente a voltagem especificada ao operar esse equipamento e qualquer produto associado.

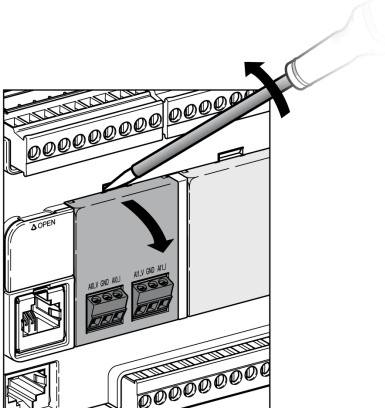
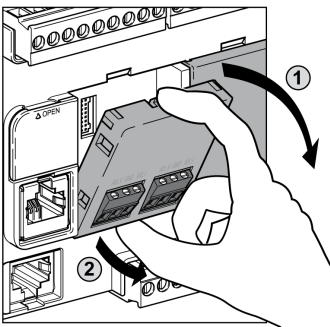
**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

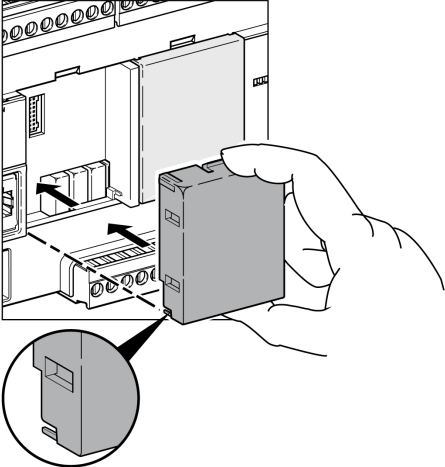
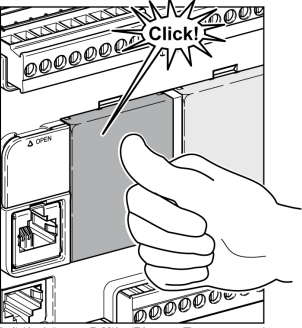
**AVISO****DESCARGA ELETROSTÁTICA**

- Verifique se as aberturas de cartuchos vazios têm coberturas no lugar antes de aplicar energia ao controlador.
- Não toque nos contatos do cartucho.
- Somente manuseie o cartucho na caixa.
- Tome as medidas de proteção necessárias contra descargas eletrostáticas.

**A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.**

A tabela a seguir descreve as diferentes etapas para desinstalar um cartucho TMC2 do controlador:

Passo	Ação
1	Desconecte toda a energia de todos os equipamentos, incluindo os dispositivos conectados antes de remover um cartucho.
2	<p>Pressione o grampo de bloqueio na parte superior do cartucho com uma chave de fendas isolada e puxe o cartucho para cima com cuidado.</p> 
3	<p>Remova o cartucho do controlador com a mão.</p> 

Passo	Ação
4	<p data-bbox="316 201 1009 225">Coloque a cobertura da abertura do cartucho na abertura no controlador.</p> 
5	<p data-bbox="316 750 950 774">Empurre a cobertura da abertura do cartucho na abertura até fixar.</p> 

## Secção 2.3

### Requisitos elétricos do TMC2

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Melhores práticas de fiação	31
Aterrar o sistema do M221	35

## Melhores práticas de fiação

### Visão geral

Esta seção descreve as orientações de fiação e as melhores práticas associadas a serem respeitadas ao usar o sistema Controlador lógico M221.

### PERIGO

#### PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO ELÉTRICO

- Desconecte a alimentação de todos os equipamentos, incluindo dispositivos conectados, antes de remover qualquer tampa ou porta ou instalar ou remover acessórios, hardware, cabos ou fios, exceto sob condições específicas estabelecidas no manual adequado do hardware do equipamento.
- Sempre use o dispositivo sensor de tensão nominal adequado para confirmar que a energia está desligada onde e quando for indicado.
- Substitua e proteja todas as coberturas, acessórios, hardware, cabos e fios e confirme que existe um aterramento adequado antes de ligar a unidade à energia.
- Use somente a voltagem especificada ao operar esse equipamento e qualquer produto associado.

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

## ATENÇÃO

### PERDA DE CONTROLE

- O projetista de qualquer esquema de controle deve considerar os possíveis modos de falha de caminhos de controle e, para certas funções de controle críticas, fornecer um meio para atingir um estado seguro durante e após uma falha no caminho. Exemplos de funções de controle críticos são parada de emergência e parada de ultrapassagem, falta de energia, e reiniciar.
- Caminhos de controle separados ou redundantes devem ser fornecidas para as funções de controle críticos.
- Caminhos de controle do sistema podem incluir links de comunicação. Considerações devem ser dadas para as implicações dos atrasos de transmissão imprevistos ou falhas do link.
- Observar todos os regulamentos de prevenção de acidentes e orientações de segurança local.<sup>1</sup>
- Cada implementação deste equipamento deve ser individualmente e cuidadosamente testada para o funcionamento correto antes de serem colocadas em serviço.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

<sup>1</sup> Para obter informações adicionais, consulte a NEMA ICS 1.1 (edição mais recente), "Orientações de segurança para aplicação, instalação e manutenção do controle de estado sólido", e a NEMA ICS 7.1 (edição mais recente), "Normas de segurança para construção e guia para seleção, instalação e operação de sistema de unidades de velocidade ajustável", ou as equivalentes que regem seu local específico.

### Orientações de fiação

As regras a seguir devem ser aplicadas ao fazer a fiação de um sistema Controlador lógico M221:

- A fiação de E/S e de comunicações devem ser separadas da fiação da energia. Direcione esses dois tipos de fiação em condutas de cabos separadas.
- Verifique se as condições e o ambiente de operação estão dentro dos valores de especificação.
- Utilize os tamanhos de fios adequados para atender as exigências de voltagem e corrente.
- Utilize condutores de cobre (requerido).
- Utilize cabos trançados, cabos blindados para E/S analógica ou rápida.
- Utilize cabos trançados, cabos blindados para redes e barramento de campo.

Use cabos blindados, corretamente aterrados para todas as entradas ou saídas de alta velocidade e conexões de comunicação. Se você não usar um cabo blindado para essas conexões, a interferência eletromagnética pode causar degradação do sinal. Sinais degradados podem fazer com que o controlador ou os módulos e equipamentos anexos funcionem de uma maneira indesejada.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

- Use cabos blindados para E/S rápida, E/S analógica e sinais de comunicação.
- Aterre as blindagens de cabo para E/S analógica, E/S rápida e sinais de comunicação no mesmo ponto<sup>1</sup>.
- Direcione os cabos de comunicação e de E/S separadamente dos cabos de energia.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

<sup>1</sup>O aterramento de multiponto é permitido se as conexões forem feitas para um plano de aterramento equipotencial dimensionado para ajudar a evitar danos à blindagem do cabo no caso de haver correntes de curto-circuito no sistema de fornecimento de energia.

Para obter mais detalhes, consulte Aterramento de cabos blindados (*ver página 35*).

**NOTA:** As temperaturas da superfície podem ultrapassar 60 °C (140 °F). Para estar em conformidade com a norma IEC 61010, direcione a fiação primária (fios conectados à energia principal) separadamente e longe da fiação secundária (fiação de baixa tensão extra proveniente de fontes de energia de intervenção). Se isso não for possível, é necessário um isolamento duplo como um condutor ou ganhos de cabo.

Os conectores do cartucho não são removíveis.

## AVISO

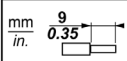





### EQUIPAMENTO INOPERÁVEL

Não tente remover os conectores do cartucho.

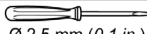

**A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.**

### Regras para bloco terminal de parafuso não removível

A tabela a seguir mostra os tipos de cabos e os tamanhos de fios para um bloco terminal de parafuso removível com um **passo de 3,81 mm**:

					
mm <sup>2</sup>	0.14...1.5	0.14...1.5	0.25...1.5	0.25...0.5	2 x 0.5
AWG	25...16	25...16	23...16	23...20	2 x 20

		N•m	0.20
Ø 2,5 mm (0.1 in.)		lb-in	1.77

É necessário o uso de condutores de cobre.

## PERIGO

### FIANÇA SOLTA PROVOCA CHOQUE ELÉTRICO

Aperte as conexões em conformidade com as especificações de torque.

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

## PERIGO

### PERIGO DE INCÊNDIO

- Use somente os tamanhos de fios corretos para a capacidade atual dos canais de E/S e o fornecimento de energia.
- Para a fiação das saída de relé (2 A), use condutores de, pelo menos, 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) com temperatura de, pelo menos, 80 °C (176 °F).
- Para condutores comuns de fiação das saídas de relé (7 A) ou fiação das saídas de relé maior que 2 A, use condutores de, pelo menos, 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) com uma temperatura de, pelo menos, 80 °C (176 °F).

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

## Aterrar o sistema do M221

### Visão geral

Para ajudar a minimizar os efeitos da interferência eletromagnética, os cabos que transportam os sinais de comunicação E/S rápida, E/S analógica e barramento de campo têm de ser blindados.

### ATENÇÃO

#### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

- Use cabos blindados para E/S rápida, E/S analógica e sinais de comunicação.
- Aterre as blindagens de cabos para E/S rápida, E/S analógica e sinais de comunicação no mesmo ponto<sup>1</sup>.
- Direcione os cabos de comunicação e de E/S separadamente dos cabos de energia.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

<sup>1</sup>O aterramento de multiponto é permitido se as conexões forem feitas para um plano de aterramento equipotencial dimensionado para ajudar a evitar danos à blindagem do cabo no caso de haver correntes de curto-circuito no sistema de fornecimento de energia.

A utilização de cabos blindados requer conformidade com as regras de fiação seguintes:

- Para conexões de aterramento protetor (PE), podem ser utilizados condutores ou tubagens de metal para parte da blindagem, desde que não exista interrupção na continuidade do aterramento. Para aterramento funcional (FE), a blindagem se destina a atenuar a interferência eletromagnética e a blindagem tem de ser contínua em todo o cabo. Se a finalidade for funcional e de proteção, como é frequentemente o caso para cabos de comunicação, o cabo tem de ter blindagem contínua.
- Sempre que possível, manter os cabos que transportam um tipo de sinal separados dos cabos que transportam outros tipos de sinais ou de energia.

### Aterramento protetor (PE) no Plano de fundo

O aterramento protetor (PE) está conectado ao plano de fundo condutor por um fio potente, usualmente um cabo de cobre trançado com a máxima seção do cabo permitida.

### Conexões de cabos blindados

Os cabos que transportam os sinais de comunicação E/S rápida, E/S analógica e barramento de campo têm de ser blindados. A blindagem deve ser firmemente conectada à terra. As blindagens de E/S rápida e E/S analógica podem ser conectadas ao aterramento funcional (FE) ou aterramento protetor (PE) do Controlador lógico M221. As blindagens do cabo de comunicação de barramento de campo têm de ser conectadas ao aterramento protetor (PE) com um grampo de conexão fixo ao plano de fundo condutor da sua instalação.

A blindagem do cabo Modbus tem que ser conetada ao aterramento protetor (PE).


PERIGO

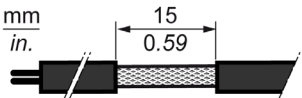
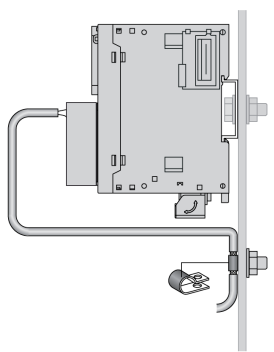
**CHOQUE ELÉCTRICO**

Certifique-se de que os cabos Modbus estão firmemente conectados ao aterramento de proteção (PE).

**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**

### Blindagem do cabo de aterramento protetor (PE)

Para aterrar a blindagem de um cabo com um grampo de aterramento:

Passo	Descrição	
1	Retire 15 mm de blindagem	
2	Coloque o cabo na placa do plano de fundo condutor, ligando o grampo de aterramento à parte descarnada da blindagem tão próximo quanto possível da base do sistema Controlador lógico M221.	

**NOTA:** A blindagem tem de ser fixa firmemente ao plano de fundo condutor para garantir um bom contacto.

### Blindagem de cabo aterramento funcional (FE)

Para conectar a blindagem de um cabo através da Barra de aterramento:

Passo	Descrição	
1	Instale a Barra de aterramento diretamente no plano de fundo condutor abaixo do sistema Controlador lógico M221 como ilustrado.	
2	Retire 15 mm de blindagem (0,59 pol.	
3	Aperte firmemente no conector borne (1) utilizando um fecho de nylon (2)(largura de 2,5 a 3 mm (de 0,1 a 0,12 pol.)) e uma ferramenta adequada.	

**NOTA:** Utilize a Barra de aterramento TM2XMTGB exclusivamente para conexões de aterramento funcional (FE).

## **ATENÇÃO**

### **DESCONEXÃO ACIDENTAL DO ATERRAMENTO PROTETOR (PE)**

- Não use a placa de aterramento TM2XMTGB para fornecer um aterramento protetor (PE).
- Use a placa de aterramento TM2XMTGB somente para fornecer um aterramento funcional (FE).

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

---

## Parte II

### Cartuchos padrão do TMC2

---

#### Conteúdo desta parte

Esta parte inclui os seguintes capítulos:

Capítulo	Título do capítulo	Página
3	Entradas de voltagem e corrente analógicas do TMC2AI2	41
4	Entradas de temperatura analógicas do TMC2TI2	47
5	Saídas de voltagem analógicas do TMC2AQ2V	53
6	Saídas de corrente analógicas do TMC2AQ2C	59
7	Linha em série do TMC2SL1	65



---

# Capítulo 3

## Entradas de voltagem e corrente analógicas do TMC2AI2

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2AI2, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2AI2	42
TMC2AI2Características	43
TMC2AI2Diagrama de fiação	45

## Apresentação de TMC2AI2

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2AI2:

- 2 entradas analógicas (voltagem ou corrente)
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica		Valor	
	Tipo de sinal	Voltagem	Corrente
Número de canais de entrada		2	
Intervalo de entradas		De 0 a 10 Vdc	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolução		12 bits (4096 etapas)	
Tipo de conexão		3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível	
Peso		15 g	

## TMC2AI2 Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2AI2.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

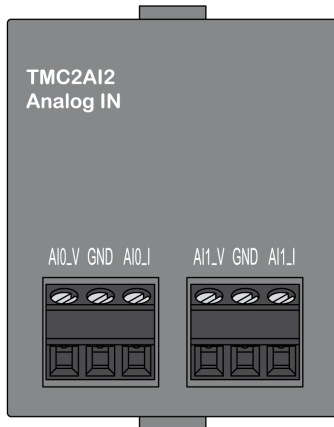
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2AI2:



**Características da entrada**

A tabela a seguir descreve as características de entradas de cartuchos:

Características		Valor	
	Tipo de sinal	Voltagem	Corrente
Intervalo de entradas nominais		De 0 a 10 Vdc	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedância de entrada		> 1 MΩ	< 250 Ω
Tempo de duração de amostra		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		extremidade única	
Modo de operação		auto-busca	
Modo de conversão		SAR tipo	
Precisão máxima à temperatura ambiente: 25 °C		± 0,1 % da escala completa	
Desvio de temperatura		± 0,02 % da escala completa por 1 °C	
Repetibilidade após tempo de estabilização		± 0,5 % da escala completa	
Não-linearidade		± 0,01 % da escala completa	
Desvio de entradas máximo		± 1 % da escala completa	
Resolução digital		12 bits (4096 etapas)	
Valor de entrada de LSB		2,44 mV (intervalo de 0 a 10 Vdc)	4,88 µA (intervalo de 0 a 20 mA) 3,91 µA (intervalo de 4 a 20 mA)
Tipo de dados no programa do aplicativo		escalonável de -32 768 a 32 767	
Dados de entrada fora do intervalo de detecção		sim	
Resistência ao ruído	desvio temporário máximo durante perturbações	máximo de ± 4 % da escala completa quando a perturbação EMC é aplicada à energia e fiação E/S	
	tipo de cabo e comprimento máximo	trançado blindado < 30 m	
	interferência (máximo)	1 LSB	
Isolamento entre entradas e lógica interna		não isolado	
Sobrecarga contínua máxima permitida (sem danos)		13 Vdc	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (com incrementos de 0,1 s)	

## TMC2AI2 Diagrama de fiação

### Introdução

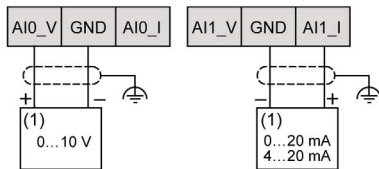
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão das entradas.

### Fiação

Consulte Melhores práticas de fiação (*ver página 31*).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de entradas de tensão e corrente:



(1): Dispositivo de saída analógica de corrente/tensão

**NOTA:** Cada entrada pode ser conectada a uma entrada de tensão ou corrente.



---

# Capítulo 4

## Entradas de temperatura analógicas do TMC2TI2

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2TI2, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2TI2	48
TMC2TI2Características	49
TMC2TI2Diagrama de fiação	52

## Apresentação de TMC2TI2

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2TI2:

- 2 entradas de temperatura analógicas (termopar ou RTD)
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica		Valor	
	Tipo de sinal	Termopar	3 fios de RTD
Número de canais de entrada		2	
Intervalo de entradas		tipo: K, J, R, S, B, E, T, N, C	tipo: Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Resolução		14 bits	
Tipo de conexão		3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível	
Peso		15 g	

## TMC2TI2 Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2TI2.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

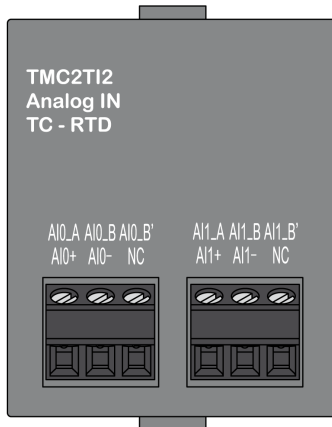
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2TI2:



### Características da entrada

A tabela a seguir descreve as características de entradas de cartuchos:

Características		Valor	
	Tipo de sinal	Termopar	3 fios de RTD
Intervalo de entradas nominais		tipo de termopar: <b>K:</b> De -200 a +1300 °C (de -328 a +2372 °F) <b>J:</b> De -200 a +1000 °C (de -328 a +1832 °F) <b>R:</b> De 0 a +1760 °C (de +32 a +3200 °F) <b>S:</b> De 0 a +1760 °C (de +32 a +3200 °F) <b>B:</b> De 0 a +1820 °C (de +32 a +3308 °F) <b>E:</b> De -200 a +800 °C (de -328 a +1472 °F) <b>T:</b> De -200 a +400 °C (de -328 a +752 °F) <b>N:</b> De -200 a +1300 °C (de -328 a +2372 °F) <b>C:</b> De 0 a +2315 °C (de +32 a +4199 °F)	Tipo de RTD: <b>Pt100:</b> De -200 a +850 °C (de -328 a +1562 °F) <b>Pt1000:</b> De -200 a +600 °C (de -328 a +1112 °F) <b>Ni100:</b> De -60 a +180 °C (de -76 a +356 °F) <b>Ni1000:</b> De -60 a +180 °C (de -76 a +356 °F)
Impedância de entrada		> 1 MΩ	
Tempo de duração de amostra		125 ms por canal habilitado	250 ms por canal habilitado
Tipo de entrada		extremidade única	
Modo de operação		auto-busca	
Modo de conversão		SAR tipo	
Precisão máxima		<b>K, J, E, T, N:</b> ± 0,1 % da escala completa à temperatura ambiente: 25 °C ± 0,4 % da escala completa a uma temperatura < 0 °C <b>R, S:</b> ± 6 °C da escala completa para o intervalo de temperatura medida: de 0 a 200 °C <b>B:</b> não especificado <b>C:</b> ± 0,1 % da escala completa à temperatura ambiente: 25 °C	± 0,1 % da escala completa à temperatura ambiente: 25 °C
Desvio de temperatura		± 0,02 % da escala completa por 1 °C	

Características		Valor	
	Tipo de sinal	Termopar	3 fios de RTD
Repetibilidade após tempo de estabilização		± 0,5 % da escala completa	
Não-linearidade		± 0,01 % da escala completa	
Desvio de entradas máximo		± 1 % da escala completa	
Resolução digital		tipo de termopar: <b>K:</b> 15 000 etapas <b>J:</b> 12 000 etapas <b>R:</b> 17 600 etapas <b>S:</b> 17 600 etapas <b>B:</b> 18 200 etapas <b>E:</b> 10 000 etapas <b>T:</b> 6000 etapas <b>N:</b> 15 000 etapas <b>C:</b> 23 150 etapas	Tipo de RTD: <b>Pt100:</b> 10 500 etapas <b>Pt1000:</b> 8000 etapas <b>Ni100:</b> 2400 etapas <b>Ni1000:</b> 2400 etapas
Valor de entrada de LSB		0,1 °C	
Tipo de dados no programa do aplicativo		escalonável de -32 768 a 32 767	
Dados de entrada fora do intervalo de detecção		sim	
Resistência ao ruído	desvio temporário máximo durante perturbações	máximo de ± 4 % da escala completa quando a perturbação EMC é aplicada à energia e fiação E/S	
	tipo de cabo e comprimento máximo	blindado < 30 m	
	interferência (máximo)	1 LSB	
Isolamento entre entradas e lógica interna		não isolado	
Sobrecarga contínua máxima permitida (sem danos)		13 Vdc	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (com incrementos de 0,1 s)	
Comportamento quando o sensor de temperatura é desconectado ou quebrado		valor de entrada = limite superior	

## TMC2TI2 Diagrama de fiação

### Introdução

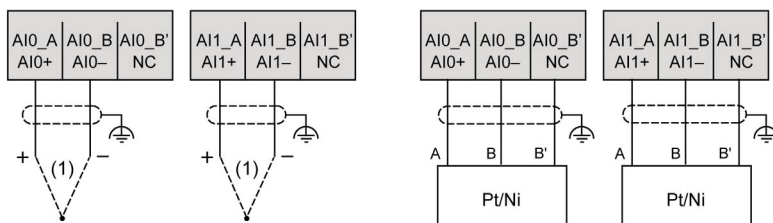
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão das entradas.

### Fiação

Consulte Melhores práticas de fiação (*ver página 31*).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo de conexão de sonda de RTD e termopar:



(1): Termopar

**NOTA:** Cada entrada pode ser conectada a uma sonda de RTD ou termopar.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

Não conecte nenhum fio a conexões reservadas ou não usadas ou a conexões designadas como "No Connection (N.C.)".

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

---

# Capítulo 5

## Saídas de tensão analógicas do TMC2AQ2V

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2AQ2V, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2AQ2V	54
TMC2AQ2VCaracterísticas	55
TMC2AQ2VDiagrama de fiação	57

## Apresentação de TMC2AQ2V

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2AQ2V:

- 2 saídas de voltagem analógicas
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica		Valor
	Tipo de sinal	Voltagem
Número de canais de saída		2
Intervalo de saídas		De 0 a 10 Vdc
Resolução		12 bits (4096 etapas)
Tipo de conexão		3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível
Peso		15 g

## TMC2AQ2V Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2AQ2V.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

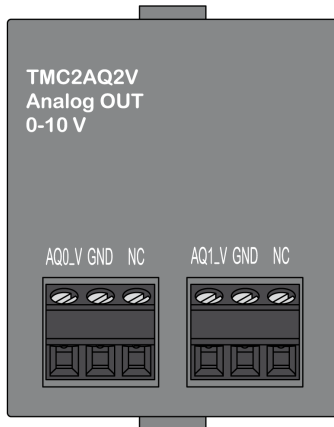
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2AQ2V:



**Características de saídas**

A tabela a seguir descreve as características de saídas de cartuchos:

Características		Valor
	Tipo de sinal	Voltagem
Intervalo de saídas nominais		De 0 a 10 Vdc
Impedância de carga		> 2 K $\Omega$
Tipo de carga do aplicativo		carga resistiva
Tempo de conversão		20 ms
Tempo total de transferência do sistema de saída		40 ms
Precisão máxima à temperatura ambiente: 25 °C		$\pm 0,3$ % da escala completa
Desvio de temperatura		$\pm 0,02$ % da escala completa por 1 °C
Repetibilidade após tempo de estabilização		$\pm 0,4$ % da escala completa
Não-linearidade		$\pm 0,01$ % da escala completa
Sobrecarga		0 %
Desvio de saídas máximo		$\pm 1$ % da escala completa (incluindo ondulação)
Resolução digital		12 bits (4096 etapas)
Valor de saída de LSB		2.44 mV
Tipo de dados no programa do aplicativo		de 0 a 4095 escalonável de -32 768 a 32 767
Resistência ao ruído	desvio temporário máximo durante perturbações	máximo de $\pm 4$ % da escala completa quando a perturbação EMC é aplicada à energia e fiação E/S
	tipo de cabo e comprimento máximo	trançado blindado < 30 m
	interferência (máximo)	1 LSB
Isolamento entre saídas e lógica interna		não isolado

## TMC2AQ2V Diagrama de fiação

### Introdução

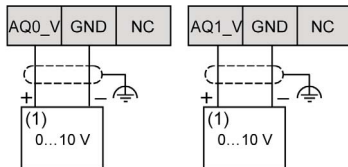
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão das saídas.

### Fiação

Consulte Melhores práticas de fiação (*ver página 31*).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de saídas de tensão:



(1): Dispositivo de entrada analógico de tensão

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

Não conecte nenhum fio a conexões reservadas ou não usadas ou a conexões designadas como "No Connection (N.C.)".

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**



---

# Capítulo 6

## Saídas de corrente analógicas do TMC2AQ2C

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2AQ2C, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2AQ2C	60
TMC2AQ2CCaracterísticas	61
TMC2AQ2CDiagrama de fiação	63

## Apresentação de TMC2AQ2C

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2AQ2C:

- 2 saídas de corrente analógicas
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica		Valor
	Tipo de sinal	Corrente
Número de canais de saída		2
Intervalo de saídas		De 4 a 20 mA
Resolução		12 bits (4096 etapas)
Tipo de conexão		3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível
Peso		15 g

## TMC2AQ2C Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2AQ2C.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

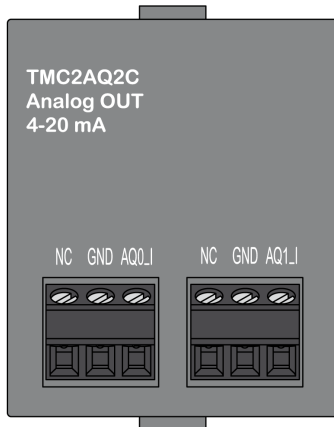
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2AQ2C:



**Características de saídas**

A tabela a seguir descreve as características de saídas de cartuchos:

<b>Características</b>		<b>Valor</b>
	<b>Tipo de sinal</b>	<b>Corrente</b>
Intervalo de saídas nominais		De 4 a 20 mA
Impedância de carga		< 500 $\Omega$
Tipo de carga do aplicativo		carga resistiva
Tempo de conversão		20 ms
Tempo total de transferência do sistema de saída		40 ms
Precisão máxima à temperatura ambiente: 25 °C		$\pm 0,3$ % da escala completa
Desvio de temperatura		$\pm 0,02$ % da escala completa por 1 °C
Repetibilidade após tempo de estabilização		$\pm 0,4$ % da escala completa
Não-linearidade		$\pm 0,01$ % da escala completa
Sobrecarga		0 %
Desvio de saídas máximo		$\pm 1$ % da escala completa (incluindo ondulação)
Resolução digital		12 bits (4096 etapas)
Valor de saída de LSB		3,91 $\mu$ A
Tipo de dados no programa do aplicativo		de 0 a 4095 escalonável de -32 768 a 32 767
Resistência ao ruído	desvio temporário máximo durante perturbações	máximo de $\pm 4$ % da escala completa quando a perturbação EMC é aplicada à energia e fiação E/S
	tipo de cabo e comprimento máximo	trançado blindado < 30 m
	interferência (máximo)	1 LSB
Isolamento entre saídas e lógica interna		não isolado





---

# Capítulo 7

## Linha em série do TMC2SL1

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2SL1, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2SL1	66
TMC2SL1Características	67
TMC2SL1Diagrama de fiação	69

## Apresentação de TMC2SL1

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2SL1:

- 1 linha em série (RS232 ou RS485)
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica	Valor	
Padrão	Linha em série RS232	Linha em série RS485
Número de canais	1	
Tipo de conexão	3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível	
Peso	15 g	

## TMC2SL1 Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2SL1.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

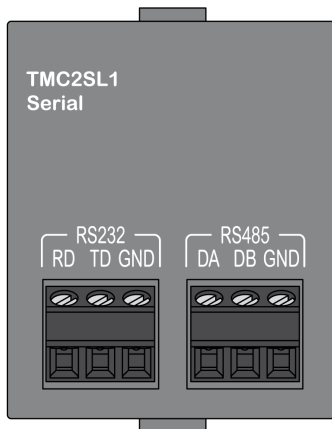
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2SL1:



### Características de linhas em série

A tabela a seguir descreve as características de linhas em série de cartuchos:

Características		Valor	
Padrão configurável por software		RS232	RS485
Taxa de transmissão		De 1200 a 11 5200 bps	
Fios		Rx, Tx, comum	DA, DB, comum
Seleção de protocolo		programável pelo software	
Polarização de linhas		–	programável pelo software
Adaptador de fim de linha no cartucho		não	
cabo	tipo	blindado	
	Comprimento	< 3 m	< 15 m
Isolamento entre linhas e lógica interna		não isolado	

## TMC2SL1 Diagrama de fiação

### Introdução

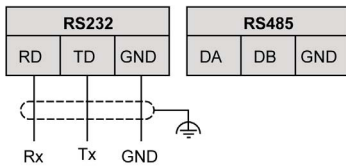
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão dos fios de linhas em série.

### Fiação

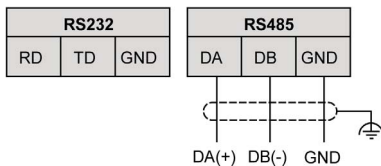
Consulte Melhores práticas de fiação ([ver página 31](#)).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de linhas em série RS232:



A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de linhas em série RS485:



**NOTA:** Somente 1 linha em série (RS232 ou RS485) pode ser conectada ao cartucho.

**NOTA:** Somente 1 cartucho TMC2SL1 é gerenciado por controlador lógico.



---

## Parte III

### Cartuchos de aplicação TMC2

---

#### Conteúdo desta parte

Esta parte inclui os seguintes capítulos:

Capítulo	Título do capítulo	Página
8	Elevação do TMC2HOIS01	73
9	Empacotamento do TMC2PACK01	79
10	Transporte do TMC2CONV01	85



---

# Capítulo 8

## Elevação do TMC2HOIS01

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2HOIS01, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2HOIS01	74
TMC2HOIS01Características	75
TMC2HOIS01Diagrama de fiação	77

## Apresentação de TMC2HOIS01

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2HOIS01:

- 2 entradas analógicas (voltagem ou corrente) para elevação de células de carga
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica		Valor	
	Tipo de sinal	Voltagem	Corrente
Número de canais de entrada		2	
Intervalo de entradas		De 0 a 10 Vdc	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolução		12 bits (4096 etapas)	
Tipo de conexão		3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível	
Peso		15 g	

## TMC2HOIS01 Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2HOIS01.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

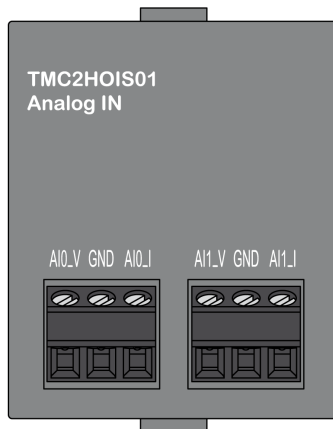
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2HOIS01:



## Características da entrada

A tabela a seguir descreve as características de entradas de cartuchos:

Características		Valor	
	Tipo de sinal	Voltagem	Corrente
Intervalo de entradas nominais		De 0 a 10 Vdc	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedância de entrada		> 1 MΩ	< 250 Ω
Tempo de duração de amostra		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		extremidade única	
Modo de operação		auto-busca	
Modo de conversão		SAR tipo	
Precisão máxima à temperatura ambiente: 25 °C		± 0,1 % da escala completa	
Desvio de temperatura		± 0,02 % da escala completa por 1 °C	
Repetibilidade após tempo de estabilização		± 0,5 % da escala completa	
Não-linearidade		± 0,01 % da escala completa	
Desvio de entradas máximo		± 1 % da escala completa	
Resolução digital		12 bits (4096 etapas)	
Valor de entrada de LSB		2,44 mV (intervalo de 0 a 10 Vdc)	4,88 μA (intervalo de 0 a 20 mA) 3,91 μA (intervalo de 4 a 20 mA)
Tipo de dados no programa do aplicativo		escalonável de -32 768 a 32 767	
Dados de entrada fora do intervalo de detecção		sim	
Resistência ao ruído	desvio temporário máximo durante perturbações	máximo de ± 4 % da escala completa quando a perturbação EMC é aplicada à energia e fiação E/S	
	tipo de cabo e comprimento máximo	trançado blindado < 30 m	
	interferência (máximo)	1 LSB	
Isolamento entre entradas e lógica interna		não isolado	
Sobrecarga contínua máxima permitida (sem danos)		13 Vdc	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (com incrementos de 0,1 s)	

## TMC2HOIS01 Diagrama de fiação

### Introdução

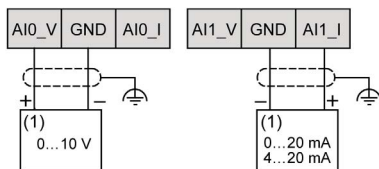
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão das entradas.

### Fiação

Consulte Melhores práticas de fiação (*ver página 31*).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de entradas de tensão e corrente:



(1): Dispositivo de saída analógica de corrente/tensão

**NOTA:** Cada entrada pode ser conectada a uma entrada de tensão ou corrente.



---

# Capítulo 9

## Empacotamento do TMC2PACK01

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2PACK01, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2PACK01	80
TMC2PACK01Características	81
TMC2PACK01Diagrama de fiação	83

## Apresentação de TMC2PACK01

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2PACK01:

- 2 entradas analógicas (voltagem ou corrente) para empacotamento
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica		Valor	
	Tipo de sinal	Voltagem	Corrente
Número de canais de entrada		2	
Intervalo de entradas		De 0 a 10 Vdc	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolução		12 bits (4096 etapas)	
Tipo de conexão		3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível	
Peso		15 g	

## TMC2PACK01 Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2PACK01.

### ⚠ ATENÇÃO

#### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

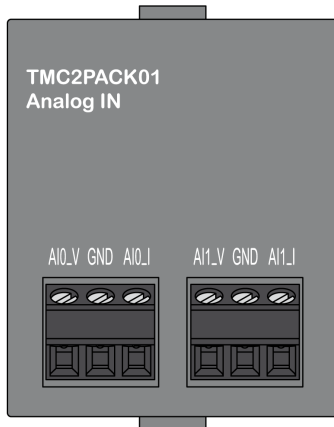
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2PACK01:



## Características da entrada

A tabela a seguir descreve as características de entradas de cartuchos:

Características		Valor	
	Tipo de sinal	Voltagem	Corrente
Intervalo de entradas nominais		De 0 a 10 Vdc	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedância de entrada		> 1 MΩ	< 250 Ω
Tempo de duração de amostra		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		extremidade única	
Modo de operação		auto-busca	
Modo de conversão		SAR tipo	
Precisão máxima à temperatura ambiente: 25 °C		± 0,1 % da escala completa	
Desvio de temperatura		± 0,02 % da escala completa por 1 °C	
Repetibilidade após tempo de estabilização		± 0,5 % da escala completa	
Não-linearidade		± 0,01 % da escala completa	
Desvio de entradas máximo		± 1 % da escala completa	
Resolução digital		12 bits (4096 etapas)	
Valor de entrada de LSB		2,44 mV (intervalo de 0 a 10 Vdc)	4,88 μA (intervalo de 0 a 20 mA) 3,91 μA (intervalo de 4 a 20 mA)
Tipo de dados no programa do aplicativo		escalonável de -32 768 a 32 767	
Dados de entrada fora do intervalo de detecção		sim	
Resistência ao ruído	desvio temporário máximo durante perturbações	máximo de ± 4 % da escala completa quando a perturbação EMC é aplicada à energia e fiação E/S	
	tipo de cabo e comprimento máximo	trançado blindado < 30 m	
	interferência (máximo)	1 LSB	
Isolamento entre entradas e lógica interna		não isolado	
Sobrecarga contínua máxima permitida (sem danos)		13 Vdc	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (com incrementos de 0,1 s)	

## TMC2PACK01 Diagrama de fiação

### Introdução

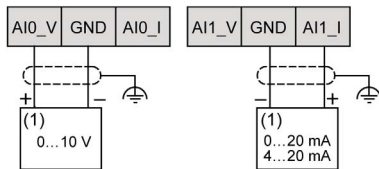
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão das entradas.

### Fiação

Consulte Melhores práticas de fiação (*ver página 31*).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de entradas de tensão e corrente:



(1): Dispositivo de saída analógica de corrente/tensão

**NOTA:** Cada entrada pode ser conectada a uma entrada de tensão ou corrente.



---

# Capítulo 10

## Transporte do TMC2CONV01

---

### Visão geral

Este capítulo descreve o cartucho TMC2CONV01, suas características e conexões.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação de TMC2CONV01	86
TMC2CONV01Características	87
TMC2CONV01Diagrama de fiação	89

## Apresentação de TMC2CONV01

### Visão geral

Os recursos seguintes estão integrados nos cartuchos TMC2CONV01:

- 1 linha em série (RS232 ou RS485) para transporte
- bloco terminal de parafuso não removível, 3,81 mm passo

### Características principais

Característica	Valor	
Padrão	Linha em série RS232	Linha em série RS485
Número de canais	1	
Tipo de conexão	3,81 mm passo, bloco terminal de parafuso não removível	
Peso	15 g	

## TMC2CONV01 Características

### Introdução

Esta seção fornece uma descrição geral das características do cartucho TMC2CONV01.

### ⚠ ATENÇÃO

#### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

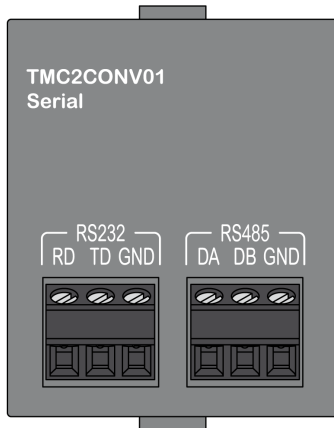
Não exceda nenhum dos valores nominais especificados nas tabelas de características ambientais e elétricas.

**A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.**

**NOTA:** Para obter informações de segurança importantes e as características ambientais de Cartucho TMC2s, consulte o Controlador lógico M221 - Guia de hardware.

### Conectores

O diagrama a seguir mostra as marcas e os conectores do cartucho TMC2CONV01:



**Características de linhas em série**

A tabela a seguir descreve as características de linhas em série de cartuchos:

Características		Valor	
Padrão configurável por software		RS232	RS485
Taxa de transmissão		De 1200 a 11 5200 bps	
Fios		Rx, Tx, comum	DA, DB, comum
Seleção de protocolo		programável pelo software	
Polarização de linhas		-	programável pelo software
Adaptador de fim de linha no cartucho		não	
cabo	tipo	blindado	
	Comprimento	< 3 m	< 15 m
Isolamento entre linhas e lógica interna		não isolado	

## TMC2CONV01 Diagrama de fiação

### Introdução

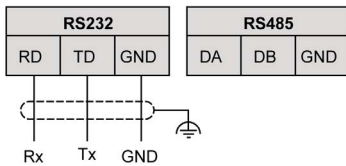
Este cartucho tem um bloco terminal de parafuso não removível para a conexão dos fios de linhas em série.

### Fiação

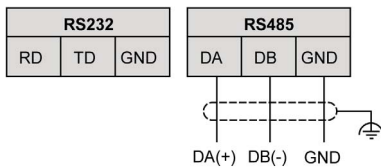
Consulte Melhores práticas de fiação (*ver página 31*).

### Diagrama de fiação

A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de linhas em série RS232:



A imagem a seguir mostra um exemplo da conexão de linhas em série RS485:



**NOTA:** Somente 1 linha em série (RS232 ou RS485) pode ser conectada ao cartucho.

**NOTA:** Somente 1 cartucho TMC2CONV01 é gerenciado por controlador lógico.





## M

### Modbus

Protocolo que permite comunicações entre muitos dispositivos conectados à mesma rede.

## P

### PE

*(terra de proteção)* Uma conexão de aterramento comum para evitar o perigo de choque elétrico mantendo qualquer superfície condutiva exposta de um dispositivo em potencial de terra. Para evitar possível queda de voltagem, não é permitido que passe nenhuma corrente nesse condutor (também referido como *aterramento protetor* na América do Norte ou como um condutor de ligação à terra no código elétrico nacional dos EUA).





## A

ambiente, *19*  
Aterrar, *35*

## C

cartucho  
    compatibilidade, *16*  
    descrição, *15*  
    recursos, *15*  
    TMC2, *39, 71*  
    TMC2AI2, *41*  
    TMC2AQ2C, *59*  
    TMC2AQ2V, *53*  
    TMC2CONV01, *85*  
    TMC2HOIS01, *73*  
    TMC2PACK01, *79*  
    TMC2SL1, *65*  
    TMC2TI2, *47*  
certificações e normas, *20*  
compatibilidade  
    cartucho, *16*

## D

descrição  
    cartucho, *15*

## F

fição, *31*

## R

recursos  
    cartucho, *15*  
RS232, *65*  
RS485, *65*

## T

TMC2  
    cartucho, *39, 71*  
TMC2AI2  
    cartucho, *41*  
TMC2AQ2C  
    cartucho, *59*  
TMC2AQ2V  
    cartucho, *53*  
TMC2CONV01  
    cartucho, *85*  
TMC2HOIS01  
    cartucho, *73*  
TMC2PACK01  
    cartucho, *79*  
TMC2SL1  
    cartucho, *65*  
TMC2TI2  
    cartucho, *47*

