

# Modicon TM3 (SoMachine Basic)

## Configurar módulos de expansão Guia de programação

03/2018

---

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>Capítulo 1</b>	<b>Informações gerais sobre configuração de E/S</b> .....	<b>13</b>
	Descrição geral de configuração de E/S .....	<b>14</b>
	Descrição geral .....	<b>19</b>
	Utilização dos módulos de E/S em uma configuração .....	<b>29</b>
	Módulos de expansão opcionais de E/S .....	<b>32</b>
	Configuração de E/Ss digitais .....	<b>36</b>
	Filtragem de Canais de Entrada Analógicos .....	<b>39</b>
	Adição de módulos transmissor e receptor .....	<b>41</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Configuração dos módulos de E/S digitais do TM3</b> ....	<b>43</b>
	Configuração de módulos digitais de E/S TM3 .....	<b>43</b>
<b>Capítulo 3</b>	<b>Configuração dos módulos analógicos de E/S TM3</b> ....	<b>45</b>
3.1	Módulos de entrada analógicos do TM3 .....	<b>46</b>
	TM3AI2H / TM3AI2HG .....	<b>47</b>
	TM3AI4 / TM3AI4G .....	<b>49</b>
	TM3AI8 / TM3AI8G .....	<b>51</b>
	TM3TI4 / TM3TI4G .....	<b>54</b>
	TM3TI4D / TM3TI4DG .....	<b>57</b>
	TM3TI8T / TM3TI8TG .....	<b>59</b>
3.2	Módulos de saída analógicos do TM3 .....	<b>70</b>
	TM3AQ2 / TM3AQ2G .....	<b>71</b>
	TM3AQ4 / TM3AQ4G .....	<b>73</b>
3.3	Módulos de Entrada/Saída mistos analógicos do TM3 .....	<b>75</b>
	TM3AM6 / TM3AM6G .....	<b>76</b>
	TM3TM3 / TM3TM3G .....	<b>79</b>
3.4	Diagnóstico de módulos de E/S analógicos do TM3 .....	<b>83</b>
	Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos .....	<b>83</b>
<b>Capítulo 4</b>	<b>Configuração dos Módulos de E/S avançados do TM3</b> .	<b>87</b>
	Expansão do módulo TM3XTYS4 .....	<b>87</b>
<b>Capítulo 5</b>	<b>Configuração dos módulos de segurança TM3</b> .....	<b>89</b>
5.1	Configuração: módulos de segurança TM3 .....	<b>90</b>
	Configurar os Módulos de segurança TM3 .....	<b>90</b>

5.2	Princípios gerais: Modos de funcionalidade de segurança TM3 . . . . .	91
	Travamento . . . . .	92
	Iniciar . . . . .	93
	Monitoração do dispositivo externo (EDM) . . . . .	96
	Monitoração de tempo de sincronização para o TM3SAK6R / TM3SAK6RG . . . . .	98
5.3	Princípios gerais: Modos de operação de segurança TM3 . . . . .	100
	Condição ligada . . . . .	101
	Condição de habilitação . . . . .	102
	Tempo de resposta de saída . . . . .	103
	Atraso ligado e Atraso de redefinição . . . . .	104
5.4	Mapeamento de E/S: TM3 Módulos de segurança . . . . .	105
	TM3 Mapeamento de módulos de segurança E/S . . . . .	105
<b>Capítulo 6</b>	<b>Configuração dos módulos de E/S Transmissor e Receptor do TM3 . . . . .</b>	<b>111</b>
	Configuração de módulos transmissores e receptores de E/S TM3 . .	112
	Comportamento dos módulos transmissores e receptores do TM3 . .	113
<b>Capítulo 7</b>	<b>Gestão de firmware . . . . .</b>	<b>115</b>
	Gestão de firmware . . . . .	115
<b>Glossário</b>	. . . . .	<b>119</b>
<b>Índice</b>	. . . . .	
<b>remissivo</b>		<b>121</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 documento descreve a configuração dos módulos de expansão do TM3 para o SoMachine Basic. Para informações adicionais, consulte os documentos separados fornecidos na ajuda online do SoMachine Basic.

### Âmbito de aplicação

Este documento foi atualizado para o lançamento do SoMachine Basic V1.6 SP1.

### Documento para consulta

Título da documentação	Referenciar
SoMachine Basic - Guia de instruções	<a href="#"><i>EIO0000001354 (ENG)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001355 (FRA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001356 (GER)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001357 (SPA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001358 (ITA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001359 (CHS)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001366 (POR)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001367 (TUR)</i></a>
Modicon TM3 Módulos de E/S digitais - Guia de hardware	<a href="#"><i>EIO0000001408 (ENG)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001409 (FRE)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001410 (GER)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001411 (SPA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001412 (ITA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001413 (CHS)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001376 (POR)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001377 (TUR)</i></a>
Modicon TM3 Módulos de E/S analógicos - Guia de hardware	<a href="#"><i>EIO0000001414 (ENG)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001415 (FRE)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001416 (GER)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001417 (SPA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001418 (ITA)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001419 (CHS)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001378 (POR)</i></a> <a href="#"><i>EIO0000001379 (TUR)</i></a>

Título da documentação	Referências
Modicon TM3 Módulos avançados - Guia de hardware	<a href="#">EIO0000001420 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001421 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001422 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001423 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001424 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001425 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001380 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001381 (TUR)</a>
Modicon TM3 Módulos de segurança - Guia de hardware	<a href="#">EIO0000001831 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001832 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001833 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001834 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001835 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001836 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001837 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001838 (TUR)</a>
Modicon TM3 Módulos transmissores e receptores - Guia de hardware	<a href="#">EIO0000001426 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001427 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001428 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001429 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001430 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001431 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001382 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001383 (TUR)</a>
Modicon M221 Logic Controller - Guia de programação	<a href="#">EIO0000001360 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001361 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001362 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001363 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001364 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001365 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001368 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001369 (TUR)</a>

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



## 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 críticos, 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 INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

- Use somente software aprovado pela Schneider Electric para uso com este equipamento.
- Atualize seu programa do 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:

<b>Padrão</b>	<b>Descrição</b>
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.
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:

<b>Padrão</b>	<b>Descrição</b>
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.



---

# Capítulo 1

## Informações gerais sobre configuração de E/S

---

### Introdução

Este capítulo fornece informações gerais para auxiliar na configuração dos módulos de expansão do TM3 para o SoMachine Basic.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Descrição geral de configuração de E/S	14
Descrição geral	19
Utilização dos módulos de E/S em uma configuração	29
Módulos de expansão opcionais de E/S	32
Configuração de E/Ss digitais	36
Filtragem de Canais de Entrada Analógicos	39
Adição de módulos transmissor e receptor	41

## Descrição geral de configuração de E/S

### Introdução

No seu projeto, você pode adicionar os módulos de expansão de E/S ao Controlador lógico M221 para aumentar o número de entradas e saídas digitais e analógicas sobre as nativas para o próprio controlador lógico (E/S inserido).

Você pode adicionar os módulos de expansão de E/S TM3 ou TM2 ao controlador lógico e, além disso, aumentar o número de E/S através dos TM3 módulos transmissores e receptores para criar configurações de E/S remotas. Regras especiais se aplicam em todos os casos ao criar expansões de E/S locais e remotas e ao combinar módulos de expansão de E/S TM2 e TM3 (consulte Configuração máxima de hardware).

O barramento de expansão de E/S do Controlador lógico M221 é criado na montagem dos módulos de expansão de E/S ao controlador lógico. Os módulos de expansão de E/S são considerados dispositivos externos na arquitetura do controlador lógico e são tratados como tal, diferentemente das E/Ss incorporadas do controlador lógico.

### Erros no barramento de expansão de E/S

Se o controlador lógico não puder se comunicar com um ou mais módulos de expansão de E/S contidos na configuração do programa e os mesmos não estiverem configurados como módulos opcionais (consulte Módulos opcionais de expansão de E/S (*ver página 32*)), o controlador lógico considera isto como um erro de barramento de expansão de E/S. A comunicação mal sucedida pode ser detectada durante a inicialização do controlador lógico ou durante o tempo de execução e pode haver inúmeras causas. Causas de exceções na comunicação no barramento de expansão de E/S incluem, entre outras coisas, a desconexão dos ou módulos de E/S fisicamente ausentes, radiação eletromagnética para além das especificações ambientais publicadas ou de outra forma, módulos inoperantes.

Durante o tempo de execução, se um erro de barramento de expansão de E/S for detectado, as informações do diagnóstico estão contidas em %SW118 e %SW120 nas palavras do sistema, e o indicador de LED vermelho rotulado como **ERR** fica intermitente.

### Manuseio ativo do erro de barramento de expansão de E/S

O bit de sistema %S106 está definido como 0 por padrão para especificar o uso do manuseio de erro de E/S ativo. O aplicativo pode definir esse bit para 1 para usar o manuseio passivo do erro de E/S.

Por padrão, quando o controlador lógico detectar um módulo TM3 no erro de comunicação do barramento, ele definirá o barramento para uma condição de "barramento desligado", em que as saídas do módulo de expansão TM3, a imagem de entrada e a imagem de saída sejam definidas como 0. Um módulo de expansão TM3 é considerado em erro de comunicação de barramento quando uma troca de E/S com o módulo de expansão foi malsucedido para pelo menos dois ciclos de tarefas de barramento consecutivos. Quando ocorre um erro de comunicação de barramento, o bit n de %SW120 é definido como 1, em que n é o número do módulo de expansão e o bit 14 %SW118 é definido como 0.

A operação do barramento de expansão de E/S pode ser restaurada somente após a eliminação da fonte do erro e da realização das seguintes ações:

- Inicialização
- Novo download do aplicativo
- Solicitação do aplicativo através de uma borda de subida no bit %S107
- Com SoMachine Basic por seleção do comando **Inicializar controlador**

### Manuseio passivo do erro de barramento de expansão de E/S

O aplicativo pode definir esse bit do sistema %S106 para 1 para usar o manuseio passivo do erro de E/S. O manuseio desse erro é fornecido para sustentar a compatibilidade com versões anteriores de firmware e controladores anteriores que o Controlador lógico M221 substituiu.

Quando o manuseio passivo do erro de E/S está em uso, o controlador tenta continuar as mudanças de barramento de dados com os módulos durante os erros de comunicação do barramento. Enquanto o erro de barramento de expansão de E/S persistir, o controlador lógico tentará restabelecer a comunicação no barramento com módulos incomunicáveis, dependendo do tipo do módulo de expansão de E/S, TM3 ou TM2:

- Para os módulos de expansão de E/S TM3, o valor dos canais de E/S são mantidos (**Manter valores**) por aproximadamente 10 segundos enquanto o controlador lógico tenta restabelecer a comunicação. Se o controlador lógico não puder restabelecer a comunicação dentro desse tempo, todas as saídas de expansão de E/S TM3 serão definidas como 0.
- Para os módulos de expansão de E/S TM2 que podem fazer parte da configuração, o valor dos canais de E/S são mantidos indefinidamente. Ou seja, as saídas dos módulos de expansão de E/S TM2 são definidas como **Manter valores** até que a energia seja reiniciada no sistema do controlador lógico ou você emita um comando **Inicializar o controlador** com SoMachine Basic.

Em ambos os casos, o controlador lógico continua a resolver a lógica e a E/S incorporada continua a ser gerenciada pelo aplicativo (Gerenciada pelo aplicativo) enquanto ela tenta restabelecer a comunicação com os módulos de expansão de E/S incomunicáveis. Se a comunicação for bem-sucedida, os módulos de expansão da E/S voltarão a ser gerenciados pelo aplicativo. Se a comunicação com os módulos de expansão de E/S não for bem-sucedida, você deverá solucionar o motivo e então reiniciar a energia no sistema do controlador lógico ou emitir um comando **Inicializar o controlador** com SoMachine Basic.

O valor da imagem de entrada dos módulos de expansão E/S sem comunicação é mantido, e o valor da imagem de saída é definido pelo aplicativo.

Além disso, se o(s) módulo(s) de E/S incomunicáveis perturbarem a comunicação com módulos não afetados, os módulos não afetados também serão considerados em erro e seu bit correspondente em %SW120 será definido como 1. No entanto, com as trocas de dados em andamento que caracterizam o Manuseio passivo do erro de barramento de expansão de E/S, os módulos não afetados aplicarão, mesmo assim, os dados enviados e não aplicarão os valores de reversão quanto ao módulo incomunicável.

Portanto, você deve monitorar no seu aplicativo o estado do barramento e o estado do erro do(s) módulo(s) no barramento e realizar a ação adequada necessária relativa a seu aplicativo específico.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

- Inclua na sua avaliação de risco a possibilidade de comunicação mal sucedida entre o controlador lógico e quaisquer módulos de expansão de E/S.
- Se a opção “Manter valores atuais” implementada durante um erro de barramento de expansão de E/S é incompatível com a sua aplicação, utilize meios alternativos para controlar a aplicação nesse tipo de evento.
- Monitore o estado do barramento de expansão de E/S utilizando palavras do sistema dedicadas e tome medidas apropriadas conforme determinado pela sua avaliação de risco.

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

Para obter mais informações sobre as ações tomadas no momento da inicialização do controlador lógico quando um erro no barramento de expansão de E/S for detectado, consulte Módulos de expansão de E/S opcionais (*ver página 32*).

### Reinicialização do barramento de expansão de E/S

Quando um manuseio ativo de erro de E/S está sendo aplicado, ou seja, as saídas TM3 são definidas como 0 quando um erro de comunicação de barramento é detectado, o aplicativo pode solicitar uma reinicialização do barramento de expansão de E/S enquanto o controlador lógico ainda esta em execução (sem a necessidade de reinicialização a frio, reinicialização a quente, ciclo de energia ou download do aplicativo).

O bit do sistema %S107 está disponível para solicitação de reinicializações do barramento de expansão de E/S. O valor padrão desse bit é 0. O aplicativo pode definir %S107 como 1 para solicitar uma reinicialização do barramento de expansão de E/S. Na detecção de uma borda de subida desse bit, o controlador lógico reconfigura e reinicializa o barramento de expansão de E/S se todas as seguintes condições forem atendidas:

- %S106 é definida como 0 (ou seja, a atividade do barramento de expansão de E/S é interrompida)
- O bit 14 de %SW118 é definido como 0 (o barramento de expansão de E/S está em erro)
- Pelo menos um bit de %SW120 é definido como 1 (pelo menos um módulo de expansão está em erro de comunicação do barramento)

Se %S107 for definido como 1 e qualquer uma das condições acima não for atendida, o controlador lógico não realiza qualquer ação.



### Combine a configuração de software e hardware

A E/S que pode ser incorporada no seu controlador é independente da E/S que você pode ter adicionado na forma de expansão de E/S. É importante que a configuração de E/S lógica no seu programa corresponda à configuração de E/S física da sua instalação. Se você adicionar ou remover alguma E/S física para ou do barramento de expansão de E/S, ou, dependendo da referência do controlador, para ou do controlador (no formato de cartuchos), é obrigatório atualizar a configuração do seu aplicativo. Isso também funciona para qualquer dispositivo de barramento de campo que você possa ter na sua instalação. Caso contrário, é possível que o barramento de expansão ou de campo não funcione mais enquanto a E/S incorporada que pode estar presente em seu controlador continuar a operar.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Atualize a configuração do seu programa sempre que você adicionar ou excluir qualquer tipo de expansão de E/S no seu barramento E/S ou quando você adicionar ou excluir qualquer dispositivo no seu barramento de campo.

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

### Apresentação do recurso opcional para módulos de expansão E/S

Os módulos de expansão E/S podem ser marcados como opcionais na configuração. O recurso de **Módulo opcional** fornece uma configuração mais flexível pela aceitação da definição de módulos que não estão fisicamente ligados ao controlador lógico. Portanto, um único aplicativo pode suportar várias configurações físicas de módulos de expansão de E/S, permitindo um maior grau de escalabilidade sem a necessidade de manter vários arquivos de aplicativos para o mesmo aplicativo.

Você deve estar plenamente consciente das implicações e impactos da marcação de módulos de E/S como opcionais no seu aplicativo, tanto quando os módulos são fisicamente ausentes e presentes quanto durante a execução de sua máquina ou processo. Certifique-se de incluir esse recurso em sua análise de risco.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO

Inclua na sua análise de risco cada uma das variações de configurações de E/S que possam ser feitas marcando os módulos de expansão de E/S como opcional e, em particular, a criação de módulos de segurança TM3 (TM3S ...) como módulos de E/S opcionais e determine se é aceitável no que se refere ao seu aplicativo.

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

**NOTA:** Para mais detalhes sobre este recurso, consulte Módulos de expansão E/S opcionais (*ver página 32*).

## Descrição geral

### Introdução

O intervalo de módulos de expansão do TM3 inclui:

- Módulos digitais, classificados como segue:
  - Módulos de entrada (*ver página 19*)
  - Módulos de saída (*ver página 20*)
  - Módulos de entrada/saída mistos (*ver página 22*)
- Módulos analógicos, classificados como:
  - Módulos de entrada (*ver página 23*)
  - Módulos de saída (*ver página 25*)
  - Módulos de entrada/saída mistos (*ver página 25*)
- Módulos avançados (*ver página 26*)
- Módulos de segurança (*ver página 27*)
- Módulos de transmissor e receptor (*ver página 28*)

### Módulos de entrada digitais do TM3

A tabela a seguir mostra os módulos de expansão de entrada digital TM3, com tipo de canal correspondente, voltagem/corrente nominal e tipo de terminal: Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção TM3 Configuração dos Módulos de E/S Digitais (*ver página 43*).

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DI8A	8	Entradas regulares	120 Vac 7,5 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3DI8	8	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm
TM3DI16	16	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de mola removível / 3,81 mm

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DI16K	16	Entradas regulares	24 Vdc 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Entradas regulares	24 Vdc 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)

### Módulos de saída digitais do TM3

A tabela a seguir mostra os módulos digitais de saída TM3, com tipo de canal, voltagem/corrente nominal e tipo de terminal correspondentes: Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção TM3 Configuração dos Módulos de E/S Digitais (*ver página 43*).

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DQ8R	8	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 7 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 7 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Saídas de transistor regulares (fonte)	24 Vdc Máximo de 4 A por linha comum / máximo de 0,5 A por saída	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Saídas de transistor regulares (fonte)	24 Vdc Máximo de 4 A por linha comum / máximo de 0,5 A por saída	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Saídas de transistor regulares (dissipador)	24 Vdc Máximo de 4 A por linha comum / máximo de 0,5 A por saída	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3DQ8UG	8	Saídas de transistor regulares (dissipador)	24 Vdc Máximo de 4 A por linha comum / máximo de 0,5 A por saída	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DQ16R	16	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 8 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 8 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	Bloco terminal de mola removível / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Saídas de transistor regulares (fonte)	24 Vdc Máximo de 4 A por linha comum / máximo de 0,5 A por saída	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Saídas de transistor regulares (fonte)	24 Vdc Máximo de 4 A por linha comum / máximo de 0,5 A por saída	Bloco terminal de mola removível / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Saídas de transistor regulares (dissipador)	24 Vdc Máximo de 2 A por linha comum / máximo de 0,3 A por saída	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Saídas de transistor regulares (dissipador)	24 Vdc Máximo de 2 A por linha comum / máximo de 0,3 A por saída	Bloco terminal de mola removível / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Saídas de transistor regulares (fonte)	24 Vdc Máximo de 2 A por linha comum / máximo de 0,1 A por saída	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Saídas de transistor regulares (dissipador)	24 Vdc Máximo de 2 A por linha comum / máximo de 0,1 A por saída	Conector HE10 (MIL 20)

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DQ32TK	32	Saídas de transistor regulares (fonte)	24 Vdc Máximo de 2 A por linha comum / máximo de 0,1 A por saída	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Saídas de transistor regulares (dissipador)	24 Vdc Máximo de 2 A por linha comum / máximo de 0,1 A por saída	Conector HE10 (MIL 20)

### Módulos de entrada/saída mistos digitais TM3

Esta tabela a seguir mostra os módulos mistos de entrada e saída TM3, com tipo de canal, voltagem/corrente nominal e tipo de terminal correspondentes: Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção TM3 Configuração dos Módulos de E/S Digitais (*ver página 43*).

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DM8R	4	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
	4	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 7 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	
TM3DM8RG	4	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de mola removíveis / 5,08 mm
	4	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 7 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	
TM3DM24R	16	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
	8	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 7 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	

Referência	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de Terminal / Passo
TM3DM24RG	16	Entradas regulares	24 Vdc 7 mA	Bloco terminal de mola removível / 3,81 mm
	8	Saídas de relé	24 Vdc / 240 Vac Máximo de 7 A por linha comum / máximo de 2 A por saída	

### Módulos de entrada analógicos do TM3

A tabela a seguir mostra os TM3 módulos analógicos de expansão de entrada, com o tipo de canal, voltagem/corrente nominais e tipo de terminal correspondentes. Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção Configuração dos módulos analógicos de entrada TM3 (*ver página 46*).

Referência	Resolução	Canais	Tipo de canal	Modo	Tipo de Terminal / Passo
TM3AI2H	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	2	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA de 4 a 20 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3AI2HG	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	2	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA de 4 a 20 mA	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm
TM3AI4	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	4	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3AI4G	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	4	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Blocos terminais de mola removíveis / 3,81 mm
TM3AI8	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	8	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA 0...20 mA ampliado 4...20 mA ampliado	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm

Referência	Resolução	Canais	Tipo de canal	Modo	Tipo de Terminal / Passo
TM3AI8G	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	8	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA 0...20 mA ampliado 4...20 mA ampliado	Blocos terminais de mola removíveis / 3,81 mm
TM3TI4	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	4	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3TI4G	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	4	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Blocos terminais de mola removíveis / 3,81 mm
TM3TI4D	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	4	entradas	Termopar	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3TI4DG	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	4	entradas	Termopar	Blocos terminais de mola removíveis / 3,81 mm
TM3TI8T	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	8	entradas	Termopar NTC/PTC	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
TM3TI8TG	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	8	entradas	Termopar NTC/PTC	Blocos terminais de mola removíveis / 3,81 mm



### Módulos de saída analógicos do TM3

A tabela a seguir mostra os TM3 módulos analógicos de saída, com o tipo de canal, voltagem/corrente nominais e tipo de terminal correspondentes. Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção Configuração dos módulos analógicos de saída TM3 (*ver página 70*).

Referência	Resolução	Canais	Tipo de canal	Modo	Tipo de Terminal / Passo
TM3AQ2	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	2	saídas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA de 4 a 20 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3AQ2G	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	2	saídas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA de 4 a 20 mA	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm
TM3AQ4	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	4	saídas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA de 4 a 20 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
TM3AQ4G	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	4	saídas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA de 4 a 20 mA	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm

### Módulos de entrada/saída mistos analógicos do TM3

Esta tabela a seguir mostra os TM3 módulos analógicos de E/S mistos, com o tipo de canal, voltagem/corrente nominais e tipo de terminal correspondentes. Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção Configuração dos Módulos de E/S analógicos mistos TM3 (*ver página 75*).

Referência	Resolução	Canais	Tipo de canal	Modo	Tipo de Terminal / Passo
TM3AM6	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	4	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloco terminal de parafuso removível / 3,81 mm
		2	saídas		
TM3AM6G	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	4	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloco terminal de mola removível / 3,81 mm
		2	saídas		

Referência	Resolução	Canais	Tipo de canal	Modo	Tipo de Terminal / Passo
TM3TM3	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	2	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloco terminal de parafuso removível / 5,08 mm
	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	1	saída	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3TM3G	Sinal + de 16 bits ou 15 bits	2	entradas	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloco terminal de mola removível / 5,08 mm
	Sinal + de 12 bits ou 11 bits	1	saída	De 0 a 10 Vdc De -10 a +10 Vdc De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	

### Módulos avançados do TM3

A tabela a seguir mostra os módulos de expansão avançada do TM3, com o tipo de terminal correspondente. Para informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção Configuração dos Módulos de E/S avançados do TM3 ([ver página 87](#)).

Referência	Descrição	Tipo de Terminal / Passo
TM3XTYS4	Módulo TeSys	4 conectores frontais RJ-45 Um conector removível de fornecimento de energia / 5,08 mm

### Módulos de segurança do TM3

Esta tabela contém os Segurança do TM3 módulos, com o tipo de canal, voltagem/corrente nominal e tipo de terminal correspondentes:

Referência	Função Categoria	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de terminal
TM3SAC5R	1 função, até a categoria 3	1 ou 2 <sup>(1)</sup>	Entrada de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de parafuso removível
		Iniciar <sup>(2)</sup>	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
TM3SAC5RG	1 função, até a categoria 3	1 ou 2 <sup>(1)</sup>	Entrada de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de mola removível
		Iniciar <sup>(2)</sup>	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
TM3SAF5R	1 função, até a categoria 4	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de parafuso removível
		Iniciar	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
TM3SAF5RG	1 função, até a categoria 4	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de mola removível
		Iniciar	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
TM3SAFL5R	2 funções, até a categoria 3	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de parafuso removível
		Iniciar	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	

<sup>(1)</sup> Dependendo da fiação externa  
<sup>(2)</sup> Início não monitorado

Referência	Função Categoria	Canais	Tipo de canal	Voltagem Corrente	Tipo de terminal
TM3SAFL5RG	2 funções, até a categoria 3	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de mola removível
		Iniciar	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
TM3SAK6R	3 funções, até a categoria 4	1 ou 2 <sup>(1)</sup>	Entradas de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de parafuso removível
		Iniciar	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
TM3SAK6RG	3 funções, até a categoria 4	1 ou 2 <sup>(1)</sup>	Entradas de segurança	24 Vdc máximo de 100 mA	3,81 mm e 5,08 mm, bloco terminal de mola removível
		Iniciar	A entrada		
		3 pol. paralela	Saídas de relé Normalmente aberto	24 Vdc / 230 Vac Máximo de 6 A por saída	
<p>(1) Dependendo da fiação externa                      (2) Início não monitorado</p>					

Para mais informações sobre os métodos e termos usados em relação à Segurança funcional e sua aplicação aos módulos Segurança do TM3, consulte as seções Modos de funcionalidade (*ver página 91*) e Modos de operação Segurança do TM3 (*ver página 100*) do Segurança do TM3.

### Módulos transmissores e receptores TM3

A tabela a seguir mostra os módulos de expansão do transmissor e receptor do TM3, com o tipo de terminal correspondente. Para obter informações sobre a configuração destes módulos, consulte a seção TM3 Configuração dos Módulos de E/S de Transmissor e Receptor (*ver página 111*).

Referência	Descrição	Tipo de Terminal / Passo
TM3XTRA1	Módulo transmissor de dados para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 1 parafuso para ligação de aterramento funcional
TM3XREC1	Módulo receptor de dados para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 Um conector removível de fornecimento de energia / 5,08 mm

## Utilização dos módulos de E/S em uma configuração

### Adição de um módulo

As etapas a seguir explicam como adicionar um módulo de expansão ao controlador lógico em um projeto do SoMachine Basic:

Etapa	Ação
1	Clique na guia <b>Configuração</b> na janela do SoMachine Basic.
2	Na área do catálogo, clique em um dos tipos de módulos seguintes para expandir a lista de módulos de expansão: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>TM3 Módulos de E/S digitais</b></li> <li>● <b>TM3 Módulos de E/S analógicos</b></li> <li>● <b>TM3 Módulos de E/S especialistas</b></li> <li>● <b>TM2 Módulos de E/S digitais</b></li> <li>● <b>TM2 Módulos de E/S analógicos</b></li> </ul>
3	Selecione um módulo de expansão da lista para adicionar. <b>Resultado:</b> A descrição das características físicas do módulo de expansão selecionado aparecerá na parte inferior da área de catálogo.
4	Arraste o módulo de expansão selecionado para a área de edição e solte o módulo no lado direito do controlador ou no último módulo de expansão na configuração. <b>Resultado:</b> o módulo é adicionado sob o ramo <b>Meu controlador → Barramento de E/S</b> da árvore de dispositivos e a descrição das características físicas do módulo selecionado aparecerão na parte inferior da área de edição.

### Inserção de um módulo entre dois módulos existentes

Arraste o módulo entre dois módulos ou entre o controlador e o primeiro módulo, até que uma barra verde vertical apareça, para então soltar o módulo.

**NOTA:** Os endereços são alterados ao se mudar a posição dos módulos ao inserir um novo módulo. Por exemplo, se um módulo de entrada da posição 4 for movido para a posição 2, os endereços serão alterados de I4.x para I2.x, e todos os endereços correspondentes no programa são automaticamente renomeados.

A E/S que pode ser incorporada no seu controlador é independente da E/S que você pode ter adicionado na forma de expansão de E/S. É importante que a configuração de E/S lógica no seu programa corresponda à configuração de E/S física da sua instalação. Se você adicionar ou remover alguma E/S física para ou do barramento de expansão de E/S, ou, dependendo da referência do controlador, para ou do controlador (no formato de cartuchos), é obrigatório atualizar a configuração do seu aplicativo. Isso também funciona para qualquer dispositivo de barramento de campo que você possa ter na sua instalação. Caso contrário, é possível que o barramento de expansão ou de campo não funcione mais enquanto a E/S incorporada que pode estar presente em seu controlador continuar a operar.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Atualize a configuração do seu programa sempre que você adicionar ou excluir qualquer tipo de expansão de E/S no seu barramento E/S ou quando você adicionar ou excluir qualquer dispositivo no seu barramento de campo.

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

### Substituição de um módulo de expansão existente

É possível substituir um módulo existente por um novo módulo arrastando o novo módulo e soltando-o no módulo a ser substituído.

Uma mensagem aparece pedindo a confirmação da operação. Clique em **Sim** para continuar.

### Remoção de um Módulo

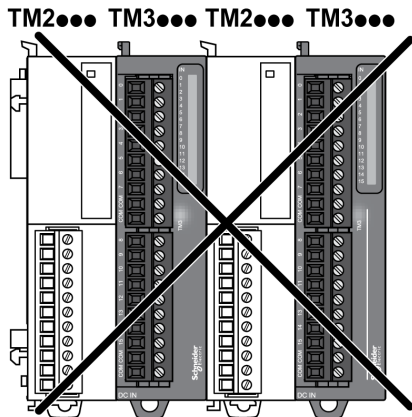
É possível remover um módulo de expansão pressionando a tecla **Delete** ou clicando com o botão direito do mouse no módulo e clicando em **Remover** no menu de contexto que aparecer.

Se o módulo de expansão contiver pelo menos um endereço sendo utilizado em um programa, uma mensagem aparecerá perguntando se a operação será confirmada. Clique em **Sim** para continuar.

### Combinação de tipos de módulos de expansão

É possível misturar tipos de módulo de E/S diferentes no mesmo controlador lógico (por exemplo, nos módulos TM2 e TM3).

Coloque qualquer módulo TM2 no fim da configuração após qualquer módulo TM3:



Neste caso, no entanto, o barramento de E/S do controlador lógico funciona na velocidade do tipo de módulo mais lento. Por exemplo, quando ambos os módulos TM2 e TM3 são utilizados, o barramento de E/S do controlador lógico funciona na velocidade dos módulos TM2.

### Configuração máxima do equipamento

O SoMachine Basic exibe uma mensagem quando:

- O número máximo de módulos suportado pelo controlador lógico é excedido.
- O consumo de energia total de todos os módulos de expansão conectados diretamente ao controlador lógico excede a corrente máxima entregue pelo controlador lógico.

Consulte o Guia de hardware do seu controlador para obter informações sobre a configuração máxima suportada.

## Módulos de expansão opcionais de E/S

### Apresentação

Os módulos de expansão E/S podem ser marcados como opcionais na configuração. O recurso de **Módulo opcional** fornece uma configuração mais flexível pela aceitação da definição de módulos que não estão fisicamente ligados ao controlador lógico. Portanto, um único aplicativo pode suportar várias configurações físicas de módulos de expansão de E/S, permitindo um maior grau de escalabilidade sem a necessidade de manter vários arquivos de aplicativos para o mesmo aplicativo.

Sem o recurso de **Módulo opcional**, quando o controlador lógico inicia o barramento de expansão de E/S (seguindo um ciclo de energia, download do aplicativo ou comando de inicialização), ele compara a configuração definida no aplicativo com os módulos de E/S físicos ligados ao barramento de E/S. Entre outros diagnósticos realizados, se o controlador lógico determinar que existem módulos de E/S definidos na configuração que não estão fisicamente presentes no barramento de E/S, um erro é detectado e o barramento de E/S não é inicializado.

Com o recurso de **Módulo opcional**, o controlador lógico ignora os módulos de expansão de E/S ausentes que você marcou como opcionais, permitindo então que o controlador lógico inicie o barramento de expansão de E/S.

O controlador lógico começa o barramento de expansão de E/S no momento da configuração (seguindo um ciclo de energia, download do aplicativo ou comando de inicialização), mesmo se os módulos de expansão opcionais não estiverem fisicamente conectados ao controlador lógico.

Os seguintes tipos de módulos podem ser marcados como opcionais:

- Módulos de expansão opcionais de E/S de TM3
- Módulos de expansão opcionais de E/S de TM2

**NOTA:** TM3 Módulos Transmissores/Receptores (TM3XTRA1 e o TM3XREC1) e cartuchos de TMC2 não podem ser marcados como opcionais.

O aplicativo deve ser configurado com um nível funcional de, pelo menos, **Nível 3.2** para os módulos marcados como opcionais a serem reconhecidos como tais pelo controlador lógico.

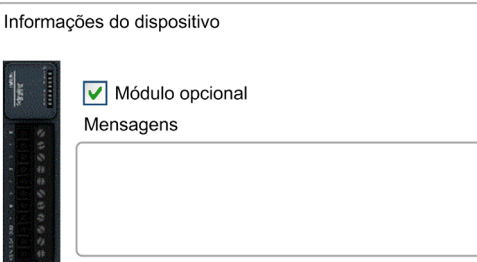


Você deve estar plenamente consciente das implicações e impactos da marcação de módulos de E/S como opcionais no seu aplicativo, tanto quando os módulos são fisicamente ausentes e presentes quanto durante a execução de sua máquina ou processo. Certifique-se de incluir esse recurso em sua análise de risco.

<b>⚠ ATENÇÃO</b>
<b>OPERAÇÃO NÃO INTENCIONAL DO EQUIPAMENTO</b>
Inclua na sua análise de risco cada uma das variações de configurações de E/S que possam ser feitas marcando os módulos de expansão de E/S como opcional e, em particular, a criação de módulos de segurança TM3 (TM3S ...) como módulos de E/S opcionais e determine se é aceitável no que se refere ao seu aplicativo.
<b>A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.</b>

### Marcar um Módulo de expansão de E/S como opcional no modo off-line

Para adicionar um módulo e marcá-lo como opcional na configuração:

Etapa	Ação
1	Arraste e solte o módulo de expansão de E/S a partir do catálogo para o editor.
2	<p>Na área <b>Informações do dispositivo</b>, marque a caixa de seleção <b>Módulo opcional</b>:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Informações do dispositivo</p>  <p>Descrição do dispositivo TM3DI8 (parafuso), TM3DI8G (mola) 8 canais, módulo de expansão de entrada digital de 24 Vdc</p> </div>

Para marcar um módulo de expansão de E/S existente como opcional na configuração:

Etapa	Ação
1	Selecione o módulo de expansão de E/S no editor.
2	Na área <b>Informações do dispositivo</b> , marque a caixa de seleção <b>Módulo opcional</b> .

## Módulos de expansão de E/S opcionais no modo on-line

O SoMachine Basic funciona em modo on-line quando tiver sido estabelecida uma conexão física com um controlador lógico.

Em modo on-line do SoMachine Basic, a alteração do recurso de **Módulo opcional** é desativada. Você pode visualizar a configuração baixada no aplicativo:

- Um módulo de expansão de E/S representado em amarelo está marcado como opcional e não fisicamente conectado ao controlador lógico na inicialização. Uma mensagem informativa para este efeito é exibida na área **Informações do dispositivo**.
- Um módulo de expansão de E/S representado em vermelho não está marcado como opcional e não foi detectado na inicialização. Uma mensagem informativa para este efeito é exibida na área **Informações do dispositivo**.

A seleção do recurso de **Módulo opcional** é usada pelo controlador lógico para iniciar o barramento de E/S. As seguintes palavras do sistema são atualizadas para indicar o status da configuração do barramento de E/S físico:

Palavra do sistema	Comentário
%SW118 Palavra de status do controlador lógico	Os bits 13 e 14 são pertinentes para o status do módulo de E/S em relação ao barramento de E/S. Bit 13, se FALSO, indica que existem módulos obrigatórios, conforme definido pela configuração do barramento de expansão de E/S, que estão ausentes ou inoperantes, quando o controlador lógico tenta iniciar o barramento de expansão de E/S. Nesse caso, o barramento de E/S não é iniciado. Bit 14, se FALSO, indica que um ou mais módulos cessaram a comunicação com o controlador lógico após o barramento de expansão de E/S ser iniciado. Este é o caso, se um módulo de expansão de E/S for definido como um módulo obrigatório ou opcional, mas presente na inicialização.
%SW119 Configuração de módulo de expansão de E/S	Cada bit, começando com o bit 1 (bit 0 é reservado), é dedicado a um módulo expansão de E/S configurado e indica se o módulo é opcional (VERDADEIRO) ou obrigatório (FALSO), quando o controlador tenta iniciar o barramento de E/S.
%SW120 status do módulo de expansão de E/S	Cada bit, começando com bit 1 (bit 0 é reservado), dedica-se a um módulo de expansão de E/S configurado e indica o status do módulo. Quando o controlador lógico tenta iniciar o barramento de E/S, se o valor de %SW120 for diferente de zero (indicando que um erro é detectado por pelo menos um dos módulos), o barramento de expansão de E/S não será iniciado a menos que o bit correspondente no %SW119 seja definido como VERDADEIRO (indicando que o módulo que está marcado como um módulo opcional). Quando o barramento de E/S for iniciado, se o valor de %SW120 for modificado pelo sistema, isso indica que um erro é detectado em um ou mais módulos de expansão de E/S (independentemente do recurso <b>Módulo opcional</b> ).

Para mais informações, consulte as palavras do sistema (*ver Modicon M221, Controlador lógico, Guia de programação*).

## Códigos de ID internos compartilhados

Controladores lógicos identificam os módulos de expansão por um simples código de ID interno. Este código de ID não é específico para cada referência, mas identifica a estrutura do módulo de expansão. Logo, diferentes referências podem ser compartilhadas com o mesmo código de ID.

Se você declarar dois módulos com o mesmo código ID interno um próximo ao outro na configuração e ambos forem declarados como ideal, aparecerá uma mensagem na parte inferior da janela **Configuração**. Deve haver pelo menos um módulo não opcional entre dois módulos opcionais.

Esta tabela agrupa as referências de módulo que compartilham o mesmo ID interno:

Módulos que compartilham o mesmo ID interno
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK
TM3DI16K, TM3DI16/G
TM3DQ16R/G, TM3DQ16T/G, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK
TM3DI8/G, TM3DI8A
TM3DQ8R/G, TM3DQ8T/G, TM3DQ8U, TM3DQ8UG
TM3DM8R/G
TM3DM24R/G
TM3SAK6R/G
TM3SAF5R/G
TM3SAC5R/G
TM3SAFL5R/G
TM3AI2H/G
TM3AI4/G
TM3AI8/G
TM3AQ2/G
TM3AQ4/G
TM3AM6/G
TM3TM3/G
TM3TI4/G
TM3TI4D/G
TM3TI8T/G

## Configuração de E/Ss digitais

### Visão geral

É possível configurar a E/S digitais di seu módulo de expansão ao utilizar:

- **Guia configuração:**
  - Entradas digitais (*ver página 36*)
  - Saídas digitais (*ver página 37*)
- Guia programação (*ver página 38*).

### Configuração de entradas digitais na guia de Configuração

Siga estes passos para exibir e configurar as propriedades de entrada digitais na guia **Configuração**:

Passo	Descrição																				
1	Clique na guia <b>Configuração</b> na janela do SoMachine Basic.																				
2	<p>Na árvore de dispositivos, clique em <b>Meu Controlador</b> → <b>Barramento E/S</b> → <b>Módulo X</b> → <b>Entradas digitais</b>, onde X é o número do módulo de expansão no controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> as propriedades de entrada digital do módulo selecionado são exibidas na área de edição, por exemplo:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>Entradas digitais</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 20%;">Usado</th> <th style="width: 30%;">Endereço</th> <th style="width: 20%;">Símbolo</th> <th style="width: 25%;">Comentário</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I4.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I4.1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I4.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Usado	Endereço	Símbolo	Comentário	<input type="checkbox"/>		%I4.0			<input type="checkbox"/>		%I4.1			<input type="checkbox"/>		%I4.2		
	Usado	Endereço	Símbolo	Comentário																	
<input type="checkbox"/>		%I4.0																			
<input type="checkbox"/>		%I4.1																			
<input type="checkbox"/>		%I4.2																			
3	<p>Edite as propriedades para configurar as entradas digitais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Usado:</b> indica se o endereço correspondente está sendo usado no programa ou não.</li> <li>● <b>Endereço:</b> exibe o endereço da entrada digital no módulo de expansão. Para detalhes sobre endereçamento de objetos E/S, consulte Endereçamento E/S (<i>ver SoMachine Basic, Guia da biblioteca de funções genéricas</i>).</li> <li>● <b>Símbolo:</b> permite que você especifique um símbolo para associar ao objeto de entrada digital correspondente a ser utilizado no programa. Clique duas vezes na coluna <b>Símbolo</b>, digite o nome do símbolo para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> <li>● <b>Comentário:</b> permite que você especifique um comentário para ser associado ao objeto de entrada digital correspondente. Dê um duplo-clique na coluna <b>Comentário</b>, digite um comentário para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> </ul>																				
4	Clique em <b>Aplicar</b> para salvar as alterações.																				

## Configuração de saídas digitais na guia de configuração

Siga estes passos para exibir e configurar as propriedades de saída digitais na guia **Configuração**:

Passo	Descrição																								
1	Clique na guia <b>Configuração</b> na janela do SoMachine Basic.																								
2	<p>Na árvore de dispositivos, clique em <b>Meu Controlador → Barramento E/S → Módulo X → Saídas digitais</b>, onde X é o número do módulo de expansão no controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> as propriedades de saída digital do módulo selecionado são exibidas na área de edição, por exemplo:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>Saídas digitais</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Usado</th> <th>Endereço</th> <th>Símbolo</th> <th>Valor de reversão</th> <th>Comentário</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.2</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Usado	Endereço	Símbolo	Valor de reversão	Comentário		<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0			<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1			<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0	
	Usado	Endereço	Símbolo	Valor de reversão	Comentário																				
	<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0																					
3	<p>Edite as propriedades para configurar as saídas digitais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Usado:</b> indica se o endereço correspondente está sendo usado no programa ou não.</li> <li>● <b>Endereço:</b> exibe o endereço da saída digital no módulo de expansão. Para detalhes sobre endereçamento de objetos E/S, consulte Endereçamento E/S (<i>ver SoMachine Basic, Guia da biblioteca de funções genéricas</i>).</li> <li>● <b>Símbolo:</b> permite que você especifique um símbolo para associar ao objeto de saída digital correspondente a ser utilizado no programa. Clique duas vezes na coluna <b>Símbolo</b>, digite o nome do símbolo para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> <li>● <b>Valor de reversão.</b> Permite que você especifique o valor a ser aplicado à saída correspondente (reversão para 0 ou reversão para 1) quando o controlador lógico entrar em STOPPED ou em um estado de exceção. O valor padrão é 0. Se o modo de reversão <b>Manter valores</b> estiver configurado, a saída mantém seu valor atual quando o controlador lógico entrar no estado STOPPED ou um estado de exceção. Para mais detalhes a respeito da manutenção de valores de saída, consulte Comportamento de reversão (<i>ver SoMachine Basic, Guia de instruções</i>).</li> <li>● <b>Comentário:</b> permite que você especifique um comentário para ser associado ao objeto de saída digital correspondente. Dê um duplo-clique na coluna <b>Comentário</b>, digite um comentário para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> </ul>																								
4	Clique em <b>Aplicar</b> para salvar as alterações.																								

## Exibição de detalhes de configuração na guia de programação

A guia **Programação** exibe detalhes da configuração de todas as entradas/saídas e permite a atualização das propriedades relacionadas à programação tais como símbolos e comentários.

Siga estes passos para visualizar e atualizar os detalhes dos módulos de E/S na guia **Programação**:

Passo	Descrição																														
1	Clique na guia <b>Programação</b> na janela do SoMachine Basic.																														
2	<p>Na área esquerda da guia <b>Programação</b>, clique na guia <b>Ferramentas</b> e a partir do ramo <b>Objetos E/S</b>, selecione um dos dois tipos seguintes de E/S para exibir as propriedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Entradas digitais</b></li> <li>● <b>Saídas digitais</b></li> <li>● <b>Entradas analógicas</b></li> <li>● <b>Saídas analógicas</b></li> </ul> <p><b>Resultado:</b> uma lista de todos os endereços de E/S dos módulos embutidos e de expansões aparece no centro da área inferior da janela do SoMachine Basic, por exemplo:</p> <div data-bbox="312 657 843 868" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>Propriedades de saídas digitais</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Usado</th> <th>Endereço</th> <th>Símbolo</th> <th>Comentário</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q0.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q0.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q1.0</td> <td></td> <td>CH1 Direção de controle 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q1.1</td> <td></td> <td>CH1 Direção de controle 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q1.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Usado	Endereço	Símbolo	Comentário	<input type="checkbox"/>		%Q0.6			<input type="checkbox"/>		%Q0.7			<input type="checkbox"/>		%Q1.0		CH1 Direção de controle 1	<input type="checkbox"/>		%Q1.1		CH1 Direção de controle 2	<input type="checkbox"/>		%Q1.2		
	Usado	Endereço	Símbolo	Comentário																											
<input type="checkbox"/>		%Q0.6																													
<input type="checkbox"/>		%Q0.7																													
<input type="checkbox"/>		%Q1.0		CH1 Direção de controle 1																											
<input type="checkbox"/>		%Q1.1		CH1 Direção de controle 2																											
<input type="checkbox"/>		%Q1.2																													
3	<p>Role para baixo até ao intervalo de endereços correspondentes ao módulo de expansão que está sendo configurando. As propriedades a seguir são exibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Usado:</b> indica se o endereço correspondente está sendo usado no programa ou não.</li> <li>● <b>Endereço:</b> exibe o endereço da saída digital no módulo de expansão. Para detalhes sobre endereçamento de objetos E/S, consulte Endereçamento E/S (<i>ver SoMachine Basic, Guia da biblioteca de funções genéricas</i>).</li> <li>● <b>Símbolo:</b> permite que você especifique um símbolo para associar ao objeto de E/S correspondente a ser utilizado no programa. Clique duas vezes na coluna <b>Símbolo</b>, digite o nome do símbolo para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>. Se um símbolo já existir, clique com o botão direito do mouse na coluna <b>Símbolo</b> e selecione <b>Pesquisar e substituir</b> para encontrar e substituir ocorrências desse símbolo em todo o programa e/ou nos comentários do programa.</li> <li>● <b>Comentário:</b> permite que você especifique um comentário para ser associado ao objeto de E/S correspondente. Dê um duplo-clique na coluna <b>Comentário</b>, digite um comentário para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> </ul>																														
4	Clique em <b>Aplicar</b> para salvar as alterações.																														

## Filtragem de Canais de Entrada Analógicos

### Apresentação

Amostragem e filtragem podem ser aplicadas ao sinal recebido nos canais de entrada analógicos:

#### 1. Amostragem

O filtro de amostragem primeiro calcula uma média de movimento dos valores de entrada para remover variações aleatórias e destacar componentes cíclicos.

O período de amostragem utilizado pode ser 1 ms, 10 ms ou 100 ms, dependendo do tipo de módulo de E/S analógico TM3 utilizado.

Na guia **Configuração**, você pode escolher entre dois valores de período de amostragem para alguns módulos de E/S analógicos TM3:

- um valor mais baixo (rápido)
- um valor mais alto (lento)

#### 2. Filtro (Opcional)

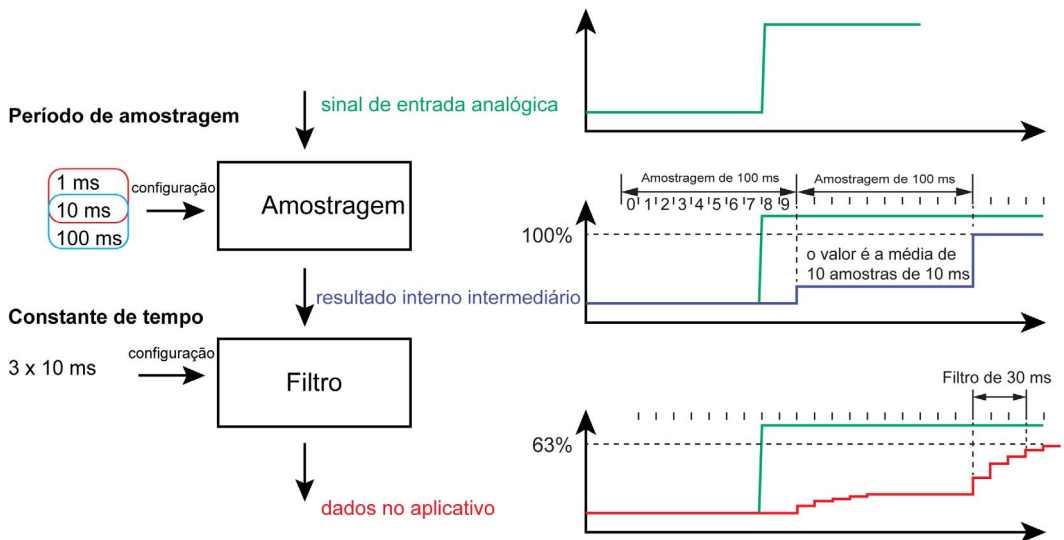
Um filtro de primeira ordem é, portanto, aplicado aos valores gerados pelo filtro de amostragem. Especifique a constante de tempo a ser utilizada, em unidades de 10 ms. Se 0 for especificado, nenhuma filtragem será aplicada e os valores calculados pelo filtro Amostragem ficarão disponíveis no aplicativo.

Você configura a amostragem e filtragem nas propriedades de Configuração dos módulos de expansão TM3 Analógico:

Analog inputs											
Used	Address	Sym...	Type	Scope	Min...	Max...	Filter	Filter Unit	Sampling	Units	Comment
<input type="checkbox"/>	%IW1.0		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.1		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.2		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.3		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		

### Exemplo de Amostragem e Filtro

A seguinte ilustração mostra um exemplo do aplicativo de amostragem e filtro:





## Adição de módulos transmissor e receptor

### Visão geral

TM3 Módulos transmissores e receptores aumentam o número máximo de módulos de E/S em uma configuração e permitem que módulos de expansão sejam instalados em uma localização remota. Para mais detalhes, consulte *TM3 Módulos transmissores e receptores - Guia de hardware*.

### adição

Antes de adicionar os módulos Transmissores e Receptores, crie um projeto de SoMachine Basic e adicione um controlador lógico como descrito no *SoMachine Basic - Guia de instruções*.

No SoMachine Basic, os módulos Transmissores e Receptores são colocados juntos, como uma referência única. Para adicionar o par de módulos Transmissor e Receptor a uma configuração:

Passo	Descrição
1	Clique na guia <b>Configuração</b> na janela do SoMachine Basic.
2	Na área de catálogo, clique <b>Módulos TM3 de E/S especialistas</b> para expandir a lista de módulos de expansão.
3	Selecione <b>TM3_XTRA1_XREC1</b> da lista. <b>Resultado:</b> a descrição das características físicas do módulo do transmissor e do receptor aparecerá na parte inferior da área de catálogo.
4	Arraste o módulo transmissor e receptor selecionado para a área de edição e solte o módulo no lado direito do controlador ou no último módulo de expansão na configuração. <b>Resultado:</b> o módulo transmissor e receptor é adicionado sob o ramo <b>Meu controlador → Barramento de E/S</b> da árvore de dispositivos e a descrição das características físicas do transmissor e receptor aparecerão na parte inferior da área de edição.
5	Adicione mais módulos de expansão à direita do par de módulo transmissor e receptor, até o número máximo de módulos permitidos. <b>NOTA:</b> Somente um par de módulos transmissor e receptor pode ser adicionado a uma configuração.



---

# Capítulo 2

## Configuração dos módulos de E/S digitais do TM3

---

### Configuração de módulos digitais de E/S TM3

#### Introdução

O intervalo de módulos de expansão de E/S digitais do TM3 inclui:

- TM3 Módulos de entrada digitais (*ver página 19*)
- TM3 Módulos de saída digitais (*ver página 20*)
- TM3 Módulos de Entrada/Saída mistos digitais (*ver página 22*)

#### Configurar os módulos

Guia **Configuração**: Exibição de detalhes da configuração na guia Configuração (*ver página 36*) descreve como visualizar a configuração desses módulos.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.



---

# Capítulo 3

## Configuração dos módulos analógicos de E/S TM3

---

### Introdução

Este capítulo descreve como configurar os módulos analógicos de E/S TM3.

O intervalo dos módulos de expansão analógica de E/S do TM3 incluem:

- Módulos de entrada analógicos (*ver página 23*) do TM3
- Módulos de saída analógicos (*ver página 25*) do TM3
- Módulos de entrada/saída mistos analógicos (*ver página 25*) do TM3

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui as seguintes secções:

Secção	Tópico	Página
3.1	Módulos de entrada analógicos do TM3	46
3.2	Módulos de saída analógicos do TM3	70
3.3	Módulos de Entrada/Saída mistos analógicos do TM3	75
3.4	Diagnóstico de módulos de E/S analógicos do TM3	83

## Secção 3.1

### Módulos de entrada analógicos do TM3

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
TM3AI2H / TM3AI2HG	47
TM3AI4 / TM3AI4G	49
TM3AI8 / TM3AI8G	51
TM3TI4 / TM3TI4G	54
TM3TI4D / TM3TI4DG	57
TM3TI8T / TM3TI8TG	59

## TM3AI2H / TM3AI2HG

### Introdução

Os módulos de expansão TM3AI2H (bloco terminal de parafuso) / TM3AI2HG (bloco terminal de mola) incluem 2 canais de entrada analógicos com resolução de 16 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3AI2H / TM3AI2HG (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPAMENTO INOPERÁVEL

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configurar o módulo

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que x é o número do módulo e y é o número do canal.
Tipo	Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.
Escopo	Normal	Normal	O intervalo de valores para um canal

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Mín.</b>	<b>0 - 10 V</b>	de -32 768 a 32 767	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	<b>De -10 a +10 V</b>		-10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		0	
	<b>4 - 20 mA</b>		4000	
<b>Máx.</b>	<b>0 - 10 V</b>	de -32 768 a 32 767	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	<b>De -10 a +10 V</b>		10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		20 000	
	<b>4 - 20 mA</b>		20 000	
<b>Filtro (x 10ms)</b>		De 0 a 1000	0	Especifica a primeira constante de tempo do filtro de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms ( <i>ver página 39</i> ).
<b>Amostragem</b>		<b>1ms/Canal</b>	<b>1ms/Canal</b>	Especifica o período de amostragem do canal ( <i>ver página 39</i> ).

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.



## TM3AI4 / TM3AI4G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3AI4 (bloco terminal de parafuso) / TM3AI4G (bloco terminal de mola) incluem 4 canais de entrada analógicos com resolução de 12 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3AI4 / TM3AI4G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPAMENTO INOPERÁVEL

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configurar o módulo

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que x é o número do módulo e y é o número do canal.
Tipo	Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.
Escopo	Normal	Normal	O intervalo de valores para um canal

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
Mín.	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	4 - 20 mA		20 000	
Filtro (x 10ms)		De 0 a 1000	0	Especifica o tempo de filtragem ( <i>ver página 39</i> ) (0...10 s) em incrementos de 10 ms.
Amostragem		1ms/Canal 10ms/Canal	1ms/Canal	Especifica o período de amostragem ( <i>ver página 39</i> ) do canal. Se um filtro de entrada estiver ativo, o período de amostragem será definido internamente para 10 ms.

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4.095) processados no módulo de E/S analógico podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32.768 e 32.767.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

## TM3AI8 / TM3AI8G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3AI8 (bloco terminal de parafuso) / TM3AI8G (bloco terminal de mola) incluem 8 canais de entrada analógicos com resolução de 12 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA
- 0...20 mA ampliado
- 4...20 mA ampliado

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3AI8 / TM3AI8G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de tensão e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## **AVISO**

### **EQUIPAMENTO INOPERÁVEL**

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

**Configurar o módulo**

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Usado</b>		Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
<b>Endereço</b>		%IWx.0...%IWx.7	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.
<b>Tipo</b>		<b>Não usado</b> De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA 0 - 20 mA ampliado <sup>2</sup> 4 - 20 mA ampliado <sup>2</sup>	<b>Não usado</b>	Selecione o modo do canal.
<b>Escopo</b>		<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	O intervalo de valores para um canal
<b>Mín.</b>	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	0 - 20 mA ampliado <sup>2</sup>		0	
	4 - 20 mA ampliado <sup>2</sup>		1200	
<b>Máx.</b>	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	4 - 20 mA		20 000	
	0 - 20 mA ampliado <sup>2</sup>		23540	
	4 - 20 mA ampliado <sup>2</sup>		23170	

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Filtro (x 10ms)	De 0 a 1000	0	Especifica a primeira constante de tempo do filtro ( <i>ver página 39</i> ) de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms.
Amostragem	1ms/Canal 10ms/Canal	1ms/Canal	Especifica o período de amostragem ( <i>ver página 39</i> ) do canal. Se um filtro de entrada estiver ativo, o período de amostragem será definido internamente para 10 ms.

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4.095) processados no módulo de E/S analógico podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32.768 e 32.767.

<sup>2</sup> Os intervalos ampliados são suportados por módulos da versão do hardware 03, da versão do firmware (SV) 1.4 e de SoMachine Basic V1.5.

A versão do firmware dos módulos de expansão TM3 é exibida na janela Colocar em funcionamento (*ver SoMachine Basic, Guia de instruções*).

**NOTA:** O aplicativo deve estar configurado com um nível funcional (*ver SoMachine Basic, Guia de instruções*) de pelo menos Nível 5.0 para ser capaz de utilizar os intervalos ampliados.

Guia **Programação:** Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

## TM3TI4 / TM3TI4G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3TI4 (bloco terminal de parafuso) / TM3TI4G (bloco terminal de mola) incluem 4 canais de entrada analógicos com resolução de 16 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA
- Termopar K
- Termopar J
- Termopar R
- Termopar S
- Termopar B
- Termopar E
- Termopar T
- Termopar N
- Termopar C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3TI4 / TM3TI4G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

### **AVISO**

#### **EQUIPAMENTO INOPERÁVEL**

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

## Configurar o módulo

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Usado</b>		Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
<b>Endereço</b>		%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.
<b>Tipo</b>		Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar K Termopar J Termopar R Termopar S Termopar B Termopar E Termopar T Termopar N Termopar C PT100 PT1000 NI100 NI1000	Não usado	Selecione o modo do canal.
<b>Escopo</b>		Normal Graus Celsius (0,1 °C) Graus Fahrenheit (0,1 °F) Graus Fahrenheit (0.2 °F)*	Normal	O intervalo de valores para um canal * Somente para os termopares B e C.
<b>Mín.</b>	0 - 10 V	de -32 768 a 32 767	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	Temperatura	Veja a tabela abaixo		
<b>Máx.</b>	0 - 10 V	de -32 768 a 32 767	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	4 - 20 mA		20 000	
	Temperatura	Veja a tabela abaixo		

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Filtro (x 10ms)	De 0 a 1000	0	Especifica a primeira constante de tempo do filtro ( <i>ver página 39</i> ) de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms.
Amostragem	10ms/Canal 100ms/Canal	100ms/Canal	Especifica o período de amostragem ( <i>ver página 39</i> ) do canal. Se um filtro de entrada estiver ativo, o período de amostragem será definido internamente para 10 ms.
Unidades	- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Indica a unidade de temperatura.

Tipo	Normal		Graus Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		Unidade
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Termopar K	-32 768	32 767	-2000	13 000	-3280	23 720	0,1 °F
Termopar J	-32 768	32 767	-2000	10 000	-3280	18 320	0,1 °F
Termopar R	-32 768	32 767	0	17 600	320	32 000	0,1 °F
Termopar S	-32 768	32 767	0	17 600	320	32 000	0,1 °F
Termopar B	-32 768	32 767	0	18 200	160	16 540	0,2 °F
Termopar E	-32 768	32 767	-2000	8000	-3280	14 720	0,1 °F
Termopar T	-32 768	32 767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Termopar N	-32 768	32 767	-2000	13 000	-3280	23 720	0,1 °F
Termopar C	-32 768	32 767	0	23 150	160	20 995	0,2 °F
PT100	-32 768	32 767	-2000	8500	-3280	15 620	0,1 °F
PT1000	-32 768	32 767	-2000	6000	-3280	11 120	0,1 °F
NI100	-32 768	32 767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32 768	32 767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.



## TM3TI4D / TM3TI4DG

### Introdução

Os módulos de expansão TM3TI4D (bloco terminal de parafuso) / TM3TI4DG (bloco terminal de mola) incluem 4 canais de entrada analógicos com resolução de 16 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- Termopar K
- Termopar J
- Termopar R
- Termopar S
- Termopar B
- Termopar E
- Termopar T
- Termopar N
- Termopar C

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3TI4D / TM3TI4DG.

### Configurar o módulo

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.
Tipo	Não usado Termopar K Termopar J Termopar R Termopar S Termopar B Termopar E Termopar T Termopar N Termopar C	Não usado	Selecione o modo do canal.

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Escopo</b>		Normal Graus Celsius (0,1 °C) Graus Fahrenheit (0,1 °F) Graus Fahrenheit (0,2 °F)*	Normal	O intervalo de valores para um canal * Somente para os termopares B e C.
<b>Mín.</b>	<b>Temperatura</b>	Veja a tabela abaixo		Especifica o limite de medida mais baixo.
<b>Máx.</b>	<b>Temperatura</b>	Veja a tabela abaixo		Especifica o limite de medida mais alto.
<b>Filtro (x 10ms)</b>		De 0 a 1000	0	Especifica a primeira constante de tempo do filtro ( <i>ver página 39</i> ) de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms.
<b>Amostragem</b>		10ms/Canal 100ms/Canal	100ms/Canal	Especifica o período de amostragem ( <i>ver página 39</i> ) do canal. Se um filtro de entrada estiver ativo, o período de amostragem será definido internamente para 10 ms.
<b>Unidades</b>		- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Indica a unidade de temperatura.

Tipo	Normal		Graus Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Unidade
Termopar K	-32 768	32 767	-2000	13 000	-3280	23 720	0,1 °F
Termopar J	-32 768	32 767	-2000	10 000	-3280	18 320	0,1 °F
Termopar R	-32 768	32 767	0	17 600	320	32 000	0,1 °F
Termopar S	-32 768	32 767	0	17 600	320	32 000	0,1 °F
Termopar B	-32 768	32 767	0	18 200	160	16 540	0,2 °F
Termopar E	-32 768	32 767	-2000	8000	-3280	14 720	0,1 °F
Termopar T	-32 768	32 767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Termopar N	-32 768	32 767	-2000	13 000	-3280	23 720	0,1 °F
Termopar C	-32 768	32 767	0	23 150	160	20 995	0,2 °F

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

## TM3TI8T / TM3TI8TG

### Introdução

Os módulos de expansão TM3TI8T (bloco terminal de parafuso) / TM3TI8TG (bloco terminal de mola) incluem 8 canais de entrada analógicos com resolução de 16 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- Termopar K
- Termopar J
- Termopar R
- Termopar S
- Termopar B
- Termopar E
- Termopar T
- Termopar N
- Termopar C
- Termistor NTC
- Termistor PTC
- Ohmímetro

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3TI8T / TM3TI8TG (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## **AVISO**

### **EQUIPAMENTO INOPERÁVEL**

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configuração de entradas analógicas na guia de configuração

Siga estes passos para exibir e configurar as propriedades de entrada analógicas na guia de **Configuração**

Etapa	Descrição
1	Clique na guia <b>Configuração</b> na janela do SoMachine Basic.
2	Na árvore de hardware, clique em <b>Meu Controlador</b> → <b>barramento de E/S</b> → <b>Módulo x</b> → <b>Entradas analógicas</b> , onde x é o número do módulo de expansão no controlador. <b>Resultado:</b> As propriedades de entrada analógicas do módulo selecionado são exibidas na área do editor.
3	<p>Edite as propriedades para configurar as entradas analógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Usado:</b> indica se o endereço correspondente está sendo usado no programa ou não.</li> <li>● <b>Endereço:</b> Exibe o endereço da entrada analógica no módulo de expansão. Para detalhes sobre endereçamento de objetos E/S, consulte Endereçamento E/S (<i>ver SoMachine Basic, Guia da biblioteca de funções genéricas</i>).</li> <li>● <b>Símbolo:</b> permite especificar um símbolo para associar ao correspondente objeto de entrada analógico a ser usado no programa. Clique duas vezes na coluna <b>Símbolo</b>, digite o nome do símbolo para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> <li>● <b>Tipo:</b> Exibe o tipo da entrada analógica no módulo de expansão.</li> <li>● <b>Configuração:</b> clique no botão ... para exibir o Assistente de entrada.</li> <li>● <b>Comentário:</b> permite especificar um comentário para associar ao objeto de entrada analógico correspondente. Dê um duplo-clique na coluna <b>Comentário</b>, digite um comentário para o objeto correspondente e pressione <b>Enter</b>.</li> </ul>
4	Clique em <b>Aplicar</b> para salvar as alterações.

## Tipo de termopar

Esta figura representa o assistente de entrada analógico para a configuração do termopar:

**Configuração %IW1.0** ✕

---

**Configuração**

Tipo	<input type="text" value="Termopar J"/>	Escopo	<input type="text" value="Graus Celsius (0,1 °C)"/>	Unidade de temperatura de medição
Valor de intervalo mínimo	<input type="text" value="-2000"/>	Filtro	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,1 °C"/>
Valor de intervalo máximo	<input type="text" value="10 000"/>	Amostragem	<input type="text" value="100 ms/Canal"/>	

É possível definir os parâmetros seguintes:

Parâmetro	Valor	Descrição
<b>Tipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Termopar K</li> <li>● Termopar J</li> <li>● Termopar R</li> <li>● Termopar S</li> <li>● Termopar E</li> <li>● Termopar T</li> <li>● Termopar N</li> <li>● Termopar B</li> <li>● Termopar C</li> </ul>	Escolha o tipo de parâmetro para o canal.
<b>Escopo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Personalizado</li> <li>● Graus Celsius (0,1 °C)</li> <li>● Graus Fahrenheit (0,1 °F)</li> <li>● Fahrenheit (0,2 °F)</li> </ul>	Escolha o escopo do parâmetro para o canal.

Parâmetro	Valor	Descrição
Valor de intervalo mínimo	Consulte a tabela seguinte:	Especifica os limites de medição (modificável somente em escopo <b>Personalizado</b> ).
Valor de intervalo máximo		
Filtro	De 0 a 1000	Especifica a primeira constante de tempo do filtro ( <i>ver página 39</i> ) de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms.
Amostragem	<b>100ms/Canal</b>	Especifica o período de amostragem ( <i>ver página 39</i> ) do canal.
Unidade de temperatura de medição	–	Indica a unidade de temperatura.

A tabela seguinte indica os possíveis valores de intervalo para o tipo de termopar selecionado:

Tipo	Personalizada	Intervalo em Celsius.	Intervalo em Fahrenheit.
Termopar K	de -32 768 a 32 767	-2000...13000 (0,1°C)	-3280...23720 (0,1°F)
Termopar J		-2000...10000 (0,1°C)	-3280...18320 (0,1°F)
Termopar R		0...17600 (0,1°C)	320...32000 (0,1°F)
Termopar S		0...17600 (0,1°C)	320...32000 (0,1°F)
Termopar B		0...18200 (0,1°C)	160...16540 (0,2°F)
Termopar E		-2000...8000 (0,1°C)	-3280...14720 (0,1°F)
Termopar T		-2000...4000 (0,1°C)	-3280...7520 (0,1°F)
Termopar N		-2000...13000 (0,1°C)	-3280...23720 (0,1°F)
Termopar C		0...23150 (0,1°C)	160...20995 (0,2°F)

## Tipo de Termistor NTC

Esta figura representa o assistente de entrada analógico para a configuração do **Termistor NTC** com o módulo de cálculo **Fórmula** selecionado (opção padrão):

**Configuração %IW1.0**
✕

**Configuração**

Tipo: Termistor NTC Escopo: Graus Celsius (0,1 °C) Unidade de temperatura de medição: 0,1 °C

Valor de intervalo mínimo: -789 Filtro: 0

Valor de intervalo máximo: 580 Amostragem: 100 ms/Canal

**Modo de cálculo**

Gráfico  **Fórmula**

$$R_{th} = R_{ref} \times e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{ref}}\right)}$$

⚠ 100 Ω ≤ R<sub>th</sub> ≤ 200 kΩ

**Intervalo de medição**

Tmin (R<sub>th</sub> = 200 kΩ) = -78,94 °C

Tmax (R<sub>th</sub> = 100 Ω) = 58,03 °C

**Parâmetros**

Beta: 3569 K Tref: 25 °C

Rref: 330 Ohm

Aplicar
Cancelar

É possível definir os parâmetros seguintes:

Parâmetro	Valor	Descrição
<b>Escopo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Personalizado</li> <li>● Graus Celsius (0,1 °C)</li> <li>● Graus Fahrenheit (0,1 °F)</li> </ul>	Escolha o escopo do parâmetro para o canal.
<b>Valor de intervalo mínimo</b>	-32768...32767	Especifica os limites de medição (modificável somente em escopo <b>Personalizado</b> ).
<b>Valor de intervalo máximo</b>		
<b>Filtro</b>	De 0 a 1000	Especifica o tempo de filtragem (0...10 s) em unidades de 10 ms.

Parâmetro	Valor	Descrição
Amostragem	100ms/Canal	Especifica o período de amostragem do canal.
Unidade de temperatura de medição	–	Indica a unidade de temperatura.

É possível utilizar um modo de cálculo com base em fórmula ou em gráfico para estimar o intervalo de medição.

**NOTA:** Ao alterar o modo de cálculo de **Gráfico** para **Fórmula** e inversamente, todos os parâmetros são redefinidos para os seus valores padrão.

A tabela seguinte indica o intervalo e os parâmetros disponíveis para o modo de cálculo **Fórmula**:

Parâmetro	Valor	Descrição
<b>Intervalo de medição</b>		
Tmin (Rth = 200 K $\Omega$ )	–	A temperatura mínima estimada (calculada usando os valores de parâmetro).
Tmax (Rth = 100 $\Omega$ )	–	A temperatura máxima estimada (calculada usando os valores de parâmetro).
<b>Parâmetros</b>		
Tref	1...1.000 °C (33,8...1.832 °F) -273...1.000 °C (-459,4...710,33 °F) <sup>(1)</sup>	Especifica o valor de temperatura.
Rref	1...65535 $\Omega$	Especifica o valor de resistência em Ohms.
Beta	De 1 a 32 767	Especifica a sensibilidade da sonda NTC.
<sup>(1)</sup> Quando o aplicativo é configurado com um nível funcional de pelo menos <b>Nível 6.0</b> .		



Esta figura representa o assistente de entrada analógico para a configuração do **Termistor NTC** com o modo de cálculo **Gráfico** selecionado:

### Configuração %IW1.3 ✕

---

**Configuração**

Tipo: Termistor NTC Escopo: Graus Celsius (0,1 °C) Unidade de temperatura de medição: 0,1 °C

Valor de intervalo mínimo: -789 Filtro: 0

Valor de intervalo máximo: 580 Amostragem: 100 ms/Canal

**Modo de cálculo**

Gráfico  Fórmula

⚠ 100 Ω ≤ Rth ≤ 200 kΩ

**Intervalo de medição**

Tmin (Rth = 200 kΩ) = -78,94 °C

Tmax (Rth = 100 Ω) = 58,01 °C

**Parâmetros**

R1 8700 Ω      T1 -39 °C

R2 200 Ω      T2 38 °C

Aplicar
Cancelar

A tabela seguinte indica o intervalo e os parâmetros disponíveis para o modo de cálculo **Gráfico**:

Parâmetro	Valor	Descrição
<b>Intervalo de medição</b>		
<b>Tmin (Rth = 200 KΩ)</b>	–	A temperatura mínima estimada (calculada usando os valores de parâmetro).
<b>Tmax (Rth = 100 Ω)</b>	–	A temperatura máxima estimada (calculada usando os valores de parâmetro).
<b>Parâmetros</b>		
<b>R1</b>	100 Ω...200 KΩ	Especifica a resistência 1 em Ohms na temperatura T1.
<b>R2</b>	100 Ω...200 KΩ	Especifica a resistência 2 em Ohms na temperatura T2.
<b>(1) Somente quando o aplicativo é configurado com um nível funcional de pelo menos <b>Nível 6.0</b>.</b>		

Parâmetro	Valor	Descrição
T1	-272,15...376,85 °C (-458,87...710,33 °F)	Especifica a temperatura 1.
T2	0...376,85 °C (32...710,33 °F) -272,15...376,85 °C (-457,87...710,33 °F) <sup>(1)</sup>	Especifica a temperatura 2.

(1) Somente quando o aplicativo é configurado com um nível funcional de pelo menos **Nível 6.0**.

### Tipo de Termistor PTC

Esta figura representa o assistente de entrada analógico para a configuração do **Termistor PTC**:

**Configuração %IW1.0** ✖

---

**Configuração**

Tipo: Termistor PTC Escopo: Personalizado Unidade de temperatura de medição:  

Valor de intervalo mínimo: -32768 Filtro: 0  

Valor de intervalo máximo: 32767 Amostragem: 100 ms/Canal

**Modo de cálculo**

Aplicar
Cancelar

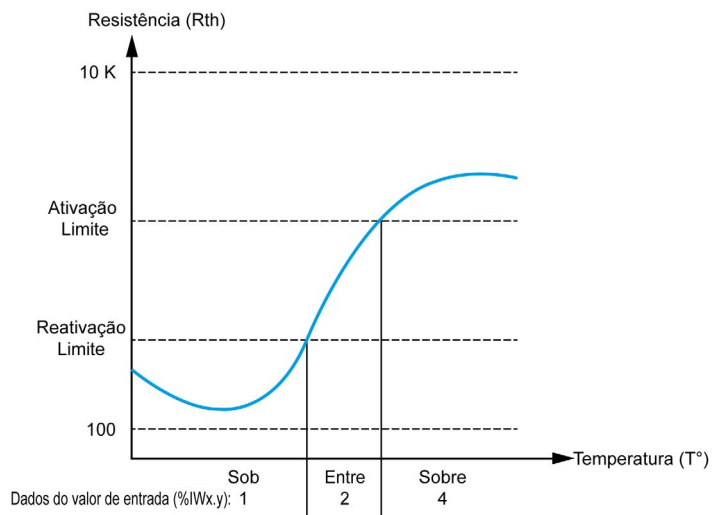
É possível definir os parâmetros seguintes:

Parâmetro	Valor	Descrição
<b>Escopo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Personalizado</li> <li>● Limite</li> </ul>	Escolha o escopo do parâmetro para o canal.
<b>Valor de intervalo mínimo</b>	-32768...32767	Especifica os limites de medição (modificável somente em escopo <b>Personalizado</b> )
<b>Valor de intervalo máximo</b>		
<b>Filtro</b>	De 0 a 1000	Especifica o tempo de filtragem (0...10 s) em unidades de 10 ms.
<b>Amostragem</b>	100ms/Canal	Especifica o período de amostragem do canal.
<b>Unidade de temperatura de medição</b>	–	Indica a unidade de temperatura.
<b>Limite de ativação</b>	100...3100	Especifica os limites (modificável somente em escopo <b>Limite</b> ).
<b>Limite de reativação</b>		

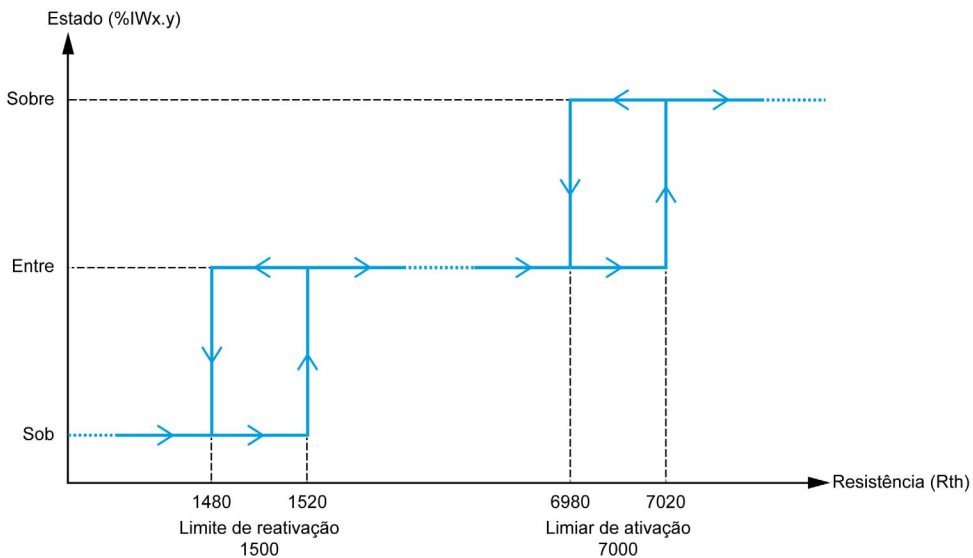
Esta tabela descreve o valor lido de acordo com a resistência:

Valor de resistência	Valor lido
Sob o <b>Limite de reativação</b>	1
Entre os limites	2
Sobre o <b>Limite de ativação</b>	4

Esta figura representa a operação limite:



Esta figura representa um exemplo de curva de histerese:



## Tipo de ohmímetro

Esta figura representa o assistente de entrada analógico para a configuração do **Ohmímetro**:

**Configuração %IW1.4** ✕

---

**Configuração**

Tipo  Escopo  Unidade de temperatura de medição

Valor de intervalo mínimo  Filtro

Valor de intervalo máximo  Amostragem

É possível definir os parâmetros seguintes:

Parâmetro	Valor	Descrição
<b>Escopo</b>	<b>Resistência (Ohm)</b>	Escolha o escopo do parâmetro para o canal.
<b>Valor de intervalo mínimo</b>	100	Especifica o limite de medida baixo.
<b>Valor de intervalo máximo</b>	32 000	Especifica o limite de medida alto.
<b>Filtro</b>	De 0 a 1000	Especifica o tempo de filtragem (0...10 s) em unidades de 10 ms.
<b>Amostragem</b>	<b>100ms/Canal</b>	Especifica o período de amostragem do canal.

## Secção 3.2

### Módulos de saída analógicos do TM3

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
TM3AQ2 / TM3AQ2G	71
TM3AQ4 / TM3AQ4G	73

## TM3AQ2 / TM3AQ2G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3AQ2 (bloco terminal de parafuso) / TM3AQ2G (bloco terminal de mola) incluem 2 canais de saída analógicos com resolução de 12 bits.

Os tipos de canais de saída são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3AQ2 / TM3AQ2G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPAMENTO INOPERÁVEL

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configurar o módulo

Para cada saída, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%QWx . 0...%QWx . 1	%QWx . y	Exibe o endereço do canal de saída, em que x é o número do módulo e y é o número do canal.
Tipo	Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.
Escopo	Normal	Normal	O intervalo de valores para um canal

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Mín.</b>	<b>De 0 a 10 V</b>	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	<b>De -10 a +10 V</b>		-10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		0	
	<b>4 - 20 mA</b>		4000	
<b>Máx.</b>	<b>De 0 a 10 V</b>	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	<b>De -10 a +10 V</b>		10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		20 000	
	<b>4 - 20 mA</b>		20 000	
<b>Valor de reversão</b>		De <b>Mín.</b> a <b>Máx.</b>	Se o valor <b>Mín.</b> ≤ 0: 0 Se o valor <b>Mín.</b> > 0: valor <b>Mín.</b>	Especifica o valor de reversão do canal de saída.

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4095) processados no módulo analógico de E/S podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32 768 e 32 767.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.



## TM3AQ4 / TM3AQ4G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3AQ4 (bloco terminal de parafuso) / TM3AQ4G (bloco terminal de mola) incluem 4 canais de saída analógicos com resolução de 12 bits.

Os tipos de canais de saída são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3AQ4 / TM3AQ4G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPAMENTO INOPERÁVEL

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configurar o módulo

Para cada saída, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%QWx . 0...%QWx . 3	%QWx . y	Exibe o endereço do canal de saída, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.
Tipo	Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.
Escopo	Normal	Normal	O intervalo de valores para um canal

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Mín.</b>	<b>De 0 a 10 V</b>	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	<b>De -10 a +10 V</b>		-10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		0	
	<b>4 - 20 mA</b>		4000	
<b>Máx.</b>	<b>De 0 a 10 V</b>	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	<b>De -10 a +10 V</b>		10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		20 000	
	<b>4 - 20 mA</b>		20 000	
<b>Valor de reversão</b>		De <b>Mín.</b> a <b>Máx.</b>	Se o valor <b>Mín.</b> ≤ 0: 0 Se o valor <b>Mín.</b> > 0: valor <b>Mín.</b>	Especifica o valor de reversão do canal de saída.

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4095) processados no módulo analógico de E/S podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32 768 e 32 767.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

---

## Secção 3.3

### Módulos de Entrada/Saída mistos analógicos do TM3

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
TM3AM6 / TM3AM6G	76
TM3TM3 / TM3TM3G	79

## TM3AM6 / TM3AM6G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3AM6 (bloco terminal de parafuso) / TM3AM6G (bloco terminal de mola) incluem 4 canais de entrada analógicos e 2 canais de saída analógicos com resolução de 12 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Os tipos de canais de saída são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3AM6 / TM3AM6G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPAMENTO INOPERÁVEL

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configurar o módulo

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Tipo</b>		Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.
<b>Escopo</b>		Normal	Normal	O intervalo de valores para um canal
<b>Mín.</b>	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
<b>Máx.</b>	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	4 - 20 mA		20 000	
<b>Filtro (x 10ms)</b>		De 0 a 1000	0	Especifica a primeira constante de tempo do filtro de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms <i>(ver página 39).</i>
<b>Amostragem</b>		1ms/Canal 10ms/Canal	1ms/Canal	Especifica o período de amostragem do canal. Se um filtro de entrada estiver ativo, o período de amostragem será definido internamente para 10 ms <i>(ver página 39).</i>

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4095) processados no módulo analógico de E/S podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32 768 e 32 767.

Para cada saída, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Usado</b>	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
<b>Endereço</b>	%QWx . 0...%QWx . 1	%QWx . y	Exibe o endereço do canal de saída, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.
<b>Tipo</b>	Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
<b>Escopo</b>		<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	O intervalo de valores para um canal
<b>Mín.</b>	<b>De 0 a 10 V</b>	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	<b>De -10 a +10 V</b>		-10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		0	
	<b>4 - 20 mA</b>		4000	
<b>Máx.</b>	<b>De 0 a 10 V</b>	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	<b>De -10 a +10 V</b>		10 000	
	<b>De 0 a 20 mA</b>		20 000	
	<b>4 - 20 mA</b>		20 000	
<b>Valor de reversão</b>		De <b>Mín.</b> a <b>Máx.</b>	Se o valor <b>Mín.</b> ≤ 0: 0 Se o valor <b>Mín.</b> > 0: valor <b>Mín.</b>	Especifica o valor de reversão do canal de saída.

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4095) processados no módulo analógico de E/S podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32 768 e 32 767.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

## TM3TM3 / TM3TM3G

### Introdução

Os módulos de expansão TM3TM3 (bloco terminal de parafuso) / TM3TM3G (bloco terminal de mola) incluem 2 canais de entrada analógicos com resolução de 16 bits e 1 saída analógica com resolução de 12 bits.

Os tipos de canais de entrada são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA
- Termopar K
- Termopar J
- Termopar R
- Termopar S
- Termopar B
- Termopar E
- Termopar T
- Termopar N
- Termopar C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Para obter informações sobre os códigos de diagnóstico produzidos por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos (*ver página 83*).

Os tipos de canais de saída são:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para mais informações sobre hardware, consulte TM3TM3 / TM3TM3G (*ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware*).

**NOTA:** Se você tiver ligado fisicamente o canal analógico para um sinal de voltagem e configurado o canal para um sinal de corrente no SoMachine Basic, você pode danificar o circuito analógico.

## **AVISO**

### **EQUIPAMENTO INOPERÁVEL**

Verifique se a fiação física do circuito analógico é compatível com a configuração do software para o canal analógico.

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

### Configurar o módulo

Para cada entrada, é possível definir:

Parâmetro	Valor	Valor padrão	Descrição
Usado	Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	Endereço do canal de entrada, em que <i>x</i> é o número do módulo e <i>y</i> é o número do canal.
Tipo	Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar K Termopar J Termopar R Termopar S Termopar B Termopar E Termopar T Termopar N Termopar C PT100 PT1000 NI100 NI1000	Não usado	Selecione o modo do canal.
Escopo	Normal Graus Celsius (0,1 °C) Graus Fahrenheit (0,1 °F) Graus Fahrenheit (0.2 °F)*	Normal	O intervalo de valores para um canal * Somente para os termopares B e C.



Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
Mín.	0 - 10 V	de -32 768 a 32 767	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	Temperatura	Veja a tabela abaixo		
Máx.	0 - 10 V	de -32 768 a 32 767	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	4 - 20 mA		20 000	
	Temperatura	Veja a tabela abaixo		
Filtro (x 10ms)		De 0 a 1000	0	Especifica a primeira constante de tempo do filtro de pedido (de 0 a 10 s) em incrementos de 10 ms <i>(ver página 39)</i> .
Amostragem		10ms/Canal 100ms/Canal	100ms/Canal	Especifica o período de amostragem do canal. Se um filtro de entrada estiver ativo, o período de amostragem será definido internamente para 10 ms <i>(ver página 39)</i> .
Unidades		- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Indica a unidade de temperatura.

Tipo	Normal		Graus Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Unidade
Termopar K	-32 768	32 767	-2000	13 000	-3280	23 720	0,1 °F
Termopar J	-32 768	32 767	-2000	10 000	-3280	18 320	0,1 °F
Termopar R	-32 768	32 767	0	17 600	320	32 000	0,1 °F
Termopar S	-32 768	32 767	0	17 600	320	32 000	0,1 °F
Termopar B	-32 768	32 767	0	18 200	160	16 540	0,2 °F
Termopar E	-32 768	32 767	-2000	8000	-3280	14 720	0,1 °F
Termopar T	-32 768	32 767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Termopar N	-32 768	32 767	-2000	13 000	-3280	23 720	0,1 °F
Termopar C	-32 768	32 767	0	23 150	160	20 995	0,2 °F
PT100	-32 768	32 767	-2000	8500	-3280	15 620	0,1 °F

Tipo	Normal		Graus Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Unidade
PT1000	-32 768	32 767	-2000	6000	-3280	11 120	0,1 °F
NI100	-32 768	32 767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32 768	32 767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F

Para a saída, é possível definir:

Parâmetro		Valor	Valor padrão	Descrição
Usado		Verdadeiro/Falso	Falso	Indica se o endereço está sendo utilizado em um programa.
Endereço		%QWx . 0	%QWx . 0	Mostra o endereço do canal de saída, em que x é o número do módulo.
Tipo		Não usado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA 4 - 20 mA	Não usado	Selecione o modo do canal.
Escopo		Normal	Normal	O intervalo de valores para um canal
Mín.	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	0	Especifica o limite de medida mais baixo.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	de -32 768 a 32 767 <sup>1</sup>	10 000	Especifica o limite de medida mais alto.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	4 - 20 mA		20 000	
Valor de reversão		De Mín. a Máx.	Se o valor Mín. ≤ 0: 0 Se o valor Mín. > 0: valor Mín.	Especifica o valor de reversão do canal de saída.

<sup>1</sup> Os dados de 12s bits (de 0 a 4095) processados no módulo analógico de E/S podem ser convertidos de forma linear em um valor entre -32 768 e 32 767.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

## Secção 3.4

### Diagnóstico de módulos de E/S analógicos do TM3

#### Diagnósticos dos módulos de E/S analógicos

##### Introdução

O status de funcionamento de cada canal de E/S é fornecido pelos objetos:

- %IWSx.y para o canal de entrada  $y$  do módulo  $x$
- %QWSx.y para o canal de saída  $y$  do módulo  $x$

##### Descrição do byte do status do canal de entrada

Esta tabela descreve o %IWS byte do status do canal de entrada

Valor do byte	Descrição
0	Normal
1	Indefinido
2	Indefinido
3	Erro de configuração detectado.
4	Erro de fornecimento de energia externo detectado.
5	Erro de fiação detectado (voltagem de entrada/limite superior de corrente excedido).
6	Erro de fiação detectado (voltagem de entrada/limite inferior de corrente excedido).
7	Erro de hardware detectado.
8	O valor medido está na zona ampliada alta.
9	O valor medido está na zona ampliada baixa.
10...255	Indefinido

##### Descrição do byte do status do canal de saída

Esta tabela descreve o %QWS byte do status do canal de saída:

Valor do byte	Descrição
0	Normal
1	Indefinido
2	Indefinido
3	Erro de configuração detectado
4	Limite da tensão de alimentação externa excedido

Valor do byte	Descrição
5	Indefinido
6	Indefinido
7	Erro de hardware detectado
De 8 a 255	Indefinido

### Valores dos bytes de status produzidos pelos tipos de entrada do canal

As tabelas a seguir mostram os valores do Byte de status do canal de entrada (*ver página 83*) gerados pelos diferentes tipos de entrada do canal dos TM3 Módulos de expansão analógicos.

Tipo de entrada do canal de 0 a 10 V:

Tensão de entrada	Código de status gerado
$\leq -0,20$ V	6
-0,19 V...10,19 V	0
$\geq 10,20$ V	5

Tipo do canal de entrada de -10 a +10 V:

Tensão de entrada	Código de status gerado
$\leq -10,40$ V	6
-10,39 V...10,39 V	0
$\geq 10,40$ V	5

Tipo de canal de entrada de 0 a 20 mA:

Tensão de entrada	Código de status gerado
$\leq -0,40$ mA	6
-0,39 mA...20,39 mA	0
$\geq 20,40$ mA	5

Tipo de canal de entrada de 4 a 20 mA:

Tensão de entrada	Código de status gerado
$\leq 3,68$ mA	6
3,69 mA...20,31 mA	0
$\geq 20,32$ mA	5

Modo ampliado de 0 a 20 mA dos módulos de expansão TM3AI8/TM3AI8G:

<b>Tensão de entrada</b>	<b>Código de status gerado</b>
$\leq -0,40$ mA	6
-0,39 mA...20,00 mA	0
20,01 mA...23,54 mA	8
$\geq 23,55$ mA	5

Modo ampliado de 4 a 20 mA dos módulos de expansão TM3AI8/TM3AI8G:

<b>Tensão de entrada</b>	<b>Código de status gerado</b>
$< 1,19$ mA	6
1,20 mA...3,99 mA	9
4,00 mA...20,00 mA	0
20,01 mA...23,17 mA	8
$\geq 23,18$ mA	5



---

# Capítulo 4

## Configuração dos Módulos de E/S avançados do TM3

---

### Expansão do módulo TM3XTYS4

#### Introdução

Este capítulo descreve como configurar os módulos especialistas de E/S (*ver página 26*) do TM3.

#### Configuração do módulo

A configuração do módulo TM3XTYS4 é executada através da guia **Mapeamento de E/S** do módulo.

Na **Árvore de dispositivos**, dê um clique duplo no subnó do módulo **Módulo\_*n***, onde *n* é o indicador exclusivo do módulo. A guia **Mapeamento de E/S** aparecerá.

As entradas digitais deste módulo são:

Canal	Endereço	Descrição
CH1_Ready	%Ix.0	Entrada ativa se o seletor de TeSys estiver na posição LIGADO.
CH1_Run	%Ix.1	Entrada ativa se os contatos da energia do TeSys estiverem fechados.
CH1_Trip	%Ix.2	Entrada ativa se o seletor do TeSys estiver na posição TRIP.
CH2_Ready	%Ix.3	Entrada ativa se o seletor de TeSys estiver na posição LIGADO.
CH2_Run	%Ix.4	Entrada ativa se os contatos da energia do TeSys estiverem fechados.
CH2_Trip	%Ix.5	Entrada ativa se o seletor do TeSys estiver na posição TRIP.
CH3_Ready	%Ix.6	Ativo se o seletor de TeSys estiver na posição LIGADO.
CH3_Run	%Ix.7	Entrada ativa se os contatos da energia do TeSys estiverem fechados.
CH3_Trip	%Ix.8	Entrada ativa se o seletor do TeSys estiver na posição TRIP.
CH4_Ready	%Ix.9	Entrada ativa se o seletor de TeSys estiver na posição LIGADO.
CH4_Run	%Ix.10	Entrada ativa se os contatos da energia do TeSys estiverem fechados.
CH4_Trip	%Ix.11	Entrada ativa se o seletor do TeSys estiver na posição TRIP.
Erro	%Ix.12	Aviso de erro de sobrecarga de saídas de fonte protegidas (0:Erro, 1:Normal).

As saídas digitais desse módulo são:

Tesys	Endereço	Descrição
CH1_Dir1Control	%Qx.0	Esta saída de 24 V lidera o comando direto (avanço) do motor.
CH1_Dir2Control	%Qx.1	Esta saída de 24 V lidera o comando reverso (retrocesso) do motor.
CH2_Dir1Control	%Qx.2	Esta saída de 24 V lidera o comando direto (avanço) do motor.
CH2_Dir2Control	%Qx.3	Esta saída de 24 V lidera o comando reverso (retrocesso) do motor.
CH3_Dir1Control	%Qx.4	Esta saída de 24 V lidera o comando direto (avanço) do motor.
CH3_Dir2Control	%Qx.5	Esta saída de 24 V lidera o comando reverso (retrocesso) do motor.
CH4_Dir1Control	%Qx.6	Esta saída de 24 V lidera o comando direto (avanço) do motor.
CH4_Dir2Control	%Qx.7	Esta saída de 24 V lidera o comando reverso (retrocesso) do motor.

### Configurar os módulos

Guia **Configuração**: Exibição de detalhes da configuração na guia Configuração (*ver página 36*) descreve como visualizar a configuração desses módulos.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.



---

# Capítulo 5

## Configuração dos módulos de segurança TM3

---

### Introdução

Este capítulo descreve como configurar os Módulos de segurança (*ver página 27*) do TM3.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui as seguintes secções:

Secção	Tópico	Página
5.1	Configuração: módulos de segurança TM3	90
5.2	Princípios gerais: Modos de funcionalidade de segurança TM3	91
5.3	Princípios gerais: Modos de operação de segurança TM3	100
5.4	Mapeamento de E/S: TM3 Módulos de segurança	105

## Secção 5.1

### Configuração: módulos de segurança TM3

---

#### Configurar os Módulos de segurança TM3

##### Introdução

Para mais informações sobre os métodos e termos usados em relação à Segurança funcional e sua aplicação aos módulos Segurança do TM3, consulte o Guia de dispositivo (*ver Modicon TM3, Módulos de segurança do , Guia de hardware*) dos módulos Segurança do TM3.

##### Configurar os módulos

Guia **Configuração**: Exibição de detalhes da configuração na guia Configuração (*ver página 36*) descreve como visualizar a configuração desses módulos.

Guia **Programação**: Exibir detalhes da configuração na guia Programação (*ver página 38*) descreve como visualizar e atualizar as propriedades relacionadas à programação desses módulos.

---

## Secção 5.2

### Princípios gerais: Modos de funcionalidade de segurança TM3

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Travamento	92
Iniciar	93
Monitoração do dispositivo externo (EDM)	96
Monitoração de tempo de sincronização para o TM3SAK6R / TM3SAK6RG	98

## Travamento

### Descrição

Na operação de 2 canais, ambas as entradas relacionadas a ambos os canais devem estar abertas antes que um ciclo de segurança possa ser iniciado e a saída possa ser fechada. Esta funcionalidade assegura que o circuito de saída não seja ativado se um dos canais de entrada não puder ser aberto (por exemplo, em caso de mau funcionamento no contato ou de curto-circuito).

A função de travamento verifica se ambos os relés **K1** e **K2** estão abertos antes do ciclo de segurança. Em caso de breve interrupção de fornecimento de energia, um dos relés pode estar desligado enquanto outros permanecem ligados. Para permitir a operação do módulo no momento do retorno da energia, a interrupção da energia deve ter ao menos 100 ms de duração.

### Ciclo de energia

A condição de travamento é redefinida por um ciclo de energia. A informação fornecida pelo interbloqueio sobre falhas detectadas, oferecida pelo travamento, é interrompida e não é recuperada antes do próximo ciclo de segurança.

### Redefinir

O controlador lógico pode exigir a redefinição do módulo de segurança ao se comunicar com o módulo de segurança no TM3 Barramento.

Quando o sinal de redefinição está ativo, ambos os relés internos de módulos de segurança são desativados.

O sinal de redefinição pode ser usado para redefinir o módulo após a ativação da função de travamento.

**NOTA:** O sinal de redefinição sobrescreve uma função de travamento ativado. A informação sobre um possível mau funcionamento detectado, oferecida pelo travamento, é interrompida e não é recuperada antes do próximo ciclo de segurança.

A interrupção da função de interbloqueio poderia levar à degradação do nível de segurança do sistema. A redefinição desta função somente deve ser realizada manualmente, depois da verificação da funcionalidade desejada.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

- Não use a função de redefinição para redefinir um interbloqueio de forma programática.
- Consulte sempre a notificação de interbloqueio antes de usar a função de redefinição.

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

## Iniciar

### Descrição

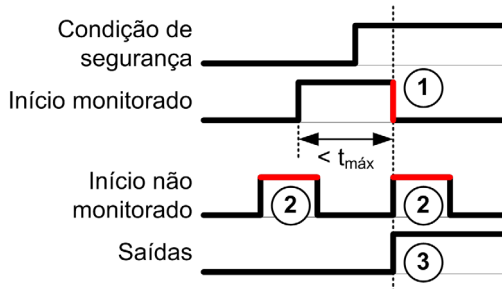
Há dois módulos disponíveis para a funcionalidade de início:

**Início não monitorado:** Quando não-monitorado, o Modo iniciar pode ser:

- Controlado manualmente (condicionado pelo estado de entrada)
- Automático (cabeadado)

**Início monitorado:** Quando monitorado, o Modo iniciar é controlado manualmente (condicionado pela borda de entrada).

Esta figura representa a sequência de eventos para os dois modos de início disponíveis:



Descrição de eventos:

1. A condição de início monitorada é desencadeada por uma borda de descida na entrada **inicial**.
2. A condição inicial não-monitorada estará disponível enquanto a entrada **inicial** estiver ligada. A condição inicial pode ser validada antes da entrada relacionada à segurança.
3. As saídas apenas serão ativadas se as condições Iniciar + condições de entrada relacionadas à segurança forem válidas.

**NOTA:** Para um início monitorado, a borda de descida na entrada **inicial** deve aparecer dentro de 20 segundos ( $\pm 5$  segundos) após a ativação da entrada inicial no fornecimento nominal de voltagem.

Ambas as condições de segurança e de início têm que ser válidas antes de ser permitido ativar as saídas.

## ⚠ ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

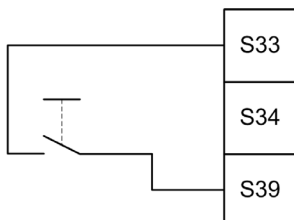
Não use o início monitorado ou o início não monitorado como uma função de segurança.

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

### Início manual não-monitorado

A condição inicial é válida quando a entrada **inicial** está fechada (interruptor Iniciar pressionado).

Esta imagem representa como conectar um conector a um módulo Segurança do TM3 para configurar um início manual não-monitorado:



### Início automático

Não há travamento inicial quando o início automático estiver sendo usado. Após um ciclo de energia, o comportamento de saída dependerá apenas do estado das entradas.

## ⚠ ATENÇÃO

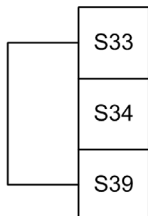
### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Não use o início automático se for necessário um interbloqueio de início em seu aplicativo depois de um ciclo de energia.

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

O módulo está em modo de início automático se a entrada **Iniciar** estiver fechada permanentemente (cabado).

Esta imagem representa como conectar um conector a um módulo Segurança do TM3 para configurar um início automático:



**NOTA:** Não há travamento inicial no início automático após um ciclo de energia.

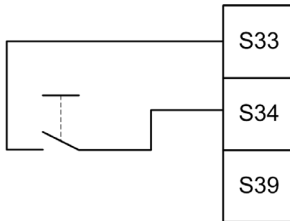
### Início monitorado

Em modo de início monitorado, as saídas são ativadas quando:

- Todas as entradas necessárias são fechadas
- Uma borda de descida é aplicada à entrada **inicial**. Uma borda de descida significa que a chave de início será pressionada e solta novamente.

No fornecimento de voltagem nominal, a chave de início deve ser solta dentro de 20 segundos ( $\pm$  5 segundos) após ela ter sido fechada. O atraso exato depende do fornecimento de voltagem e da temperatura ambiente.

Esta figura representa como conectar um interruptor a um módulo Segurança do TM3 para configurar um início monitorado (quando disponível no módulo):



## Monitoração do dispositivo externo (EDM)

### Descrição

A funcionalidade de monitoração do dispositivo externo é utilizada para assegurar que os contadores externos controlados pelas saídas do módulo de segurança estão aptos a interromper o circuito de segurança. Esta funcionalidade é implementada pela adição do comentário do contador externo à condição inicial do módulo de segurança.

O contador externo deve oferecer um comentário através de um contato auxiliar normalmente fechado guiado forçosamente por seu contato de segurança normalmente aberto. A condição inicial é válida apenas quando o comentário externo (normalmente fechado) está fechado.

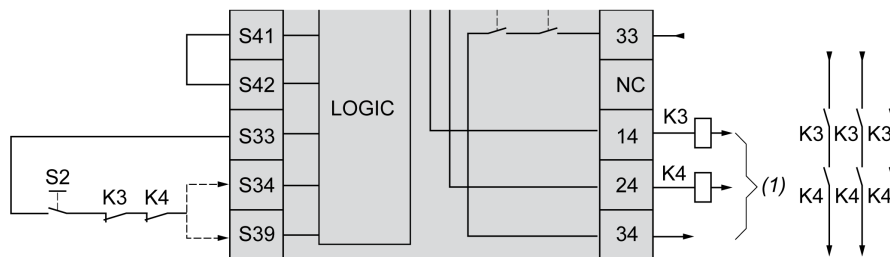
A monitoração do dispositivo externo pode ser efetuada em:

- 1 canal.
  - O comentário externo é oferecido à condição inicial.
- 2 canais para detecção de curto-circuito.
  - O comentário externo é oferecido para a condição inicial e para a entrada **S4**.

**NOTA:** O estado do dispositivo externo apenas é monitorado quando o módulo de segurança está analisando a validade da condição inicial. Quando as saídas são ativadas, o dispositivo externo não é monitorado.

### Configuração EDM com um canal

Esta figura mostra um exemplo de EDM de 1 canal com comentário externo (**K3** e **K4**) adicionado à condição inicial e **S41** diretamente conectado a **S42**:



**K3** Contador externo com um comentário normalmente fechado e contato de segurança normalmente aberto

**K4** Contador externo com um comentário normalmente fechado e contato de segurança normalmente aberto

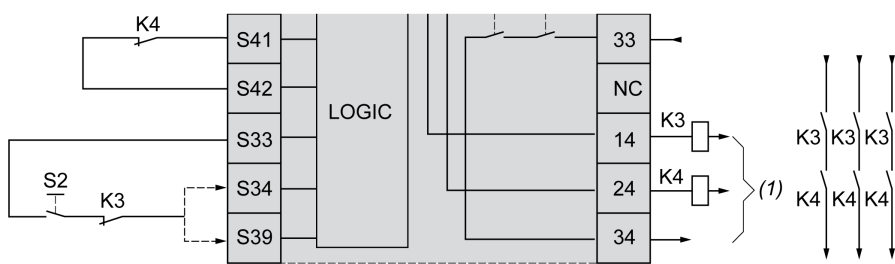
**S2** Chave de início

(1) Saídas de segurança



### Configuração EDM com dois canais

Esta figura mostra um exemplo de 2 canais EDM com um comentário externo adicionado à condição inicial (**K3**), e o outro comentário (**K4**) conectado a **S41** e **S42**:



**K3** Contator externo com um comentário normalmente fechado e contato de segurança normalmente aberto

**K4** Contator externo com um comentário normalmente fechado e contato de segurança normalmente aberto

**S2** Chave de início

(1) Saídas de segurança

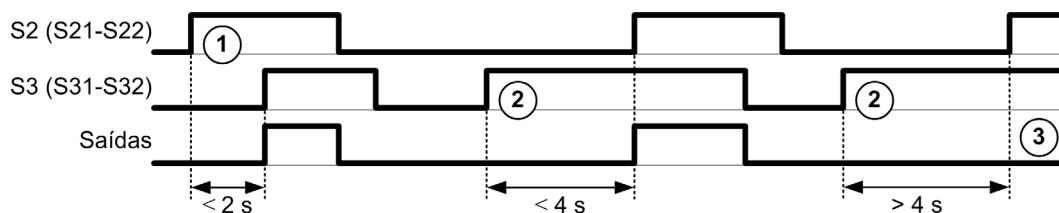
## Monitoração de tempo de sincronização para o TM3SAK6R / TM3SAK6RG

### Descrição

A monitoração do tempo de sincronização é relevante para aplicações em 2 canais. Ela monitora ambas as entradas e determina se elas serão ativadas simultaneamente (dentro de um tempo definido). A monitorização do tempo de sincronização permite detectar um erro de contato (curto-circuito) antes da ativação da outra entrada.

Quando a monitoração do tempo de sincronização está habilitada, as saídas podem ser ativadas se ambas as entradas S21-S22 e S31-S32 forem ativadas dentro de 2 ou 4 segundos. O tempo definido depende de qual entrada é ativada em primeiro lugar, como explicado na figura seguinte. As saídas não são ativadas se o tempo de sincronização estiver expirado.

Esta figura representa o cronograma da monitoração do tempo de sincronização em um módulo TM3SAK6R• em uma aplicação de 2 canais:



Descrição de eventos:

1. **S21-S22** operado antes **S31-S32**
2. **S31-S32** operado antes **S21-S22**
3. As saídas não são ativadas porque o tempo de sincronização está expirado.

### Controle da monitoração do tempo de sincronização

A monitoração do tempo de sincronização é habilitada ou desabilitada pelo controlador lógico do sistema através de uma comunicação com o módulo de segurança no barramento TM3.

A monitoração do tempo de sincronização é um recurso adicional que contribui para o sistema de segurança mas que não pode oferecer segurança funcional por si.

## ATENÇÃO

### **USO INCORRETO DA CONDIÇÃO DE TEMPO DE SINCRONIZAÇÃO INTERNA**

Não use o monitoramento de tempo de sincronização para controlar operações relacionadas com segurança.

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

Quando habilitado, o tempo de sincronização é monitorado pelo microcontrolador interno do módulo relacionado à segurança.

Em uma aplicação de 2 canais, a ativação simultânea de **S21-S22** e **S31-S32** é monitorada se o bit `SyncOn` estiver ajustado para 1.

## Secção 5.3

### Princípios gerais: Modos de operação de segurança TM3

---

#### Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Condição ligada	101
Condição de habilitação	102
Tempo de resposta de saída	103
Atraso ligado e Atraso de redefinição	104

## Condição ligada

### Descrição

Ao adicionar energia ao módulo de segurança, as saídas são desativadas apenas se estas três condições forem satisfeitas:

- A condição inicial (*ver página 93*) é válida.
- As condições de segurança (entradas relacionadas à segurança) indicam a ativação das saídas.
- A condição interna de habilitação (*ver página 102*) é válida.

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Não use o início automático se for necessário um interbloqueio de início em seu aplicativo depois de um ciclo de energia.

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

## Condição de habilitação

### Descrição

A condição de habilitação é um controle interno do módulo exigido para permitir o fechamento do relé interno **K2**. Os relés internos somente podem ser fechados se as seguintes condições forem satisfeitas:

- A condição inicial (*ver página 93*) é válida.
- As condições de segurança (entradas relacionadas com a segurança) indicam a autorização da ativação das saídas.
- A condição de habilitação interna é válida para **K2**.

Os resultados de segurança são desativados:

- se a condição de habilitação não for válida ou
- se as condições de segurança já não forem válidas.

### Condição de habilitação

A condição de habilitação é definida pelo controlador lógico através de uma comunicação com o módulo de segurança no TM3 Barramento.

## ATENÇÃO

### USO INCORRETO DA CONDIÇÃO DE HABILITAÇÃO INTERNA

Não use a condição de habilitação interna para controlar operações relacionadas com segurança.

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

A condição de habilitação é habilitada pelo controlador lógico do sistema através de uma comunicação por TM3 Barramento.

A condição de habilitação é desabilitada por:

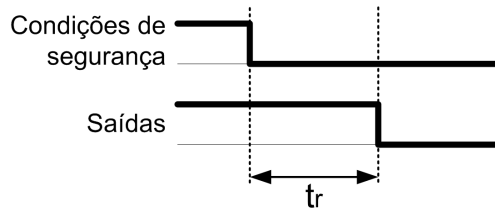
- O controlador lógico do sistema através de uma comunicação de TM3 Barramento.
- O módulo do microcontrolador interno relativo à segurança quando:
  - O tempo de sincronização (*ver página 98*) estiver habilitado e em interrupção
  - A interrupção de TM3 Barramento acontecer.

**NOTA:** A condição de habilitação somente afeta o relé interno **K2**. O relé interno **K1** pode estar ativo mesmo quando a condição de habilitação não é válida.

## Tempo de resposta de saída

### Descrição

Esta figura representa o tempo de resposta ( $t_r$ ) entre a abertura de uma entrada (condição de segurança inválida) e a desativação de todas as saídas:



**NOTA:**  $t_r \leq 20$  ms

## Atraso ligado e Atraso de redefinição

### Descrição de atraso ligado

O atraso ligado representa o tempo decorrido entre a condição de ativação e a ativação das saídas.

**NOTA:** Atraso ligado  $\leq$  100 ms

### Descrição de atraso de redefinição

O atraso de redefinição representa o tempo necessário para reativar os relés internos após a sua desativação.

**NOTA:** Atraso de reinício  $\leq$  300 ms



## Secção 5.4

### Mapeamento de E/S: TM3 Módulos de segurança

#### TM3 Mapeamento de módulos de segurança E/S

##### Visão geral


O diagnóstico não tem relação com a segurança e oferece informações sobre:

- O fornecimento de voltagem elétrica (tolerância de voltagem de entrada ou saída)
- Status de comunicação TM3 Barramento
- Estado dos relés (energizados ou não)
- Estados de entrada (aberto ou fechado)

A informação sobre diagnóstico é oferecida por meio de:

- Status de comunicação TM3 Barramento
- Módulos de segurança LED

##### Entradas de diagnóstico TM3SAC5R / TM3SAC5RG

 <b>ATENÇÃO</b>
<b>OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO</b>
Não use os dados transferidos no TM3 Barramento para quaisquer tarefas funcionais relacionadas com segurança.
<b>A não observância destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, ou danos no equipamento.</b>

Esta tabela descreve os dados de diagnóstico transferidos pelo módulo TM3SAC5R• em TM3 Barramento:

Bit	Descrição
%Ix.0	Saídas de segurança ativas (ligada)
%Ix.1	Fornecimento de energia disponível
%Ix.2	Fornecimento de energia fora da tolerância de voltagem
%Ix.3	Não definido
%Ix.4	Não definido
%Ix.5	Iniciar ativo
%Ix.6	Relé <b>K1</b> ativado
%Ix.7	Relé <b>K2</b> ativado

Bit	Descrição
%Ix.8	Reservado
%Ix.9	Reservado
%Ix.10	Reservado
%Ix.11	Reservado
%Ix.12	Aguardando pela condição de início ( <i>ver página 93</i> )
%Ix.13	Não definido
%Ix.14	Reservado
%Ix.15	Reservado

### Saídas TM3SAC5R / TM3SAC5RG

Esta tabela descreve as saídas transferidas no TM3 Barramento para os módulos Segurança do TM3:

Bit	Descrição
%Qx.0	O TRUE permite a ativação das saídas de segurança.
%Qx.1	O TRUE redefine o módulo: fonte atual desligada, saídas desativadas e interbloqueio redefinido.
%Qx.2	O TRUE define que a função de segurança permanece ativa mesmo quando o tempo limite de TM3 Barramento é excedido

### Entradas de diagnóstico TM3SAF5R / TM3SAF5RG

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Não use os dados transferidos no TM3 Barramento para quaisquer tarefas funcionais relacionadas com segurança.

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

Esta tabela descreve os dados de diagnóstico transferidos pelo módulo TM3SAF5R• em TM3 Barramento:

Bit	Descrição
%Ix.0	Saídas de segurança ativas (ligada)
%Ix.1	Fornecimento de energia disponível
%Ix.2	Fornecimento de energia fora da tolerância de voltagem

Bit	Descrição
%Ix.3	Canal 1 ativo
%Ix.4	Canal 2 ativo
%Ix.5	Iniciar ativo
%Ix.6	Relé <b>K1</b> ativado
%Ix.7	Relé <b>K2</b> ativado
%Ix.8	Reservado
%Ix.9	Entrada S11-S12 ativa
%Ix.10	Entrada S21-S22 ativa
%Ix.11	Entrada S31-S32 ativa
%Ix.12	Aguardando pela condição de início ( <i>ver página 93</i> )
%Ix.13	Não definido
%Ix.14	Reservado
%Ix.15	Reservado

### Saídas TM3SAF5R / TM3SAF5RG

Esta tabela descreve as saídas transferidas no TM3 Barramento para os módulos Segurança do TM3:

Bit	Descrição
%Qx.0	O <b>TRUE</b> permite a ativação das saídas de segurança.
%Qx.1	O <b>TRUE</b> redefine o módulo: fonte atual desligada, saídas desativadas e interbloqueio redefinido.
%Qx.2	O <b>TRUE</b> define que a função de segurança permanece ativa mesmo quando o tempo limite de TM3 Barramento é excedido

### Entradas de diagnóstico TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG

## ATENÇÃO

### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Não use os dados transferidos no TM3 Barramento para quaisquer tarefas funcionais relacionadas com segurança.

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

Esta tabela descreve os dados de diagnóstico transferidos pelo módulo TM3SAFL5R• em TM3 Barramento:

Bit	Descrição
%Ix.0	Saídas de segurança ativas (ligada)
%Ix.1	Fornecimento de energia disponível
%Ix.2	Fornecimento de energia fora da tolerância de voltagem
%Ix.3	Canal 1 ativo
%Ix.4	Canal 2 ativo
%Ix.5	Iniciar ativo
%Ix.6	Relé <b>K1</b> ativado
%Ix.7	Relé <b>K2</b> ativado
%Ix.8	Entrada S11-S12 ativa
%Ix.9	Reservado
%Ix.10	Entrada S21-S22 ativa
%Ix.11	Entrada S31-S32 ativa
%Ix.12	Aguardando pela condição de início ( <i>ver página 93</i> )
%Ix.13	Não definido
%Ix.14	Reservado
%Ix.15	Reservado

### Saídas TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG

Esta tabela descreve as saídas transferidas no TM3 Barramento para os módulos Segurança do TM3:

Bit	Descrição
%Qx.0	O TRUE permite a ativação das saídas de segurança.
%Qx.1	O TRUE redefine o módulo: fonte atual desligada, saídas desativadas e interbloqueio redefinido.
%Qx.2	O TRUE define que a função de segurança permanece ativa mesmo quando o tempo limite de TM3 Barramento é excedido

## Entradas de diagnóstico TM3SAK6R / TM3SAK6RG

**⚠ ATENÇÃO****OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO**

Não use os dados transferidos no TM3 Barramento para quaisquer tarefas funcionais relacionadas com segurança.

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

Esta tabela descreve os dados de diagnóstico transferidos por cada módulo TM3SAK6R• em TM3 Barramento:

Bit	Descrição
%Ix.0	Saídas de segurança ativas (ligada)
%Ix.1	Fornecimento de energia disponível
%Ix.2	Fornecimento de energia fora da tolerância de voltagem
%Ix.3	Canal 1 ativo
%Ix.4	Canal 2 ativo
%Ix.5	Iniciar ativo
%Ix.6	Relé <b>K1</b> ativado
%Ix.7	Relé <b>K2</b> ativado
%Ix.8	Entrada S11-S12 ativa
%Ix.9	Entrada S21-S22 ativa
%Ix.10	Entrada S31-S32 ativa
%Ix.11	Entrada S41-S42 ativa
%Ix.12	Aguardando pela condição de início ( <i>ver página 93</i> )
%Ix.13	Tempo de sincronização expirado ( <i>ver página 98</i> )
%Ix.14	Reservado
%Ix.15	Reservado

### Saídas TM3SAK6R / TM3SAK6RG

Esta tabela descreve as saídas transferidas no TM3 Barramento para os módulos Segurança do TM3:

Bit	Descrição
%Qx.0	O TRUE permite a ativação das saídas de segurança.
%Qx.1	O TRUE redefine o módulo: fonte atual desligada, saídas desativadas e interbloqueio redefinido.
%Qx.2	O TRUE define que a função de segurança permanece ativa mesmo quando o tempo limite de TM3 Barramento é excedido
%Qx.3	O TRUE habilita o monitoramento do tempo de sincronização das entradas <b>S21-S22</b> e <b>S31-S32</b> .

---

# Capítulo 6

## Configuração dos módulos de E/S Transmissor e Receptor do TM3

---

### Introdução

Este capítulo descreve como configurar os módulos de E/S transmissores e receptores (*ver página 28*) do TM3.

### Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Configuração de módulos transmissores e receptores de E/S TM3	112
Comportamento dos módulos transmissores e receptores do TM3	113

## Configuração de módulos transmissores e receptores de E/S TM3

### Introdução

O módulo transmissor do TM3XTRA1 é equipado com:

- 1 conector RJ-45
- 1 parafuso de terra funcional
- 2 LEDs de status (ligação e energia)

O módulo receptor do TM3XREC1 é equipado com:

- 1 conector RJ-45
- 2 LEDs de status (ligação e energia)
- Fornecimento de energia de 24 Vdc removível

O módulo de expansão transmissor está conectado ao controlador lógico através do barramento do TM3. O transmissor deve ser o módulo físico diretamente conectado ao controlador lógico.

O módulo receptor está conectado ao módulo transmissor usando um cabo específico (VDIP1845460\*\*).

Módulos de TM3 adicionais podem então ser conectados ao módulo receptor através do barramento do TM3 expandido.

**NOTA:** Não é possível usar módulos de expansão do TM2 nas configurações que incluem os módulos transmissores e receptores do TM3.

### Configuração dos módulos

Os módulos de expansão do TM3XTRA1 e TM3XREC1 não possuem propriedades configuráveis no SoMachine Basic.



## Comportamento dos módulos transmissores e receptores do TM3

### Visão geral

Os comportamentos excepcionais a seguir podem ocorrer com módulos transmissores e receptores do TM3:

- Cabo do transmissor/receptor desligado ou quebrado durante operação
- Remoção de energia do módulo receptor durante operação
- Módulo receptor desconectado durante a inicialização
- Módulo receptor ligado depois do controlador

Os módulos TM3 antes do módulo transmissor são denominados "Locais" e após o módulo receptor são denominados "Remotos".

A E/S que pode ser incorporada no seu controlador é independente da E/S que você pode ter adicionado na forma de expansão de E/S. É importante que a configuração de E/S lógica no seu programa corresponda à configuração de E/S física da sua instalação. Se você adicionar ou remover alguma E/S física para ou do barramento de expansão de E/S, ou, dependendo da referência do controlador, para ou do controlador (no formato de cartuchos), é obrigatório atualizar a configuração do seu aplicativo. Isso também funciona para qualquer dispositivo de barramento de campo que você possa ter na sua instalação. Caso contrário, é possível que o barramento de expansão ou de campo não funcione mais enquanto a E/S incorporada que pode estar presente em seu controlador continuar a operar.

### ATENÇÃO

#### OPERAÇÃO INVOLUNTÁRIA DO EQUIPAMENTO

Atualize a configuração do seu programa sempre que você adicionar ou excluir qualquer tipo de expansão de E/S no seu barramento E/S ou quando você adicionar ou excluir qualquer dispositivo no seu barramento de campo.

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

### Cabo do transmissor/receptor desligado ou quebrado durante operação

O controlador lógico tenta continuamente acessar os módulos anexados ao módulo receptor.

Quando o módulo receptor detecta uma desconexão de cabos:

- Todos os módulos locais continuam operando.
- Todos os módulos remotos são colocados em um estado **Reset**.
- O LED ERR está intermitente e o bit 14 da palavra de status do TM3 (%SW118) está definido como 0.
- Estão disponíveis informações de diagnóstico para os módulos remotos na matriz %SW120.
- Na tela de configuração do SoMachine Basic, todos os módulos TM3 anexados ao módulo receptor estão vermelhos.

Ligar novamente o cabo não restaura a operação normal. Somente um ciclo de inicialização ou uma reinicialização do controlador lógico restaura a operação normal depois de desconectar e em seguida voltar a conectar o cabo.

### Remoção de energia do módulo receptor durante operação

Quando o módulo receptor detecta uma desconexão de cabos:

- Todos os módulos locais continuam operando.
- O LED ERR está intermitente e o bit 14 da palavra de status do TM3 (%SW118) está definido como 0.
- Estão disponíveis informações de diagnóstico para os módulos remotos na matriz %SW120.
- Na tela de configuração do SoMachine Basic, todos os módulos TM3 anexados ao módulo receptor estão vermelhos.

Restaurar a energia faz com que os módulos TM3 anexados ao módulo receptor assumam um estado **Reset**. Somente um ciclo de inicialização ou uma reinicialização do controlador lógico restaura a operação normal.

### Módulo receptor desconectado durante a inicialização

Se o módulo receptor não estava ligado durante a inicialização do controlador lógico, não acontece nada, porque o barramento do TM3 não é iniciado.

### Módulo receptor ligado depois do controlador

Se forem utilizados dois fornecimentos de energia separados para o módulo receptor e para o controlador, o fornecimento de energia para o módulo receptor tem que ser ligado antes do fornecimento de energia do controlador. O barramento do TM3 não é iniciado se a ordem correta de aplicação de energia não for respeitada e todos os módulos estiverem no estado **Reset** (todas as saídas são forçadas para 0).

Quando o módulo receptor e o controlador lógico são alimentados pelo mesmo fornecimento de energia, toda a configuração começa a funcionar.

Se apenas o módulo receptor for alimentado (controlador lógico não alimentado), os módulos TM3 a seguir ao módulo receptor ficam no estado **Reset** (todas as saídas são forçadas para 0).

---

# Capítulo 7

## Gestão de firmware

---

### Gestão de firmware

#### Fazer download do firmware para TM3 Módulos de expansão analógicos

O firmware pode ser atualizado em módulos de expansão analógicos TM3 que possuem uma versão do firmware maior ou igual a 26. Se necessário, a versão do firmware pode ser confirmada usando SoMachine Basic.

As atualizações de firmware são realizadas usando um arquivo de script em um cartão SD. Quando o cartão SD é inserido na ranhura do cartão SD do Controlador lógico M221, o controlador lógico atualiza o firmware dos módulos de expansão analógicos TM3 no barramento de E/S, incluindo os que estão:

- Conectados remotamente, usando um Módulo transmissor/receptor TM3
- Em configurações que contêm uma variedade de módulos de expansão TM3 e TM2.

Esta tabela descreve como fazer o download de um firmware para um ou mais módulos de expansão analógicos TM3 usando um cartão SD:

Etapa	Ação
1	Aplica energia no controlador lógico.
2	Garanta que o controlador lógico esteja no estado <code>EMPTY</code> ao excluir o aplicativo no controlador lógico. Você pode fazer isso com SoMachine Basic ao usar um dos seguintes comandos de script: Delete "usr/*" Delete "usr/app" Consulte Operações de gerenciamento de arquivos ( <i>ver Modicon M221, Controlador lógico, Guia de programação</i> ) para obter detalhes.
3	Insira um cartão SD vazio no PC.
4	Crie um arquivo chamado <code>script.cmd</code> no diretório raiz do cartão SD.
5	Edite o arquivo e insira o seguinte comando: Download "/TM3/<filename>/*"  <b>NOTA:</b> <filename> é o nome do arquivo do firmware que você deseja atualizar. O asterisco significa que todos os módulos analógicos serão atualizados.  Para fazer o download do firmware para um módulo de expansão analógico TM3 específico, substitua o asterisco pela posição do módulo de expansão na configuração. Por exemplo, para especificar o módulo na posição 4: Download "/TM3/<filename>/4"

Etapa	Ação
6	<p>Crie o caminho da pasta /TM3/ no diretório raiz do cartão SD e copie o arquivo de firmware para a pasta TM3:</p> <p><b>NOTA:</b> O arquivo de firmware (o arquivo de firmware válido no momento da instalação do SoMachine Basic) e um script de exemplo estão disponíveis na pasta Firmwares &amp; PostConfiguration\TM3\ da pasta de instalação do SoMachine Basic.</p>
7	<p>Remova o cartão SD do PC e insira-o na ranhura do cartão SD do Controlador lógico M221.</p> <p><b>Resultado:</b> o controlador lógico começa a transferir o arquivo do firmware do cartão SD para os módulos de expansão analógicos atualizáveis do TM3 ou para o módulo especificado na etapa 5. Durante a operação, o LED do sistema <b>SD</b> no Controlador lógico M221 é iluminado.</p> <p><b>NOTA:</b> A atualização do firmware dura de 10 a 15 segundos para cada módulo de expansão ser atualizado. Não remova a alimentação do Controlador lógico M221 ou o cartão SD enquanto a operação estiver em andamento. Caso contrário, a atualização do firmware pode ser malsucedida e os módulos podem não funcionar corretamente. Neste caso, execute o Procedimento de recuperação (<i>ver página 117</i>) para reinicializar o firmware nos módulos.</p>
8	<p>Aguarde até ao fim da operação (até que o LED <b>SD</b> esteja desligado ou piscando). Se um erro for detectado, os LEDs <b>SD</b> e <b>ERR</b> piscam e o erro detectado é registrado no arquivo Script.log .</p>

Se você remover a alimentação do dispositivo, ou se houver uma queda de energia ou interrupção das comunicações durante a transferência do aplicativo, seu dispositivo poderá ficar inoperante. Se uma interrupção na comunicação ou um corte na energia ocorrer, tente transferir novamente. Se houver um corte de energia ou interrupção na comunicação durante a atualização do firmware ou se um firmware inválido for utilizado, seu dispositivo pode ficar inoperante. Neste caso, utilize um firmware válido e tente atualizá-lo novamente.

## **AVISO**

### **EQUIPAMENTO INOPERÁVEL**

- Não interrompa a transferência do programa do aplicativo ou a alteração de firmware depois que a transferência tiver começado.
- Reinicie a transferência se ela for interrompida por qualquer motivo.
- Não tente colocar o dispositivo (controlador lógico, controlador de movimento, controlador HMI ou unidade) em funcionamento até que a transferência do arquivo tenha sido concluída com sucesso.

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

## Exemplo

Assumir a configuração mostrada na seguinte tabela:

Número do slot	Referência	Descrição
0	TM3AI2H	TM3 Módulo analógico com versão 26 do firmware
1	TM3AI8G	TM3 Módulo analógico com versão 24 do firmware
2	TM3DI16	TM3 Módulo de expansão digital:
...	TM3XTRA1/TM3XREC1	TM3 Módulos transmissores/receptores
3	TM3TI4G	TM3 Módulo analógico com versão 26 do firmware

Os módulos devem ter uma versão mínima de 26 para receber uma atualização de firmware. Neste exemplo, uma atualização de firmware para a versão 27 pode ser realizada somente nos módulos nos slots de número 0 e 3.

## Procedimento de recuperação

Esta tabela descreve como reinicializar o firmware nos módulos de expansão analógico TM3:

Etapa	Ação
1	Certifique-se de que o controlador lógico está no estado <code>EMPTY</code> excluindo o aplicativo do controlador lógico. Você pode fazer isso com SoMachine Basic usando um dos seguintes comandos de script: <code>Delete "usr/*"</code> <code>Delete "usr/app"</code> Para obter detalhes, consulte as Operações de gerenciamento de arquivo ( <i>ver Modicon M221, Controlador lógico, Guia de programação</i> ).
2	Desmonte ( <i>ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware</i> ) a partir do controlador lógico todos os módulos de expansão TM3 que estão funcionando normalmente e todos os módulos analógicos TM3, exceto o módulo a ser recuperado.
3	Aplicar energia no controlador lógico.
4	Insira o cartão SD que contém a atualização de firmware para o controlador lógico. <b>Resultado:</b> o controlador lógico começa a transferência do arquivo de firmware do cartão SD para o módulo.
5	Aguarde até que o LED <b>SD</b> seja desligado ou pisque). Se um erro for detectado, os LEDs <b>SD</b> e <b>ERR</b> piscam e o erro detectado é registrado no arquivo <code>Script.log</code> .
6	Desmonte ( <i>ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware</i> ) o módulo de expansão TM3 recuperado.
7	Monte ( <i>ver Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guia de hardware</i> ) o próximo módulo de expansão a ser recuperado.
8	Repita as etapas de 3 a 7 para os outros módulos de expansão a serem recuperados.





## B

### **bloco terminal**

(*bloco termina*) Componente que é montado em um módulo eletrônico e proporciona conexões elétricas entre o controlador e os dispositivos de campo.

## E

### **E/S digital**

(*entrada/saída digital*) Uma conexão de circuito individual no módulo eletrônico que corresponde diretamente ao bit de uma tabela de dados. O bit da tabela de dados mantém o valor do sinal no circuito de E/S. Ele dá o acesso digital lógico do controle aos valores E/S.

## H

### **HE10**

Conector retangular para sinais elétricos com frequências abaixo de 3 MHz, que cumpre a IEC 60807-2.

## R

### **RJ45**

Um tipo padrão de conector de oito pinos para cabos de rede definido para Ethernet.







## Symbols

módulos avançados de expansão de E/STM3  
TM3, 112  
módulos de expansão de E/S digitaisTM3  
TM3, 43  
%IWS byte de status do canal de entrada, 3, 83  
%QWS byte de status do canal de saída, 3, 83  
%SW118, 34  
%SW119, 34  
%SW120, 34

## A

árvore de dispositivos, 41  
atraso  
ligado, 104, 104  
redefinição, 104  
automático  
início, 93

## B

Barramento de expansão de E/S  
reinicialização, 16  
bits do sistema  
%S106, 15  
%S107, 16  
bytes do diagnóstico(%IWS, %QWS), 3, 83

## C

combinação de tipos de módulo, 31  
comentários  
exibição, 38  
condição ligada, 101

configuração, 90  
E/Ss digitais, 36  
valores de reversão, 37  
configuração de, 43, 112  
entradas analógicas, 60  
entradas digitais, 36  
controlador lógico  
adição de transmissor/receptor, 41  
adição para SoMachine Basic configuração, 41  
adicionar à SoMachine Basic configuração, 29  
E/S embutidas, 29

## D

detalhes de programação  
exibição, 38  
diagnóstico  
TM3 módulos de segurança, 105

## E

EDM  
monitoração do dispositivo externo, 96  
endereçamento  
ao movimentar os módulos, 30  
entradas analógicas  
configuração, 60  
entradas digitais  
configuração, 36  
entradas padrão, 26  
entradas regulares, 19, 20, 22, 28  
especificações  
módulos analógicos de E/S mistos, 25  
módulos analógicos de entrada, 23  
módulos analógicos de saída, 25  
módulos digitais de E/S, 20, 22, 26, 28  
módulos digitais de E/S, 19  
exibição  
detalhes de programação, 38

## F

### firmware

fazer download para TM3 módulos de expansão, 115

## G

gestão de firmware, 115

## H

habilitar, 102

hardware tree, 29

## I

Informações gerais de configuração de E/S, 19

práticas gerais, 14

### iniciar

automático, 93

monitorado, 93

não-monitorado, 93

### inserção de

módulos, 30

inserção de um módulo, 30

## M

manuseio ativo do erro de barramento de E/S, 14

manuseio do erro de barramento de E/S

ativo, 14

ativo, 15

manuseio passivo do erro de barramento de E/S, 15

### módulos

adição, 29

combinação de diferentes tipos, 31

número máximo de, 31

remoção, 30

módulos analógicos de E/S mistos

especificações, 25

módulos analógicos de entrada

especificações, 23

módulos analógicos de saída

especificações, 25

módulos de E/S analógicos TM3

TM3AI2H / TM3AI2HG, 47

TM3AI4 / TM3AI4G, 49

TM3AI8 / TM3AI8G, 51

TM3AM6 / TM3AM6G, 76

TM3TI4 / TM3TI4G, 54

TM3TI4D / TM3TI4DG, 57

TM3TI8T / TM3TI8TG, 59

TM3TM3 / TM3TM3G, 79

módulos de expansão

configuração, 36

módulos de expansão de segurança TM3

TM3, 90

módulos digitais de E/S

especificações, 19, 20, 22, 26, 28

monitoração do dispositivo externo

EDM, 96

monitorado

iniciar, 93

## N

não-monitorado

iniciar, 93

número máximo de módulos, 31

## P

palavras do sistema

%SW118, 34

%SW119, 34

%SW120, 34

## R

redefinição

atraso, 104

redefinir, 92

reinicialização do barramento de expansão de E/S, 16

remoção de um módulo, 30

**S**

- saída
  - tempo de resposta, *103*
- saídas de relé, *19, 20, 22, 26, 28*
- saídas digitais
  - configuração de valores de reversão para, *37*
- saídas padrão de transistor, *19, 20, 22, 26, 28*
- símbolos, exibição, *38*
- SoMachine Basic
  - árvore de dispositivos, *41*
  - hardware tree, *29*
  - projeto, *29, 41*
- status do canal de entrada (%IWS), *3, 83*
- status do canal de saída (%QWS), *3, 83*
- substituição de
  - um módulo de expansão, *30*
- substituição de módulos, *30*

**T**

- tempo de resposta
  - saída, *103*
- tempo de sincronização de, *98*
- TM3, *13*
- TM3 digital, *13*
- TM3 módulos analógicos de E/S
  - TM3AQ2 / TM3AQ2G , *71*
  - TM3AQ4 / TM3AQ4G , *73*
- TM3 módulos de E/S analógicos
  - diagnósticos, *83*
  - fazer download do firmware para, *115*
- TM3 módulos de segurança
  - diagnóstico, *105*
- TM3Expansão dos módulos de E/S especialistas
  - TM3XTYS4, *87*
- transmissor/receptor, Procedimento de, *41*
- travamento, *92*

**V**

- valores de
  - reversão, configuração, *37*
- velocidade de barramento, *31*
- velocidade do barramento de E/S, *31*

