

**Função de segurança: Trava e monitoração de portas**

**Produtos: TLS3-GD2**

**Controlador GuardLogix®**

**Módulos POINT Guard Safety I/O™**

Classificação de segurança: PLe, Cat. 4 para EN ISO 13849.1 2008

LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

 Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell  
Automation**

---

# Sumário

Introdução	3
Informações importantes ao usuário	3
Realização da função de segurança	4
Informações gerais de segurança	5
Ajuste e fiação	7
Configuração	8
Programação	15
Reset da borda descendente	19
Cálculo do nível de desempenho	19
Plano de verificação e validação	21
Recursos adicionais	24

---

## Introdução

*Esta observação de aplicação de função de segurança explica como fazer a fiação, configurar e programar um controlador Compact GuardLogix® e um módulo POINT Guard I/O™ para monitorar e travar uma chave de intertravamento TLS3-GD2 instalada em uma porta. Se o gate estiver aberto ou solto ou uma falha for detectada no circuito de monitoração, o controlador GuardLogix desenergiza o dispositivo de controle final, neste caso, um par redundante de contadores 100S.*

*Este exemplo usa um controlador Compact GuardLogix, porém é aplicável a qualquer controlador GuardLogix. Este exemplo usa uma chave de intertravamento TLS3-GD2, mas é aplicável às chaves de trava de alimentação para liberar com pelo menos 2 contatos da porta N/F e pelo menos um contato de trava N/F.*

*As chaves de alimentação para travar podem utilizar este documento com uma simples mudança na lógica ladder. Este exemplo presume que os jumpers na chave TLS3-GD2 foram removidos, e que a realimentação separada está disponível tanto para a trava quanto para a porta.*

*Os cálculos do SISTEMA mostrados abaixo neste documento devem ser recalculados usando os produtos reais.*

## Informações importantes do usuário

Equipamento de estado sólido possui características operacionais diferentes daquelas do equipamento eletromecânico. As Orientações de segurança para Aplicação, Instalação e Manutenção de Controles de estado sólido (publicação **SGI-1.1** disponível no escritório de vendas local Rockwell Automation® ou online no endereço <http://www.rockwellautomation.com/literature>) descrevem algumas diferenças importantes entre equipamento de estado e dispositivos eletromecânicos conectados. Devido à esta diferença e também porque uma ampla variedade de usos para equipamento de estado sólido, todas as pessoas responsáveis pela aplicação deste equipamento devem ter certeza de que cada aplicação desejada deste equipamento é aceitável.

Em nenhuma circunstância a Rockwell Automation, Inc. se responsabilizará ou assumirá danos indiretos ou consequentes que resultem do uso ou aplicação deste equipamento.

Os exemplos e diagramas neste manual estão inclusos apenas para fins de ilustração. Devido às diversas variáveis e especificações associadas à qualquer instalação em particular, a Rockwell Automation, Inc. não assumirá a responsabilidade ou obrigação pelo uso real com base nos exemplos e diagramas.

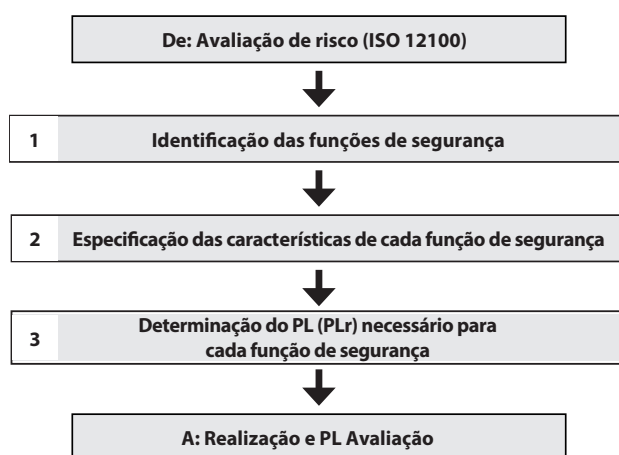
A Rockwell Automation, Inc. não assume nenhuma obrigação patente com relação ao uso das informações, circuitos, equipamentos ou software descritos neste manual.

A reprodução do conteúdo deste manual, ao todo ou em parte, sem o consentimento escrito da Rockwell Automation, Inc., é proibido.

---

## Realização da função de segurança: Avaliação de risco

O nível de desempenho requerido é o resultado de uma avaliação de risco e refere-se ao volume de redução de risco a ser executada pelas partes relacionadas à segurança do sistema de controle. Parte do processo de redução de risco é determinar as função de segurança da máquina. Para os fins deste documento, o nível de desempenho requerido considerado é a Categoria 4, PLe.



## Função de segurança de intertravamento de proteção

A função de segurança é a remoção de alimentação do perigo quando o sistema de segurança detecta que a porta foi aberta ou que a trava foi energizada.

## Especificações da Função de segurança

O acesso ao movimento perigoso é impedido pelo uso de uma porta de guarda intertravada com um travamento de proteção. Uma vez que a alimentação do motor tenha sido removida, a porta de guarda permanecerá fechada e travada por uma quantidade de tempo predeterminada para confirmar que o movimento perigoso foi parado. Nesse momento, o operador pode destravar a porta aplicando alimentação à trava de proteção. Enquanto a porta estiver aberta, ela é monitorada para evitar uma partida inesperada. Mediante o fechamento da porta, o movimento perigoso e a alimentação do motor serão retomados até que uma ação secundária (pressionar o botão PARTIDA) ocorra. Falhas na chave de intertravamento da porta, terminais de fiação ou controlador de segurança serão detectadas antes da próxima solicitação de segurança. O tempo de parada da máquina deve ser estabelecido de forma que o movimento perigoso seja parado antes que o usuário possa alcançar o perigo. A função de segurança neste exemplo é capaz de conectar e interromper a alimentação de motores classificados até 9 A, 600 VCA.


A função de segurança atenderá as especificações para a Categoria 4, Nível de desempenho "e" (Cat 4, PLe), de acordo com a ISO 13849-1 e SIL3 de acordo com IEC 62061 e a operação confiável de controle da ANSI B11.19.

Em todo este manual, quando necessário, usamos observações para informá-lo sobre considerações de segurança.

	<b>Advertência:</b> Identifica informações sobre práticas ou circunstâncias que podem causar uma explosão em uma área classificada, o que pode levar a ferimentos pessoais ou morte, prejuízos a propriedades ou perda econômica.
<b>IMPORTANTE</b>	Identifica informações que são críticas para uma aplicação correta e para conhecer o produto.
	<b>Atenção:</b> Identifica informações sobre práticas ou circunstâncias que podem levar a ferimentos pessoais ou morte, prejuízos a propriedades ou perda econômica. Atensões ajudam a identificar um perigo, evitar um perigo e reconhecer a consequência.
	<b>Perigo de choque:</b> As etiquetas podem estar no equipamento ou dentro dele, por exemplo, um inversor ou motor, para alertar as pessoas sobre a possível presença de tensão perigosa.
	<b>Perigo de queimadura:</b> As etiquetas podem estar no equipamento ou dentro dele, por exemplo, um inversor ou motor, para alertar as pessoas que as superfícies podem atingir temperaturas perigosas.

## Informações gerais de segurança

Entre em contato com a Rockwell Automation para saber mais sobre os serviços de avaliação de risco segurança.

<b>IMPORTANTE</b>	Este exemplo de aplicação é para usuários avançados e pressupõe que você é treinado e experiente em especificações de sistema de segurança.
	<b>Atenção:</b> Uma avaliação de risco deve ser realizada para certificar-se de que todas as tarefas e combinações perigosas foram identificadas e endereçadas. A avaliação de risco pode necessitar de circuitos adicionais para reduzir o risco a um nível tolerável. Os circuitos de segurança devem levar em consideração os cálculos de distância segura os quais não são parte do escopo deste documento.

## Descrição de segurança funcional

Neste exemplo, o destravamento é pedido criando uma solicitação em um intertravamento de entrada de segurança. A solicitação na entrada de segurança desliga os contatores redundantes, e o movimento para por inércia. Depois de um atraso de cinco segundos para permitir que o movimento pare completamente, o gate destrava. A chave TLS3-GD2 é conectada a dois pares de entradas de segurança em um módulo de entrada de segurança (SI1). Um par é dos contatos de monitoração da trava e o outro é dos contatos de monitoração da porta. Os contatores de segurança (K1 e K2) são conectados a um par de saídas de segurança em um módulo de saída de segurança (SO1). O módulo de E/S é conectado por meio da CIP Safety em uma rede EtherNet/IP ao controlador de segurança (SC1). O código de segurança no SC1 monitora o status do gate usando a instrução de segurança pré-certificada “Parada de entrada de canal duplo com teste e trava” (DCSTL). Quando todos os intertravamentos de entrada de segurança são atendidos, nenhuma falha é detectada e o botão pulsador de reset é pressionado, um segundo bloco de funções certificado chamado Saída redundante configurável (CROUT) controla e monitora a realimentação para um par de contatores redundantes 100S. Em resumo, quando uma solicitação é feita em um intertravamento de segurança, os contatores desligam. Cinco segundos depois, o gate desbloqueia. Quando a porta é fechada e travada, e o botão de reset é pressionado, os contatores são energizados.

## Lista de materiais

Código de catálogo	Descrição	Quantidade
440G-T27181	Chave de intertravamento de segurança de alimentação para liberar TLS3-GD2	1
800FM-G611MX10	Botão de reset 800F – Metal, Protegido, Azul, R, Instalado com trava metálica, 1 contato N.A., Padrão	1
100S-C09ZJ23C	Cód. cat. 100S-C – Contatores de segurança	2
800FP-MT44PX02	800F operadores cogumelo não iluminados, torcer para liberar, 40 mm, plástico redondo (Tipo 4/4X/13, IP66), vermelho, 2 contatos N.F.	1
800F-15YE112	800F placa de legenda, 60 mm circular, inglês: EMERGENCY STOP, amarelo com texto da legenda em preto	1
1768-ENBT	Módulo ponte EtherNet/IP CompactLogix™	1
1768-L43S	Processador Compact GuardLogix, memória padrão de 2,0 MB, memória de segurança de 0,5 MB	1
1768-PA3	Fonte de alimentação, entrada de 120/240 VCA, 3,5 A a 24 VCC	1
1769-ECR	Terminação direita/terminador	1
1734-AENT	Adaptador Ethernet de 24 VCC	1
1734-TB	Base do módulo com terminais de parafuso removível IEC	4
1734-IB8S	Módulo de entrada de segurança POINT Guard	1
1734-OB8S	Módulo de saída de segurança POINT Guard	1
1783-US05T	Switch Ethernet não gerenciável Stratix 2000™	1

## Ajuste e fiação

Para informações detalhadas sobre a instalação e fiação, consulte os manuais de produtos listados em [Recursos adicionais](#).

## Características gerais do sistema

O módulo de entrada 1734-IB8S monitora dois canais da porta e dois canais da trava do TLS3-GD2.

O módulo 1734-IB8S podem fornecer os 24 VCC para todos estes canais para testar dinamicamente a fiação de sinal para curtos a 24 VCC e curtos de canal a canal. Se uma falha ocorrer, um ou ambos os canais serão definidos para LO, e o controlador reagirá desligando os contatores de segurança. O bloco de funções será reinicializado somente após a falha ser apagada e o gate ser desligado e ligado.

Curtos a 0 VCC (e sem fio) serão vistos como circuitos aberto pelo módulo de entrada 1734-IB8S e o controlador reagirá desligando os contatores de segurança. Se as entradas permanecerem discrepantes por mais tempo do que o período de discrepância, então o bloco de funções na tarefa de segurança do controlador acusará uma falha. O bloco de funções será reinicializado somente após a falha ser apagada e o gate ser desligado e ligado.

O dispositivo de controle final neste caso é um par de contatores de segurança 100S, K1 e K2. Os contatores são controlados por um módulo de saída de segurança 1734-OBS. Os contatores são conectados em uma configuração em série redundante. Um circuito de realimentação é conectado através dos contatos N/A e novamente a uma entrada no módulo 1734-IB8S para monitorar os contatores para uma operação adequada. Os contatores não podem reiniciar se o circuito de realimentação não estiver no estado correto.

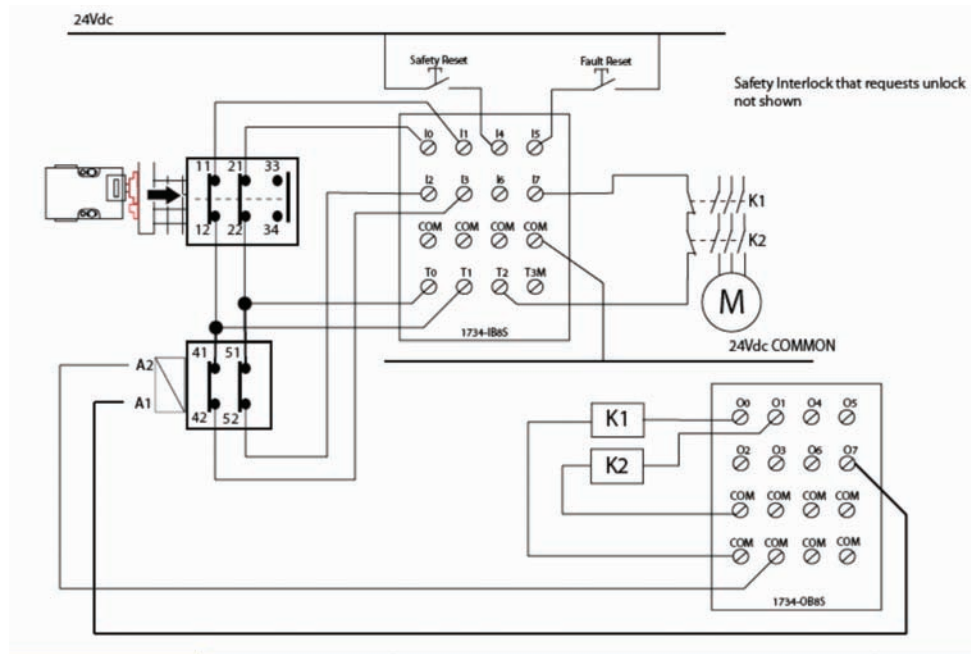
O sistema possui botões de reset individuais para a remoção de falhas e saídas de segurança.

Observe que os botões de reset e o circuito de realimentação do contator são todos conectados ao módulo 1734-IB8S neste exemplo. Isso não é necessário para segurança funcional. Estas três (3) entradas poderiam ser conectadas a um módulo de entrada padrão.

Neste exemplo, o solenoide do gate é controlado por uma saída de segurança. Isso não é necessário para segurança funcional. O solenoide poderia ser controlado por uma saída padrão. Se no solenoide ocorrer uma falha LO, o gate nunca destravará um estado seguro. Se no solenoide ocorrer uma falha HI, o gate irá destravar, mas, a menos que a entrada 'movimento parado' seja HI, a instrução DCSTL na tarefa de segurança irá declarar uma falha e desligar sua saída. Por essas razões, o solenoide não é parte da função de segurança.

---

## Esquema elétrico



## Configuração

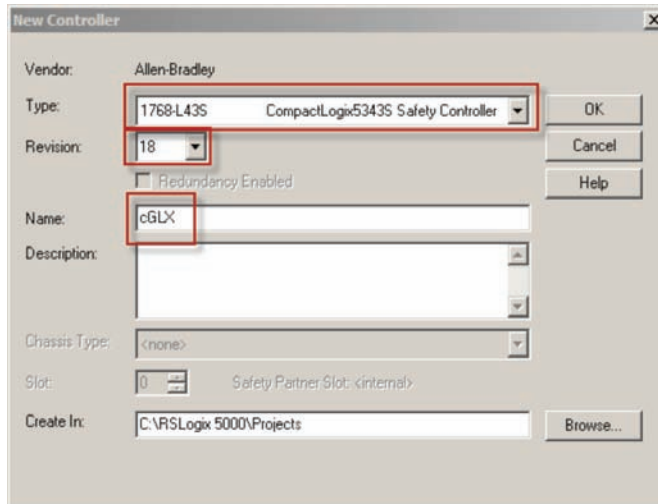
O controlador Compact GuardLogix é configurado usando o software RSLogix™ 5000, versão 17 ou mais recente. É necessário criar um novo projeto e adicionar os módulos de E/S. Depois, configure os módulos de E/S com os tipos corretos de entrada e saída. Uma descrição detalhada de cada etapa excede o escopo deste documento. Presume-se que o ambiente de programação RSLogix seja conhecido.



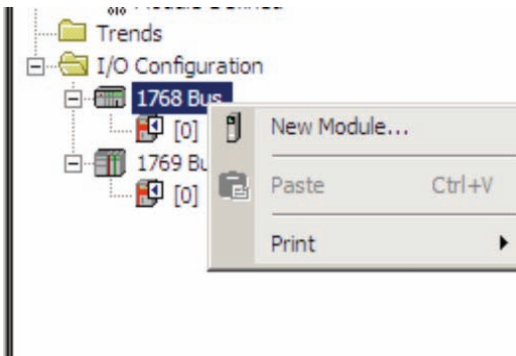
## Configure o controlador e adicione os módulos de E/S

Siga estas etapas.

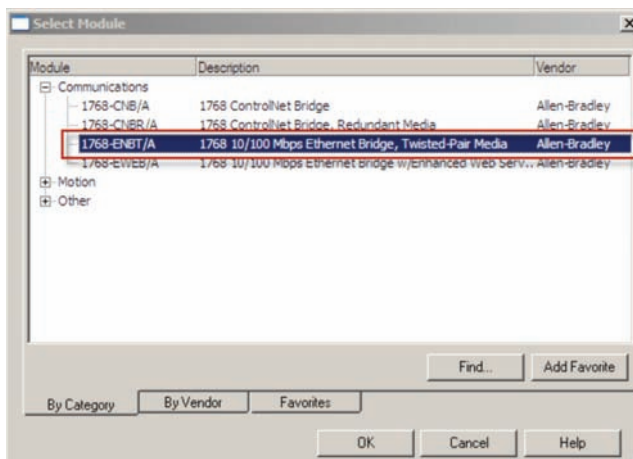
1. No software RSLogix 5000, crie um novo projeto.



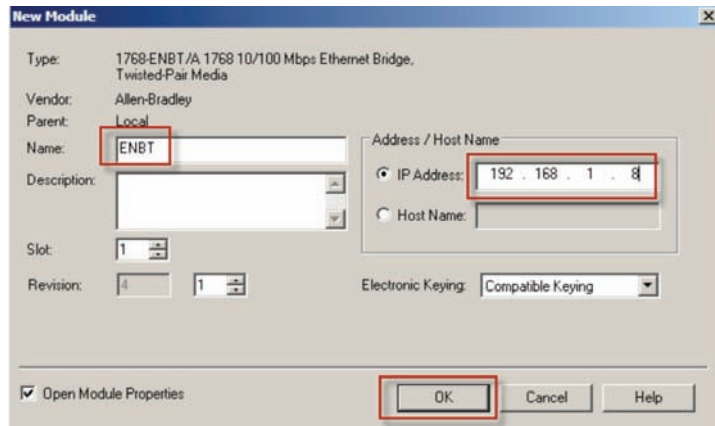
2. No Organizador do controlador, adicione o módulo 1768-ENBT ao barramento 1768.



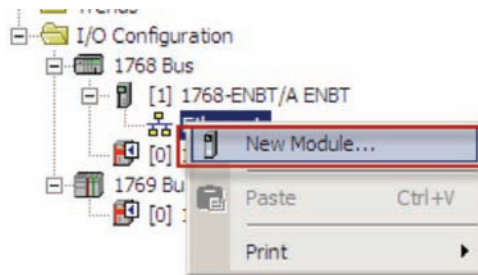
3. Selecione o módulo 1768-ENBT e clique em OK.



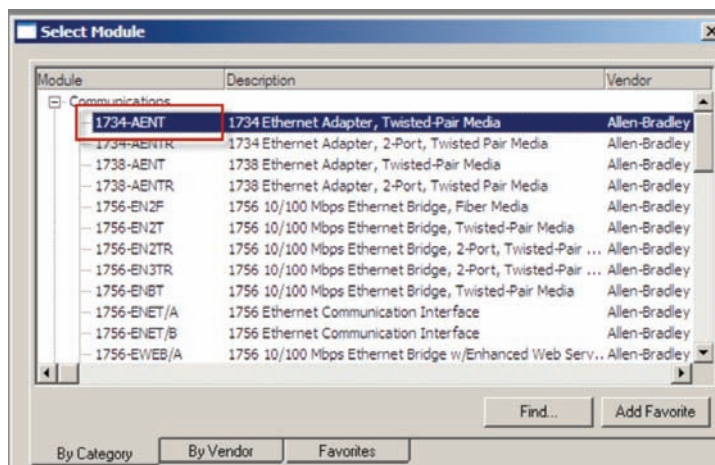
- Nomeie o módulo, digite seu endereço IP e clique em OK. Usamos 192.168.1.8 para este exemplo de aplicação. O seu pode ser diferente.



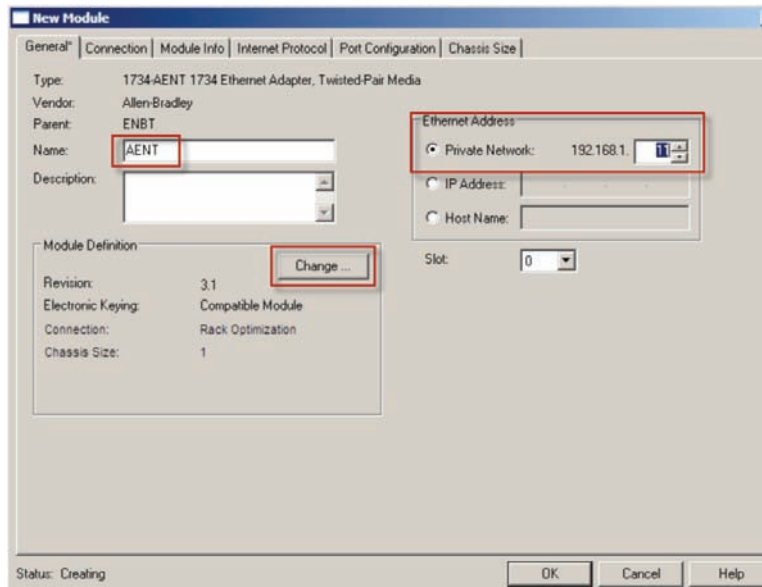
- Adicione o adaptador 1734-AENT clicando com o botão direito no módulo 1768-ENBT em Controller Organizer e escolhendo New Module.



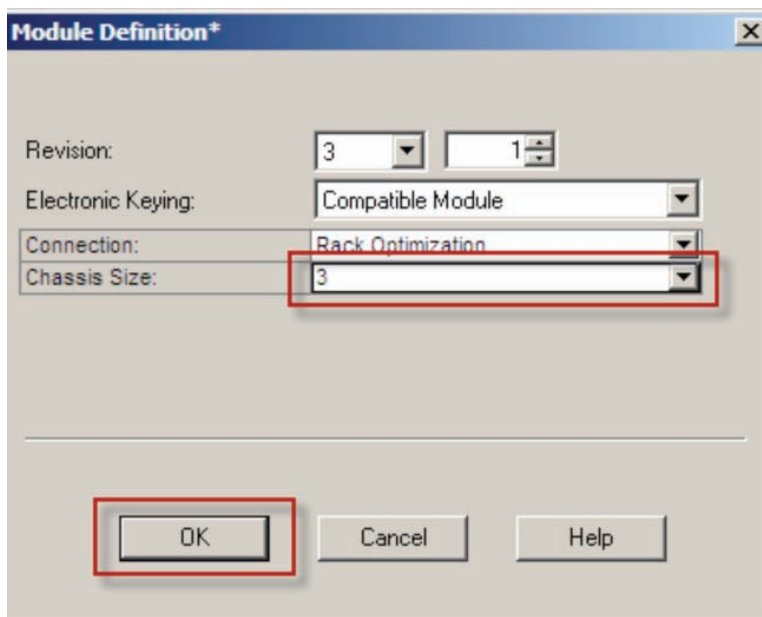
- Selecione o adaptador 1734-AENT e clique em OK.



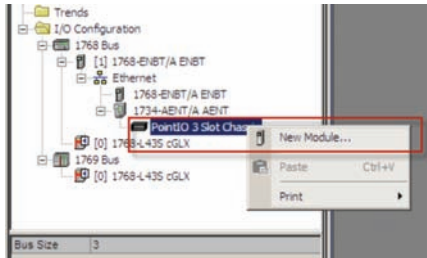
7. Nomeie o módulo, digite seu endereço IP e clique em OK. Usamos 192.168.1.11 para este exemplo de aplicação. O seu pode ser diferente.
8. Clique em Change.



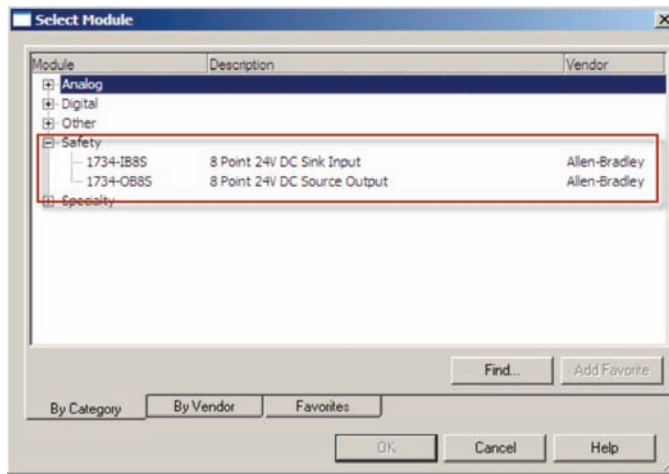
9. Defina o Chassis Size como 3 para o adaptador 1734-AENT e clique em OK. O tamanho do rack é o número de módulos que serão inseridos no rack. O adaptador 1734-AENT é considerado como sendo o slot 0, então para um módulo de entrada e um de saída o tamanho do rack é 3.



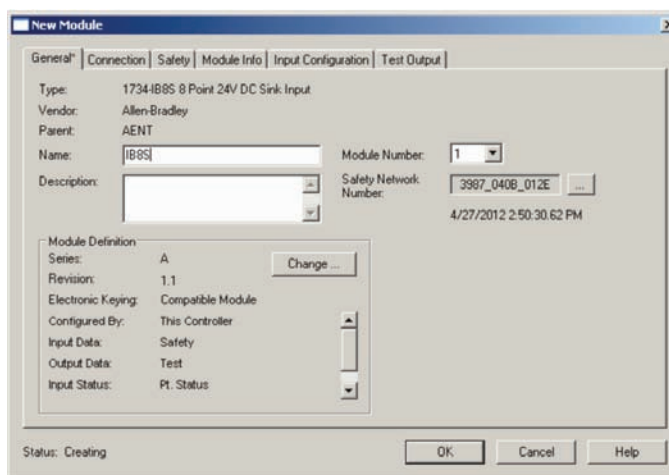
10. No organizador do controlador, clique com o botão direito no adaptador 1734-AENT e escolha New Module.



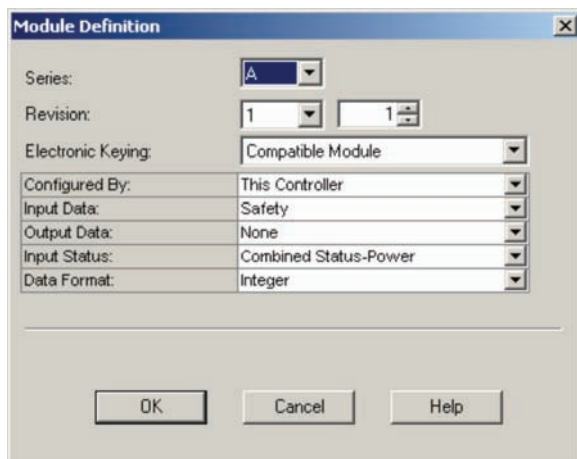
11. Expanda Safety, selecione o módulo 1734-IB8S e clique em OK.



12. Na caixa de diálogo New Module, nomeie o dispositivo "IB8S" e clique em Change.

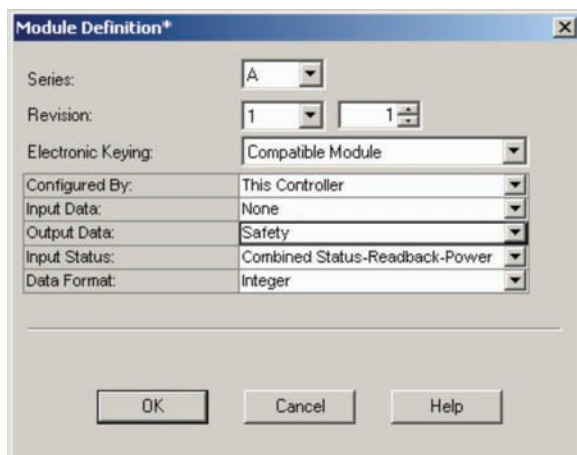


13. Quando a caixa de diálogo Module Definition abrir, mude os dados de saída para "None" e verifique se o status de entrada é "Combined Status-Power" e clique em OK. O ajuste de parâmetro de dados de saída como "None" significa que não se pode usar as saídas de teste como saídas-padrão e não estamos fazendo isto neste exemplo. Observe que isto economiza uma (1) conexão de controlador porque estamos usando apenas a conexão de entrada.



14. Feche a caixa de diálogo Module Properties clicando em OK.

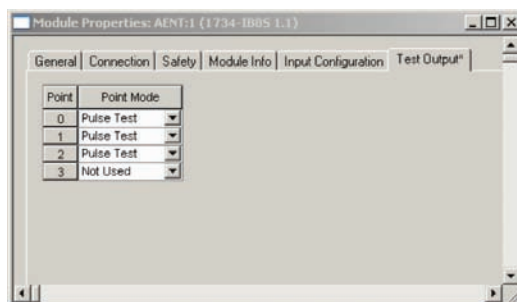
15. Repita as etapas 10 – 14 para adicionar o módulo de saída de segurança 1734-OB8S. Nomeie o módulo OB8S. Observe que este módulo estará no slot 2 e selecione "Combined Status-Readback-Power" para a definição de Input Status.



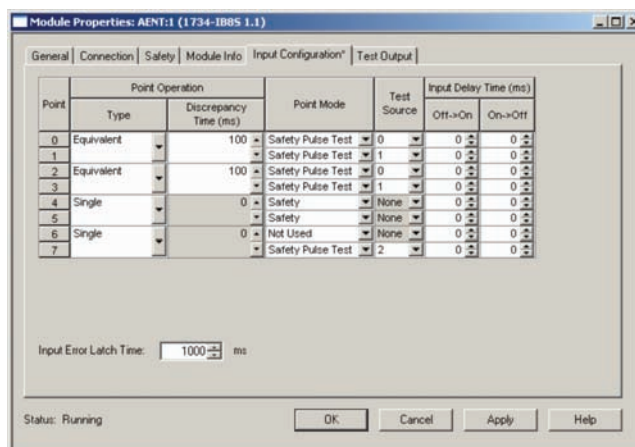
## Configure os módulos de E/S

Siga estas etapas para configurar os módulos POINT Guard I/O.

1. Em Controller Organizer, clique com o botão direito no adaptador 1734-IB8S e escolha Properties.
2. Clique em Test Output e configure o módulo como exibido. T0 e T1 estão sendo usados para o teste de pulso dos canais TLS3-GD2. T2 está sendo usado para o teste de pulso do circuito de realimentação do contator.

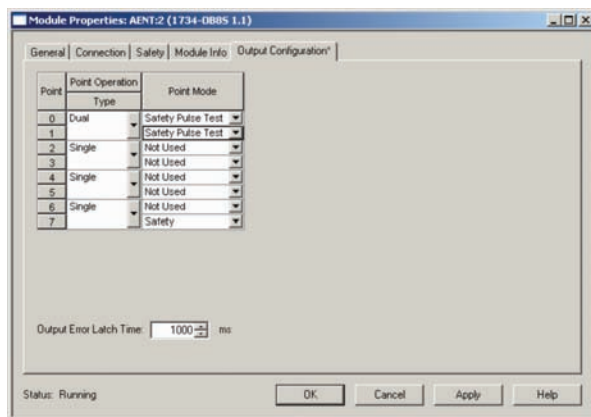


3. Clique em Input Configuration e configure o módulo como exibido. As entradas 0/1 são os contatos de monitoração da porta TLS3-GD2. Lembre-se que a origem das entradas 0/1 são as saídas de teste 0/1. As entradas 2/3 são os contatos de monitoração de trava. Elas também têm a origem nas saídas de teste 0/1. As entradas 4/5 são os botões de reset. A entrada 7 é o circuito de monitoração do contator. Lembre-se de que a entrada 7 tem a origem na saída de teste 2. Observe que realmente não dá diferença quando um canal de entrada é configurado como de segurança ou padrão. É mais usado para documentação.



4. Clique em OK.
5. Em Controller Organizer, clique com o botão direito no adaptador 1734-OB8S e escolha Properties.

6. Clique em Output Configuration e configure o módulo como exibido. A bobina eletromecânica no contator (saídas 0/1) pode ser testada para pulso sem reagir ao pulso breve LO. A saída 7 é o solenoide de trava TLS3-GD2.



7. Clique em OK.

## Programação

A instrução de parada de entrada de canal duplo com teste e trava (DCSTL) monitora e trava os dispositivos de segurança de canal duplo cuja função principal é parar a máquina em segurança. Por exemplo, um gate de segurança com o solenoide de travamento. Quando 'unlock request' vai para HI, a instrução DCSTL espera que a entrada 'Hazard Stopped' vá para HI, e então liga a saída ULC (comando de desbloqueio). Ao mesmo tempo, a saída (O1) vai para LO para indicar que o gate não está mais protegendo o perigo. A realimentação de trava deve ir para LO, indicando que o gate realmente está desbloqueado. O operador agora pode abrir o gate. Observe que o DCSTL exige que a porta monitore (Canal A e Canal B) o ciclo desta vez ou uma falha ocorre quando o reinício é tentado. Este ciclo pode ser feito abrindo e fechando o gate ou pode ser feito no software conforme mostrado mais tarde nesta seção.

Neste exemplo, a solicitação de desbloqueio é gerada por uma solicitação no intertravamento de segurança sendo controlado pela instrução DCS. Para a sua aplicação, só é necessário que a solicitação de desbloqueio seja definida em LO. A solicitação no intertravamento de segurança desliga os contadores de segurança, e 5 segundos depois o tag 'hazard stopped' é definido como HI. Isto faz com que a instrução DCSTL defina a saída ULC que energiza a saída 7 e desbloqueia o gate. A sua aplicação precisa determinar a maneira adequada para gerar o tag 'hazard stopped'.

Há dois (2) contatos de monitoração de trava na chave TLS3-GD2, mas apenas um (1) tag de realimentação de trava é necessário para a instrução DCSTL. A instrução DCM é usada para monitorar ambos os contatos de trava, e a sua saída é usada para o tag DCSTL 'lock feedback'.

As instruções DCSTL, DCM e DCS monitoram suas respectivas entradas de canal duplo quanto à consistência (Equivalente – Ativo Alto) e detectam falhas quando é detectada inconsistência por mais do que o tempo de discrepância (ms) configurado.

O tipo de reinício automático permite que as saídas DCSTL e DCS (O1) reiniciem automaticamente após uma solicitação. A ação manual geralmente necessária para segurança é fornecida na linha 6 para reinicializar a habilitação da saída de segurança.

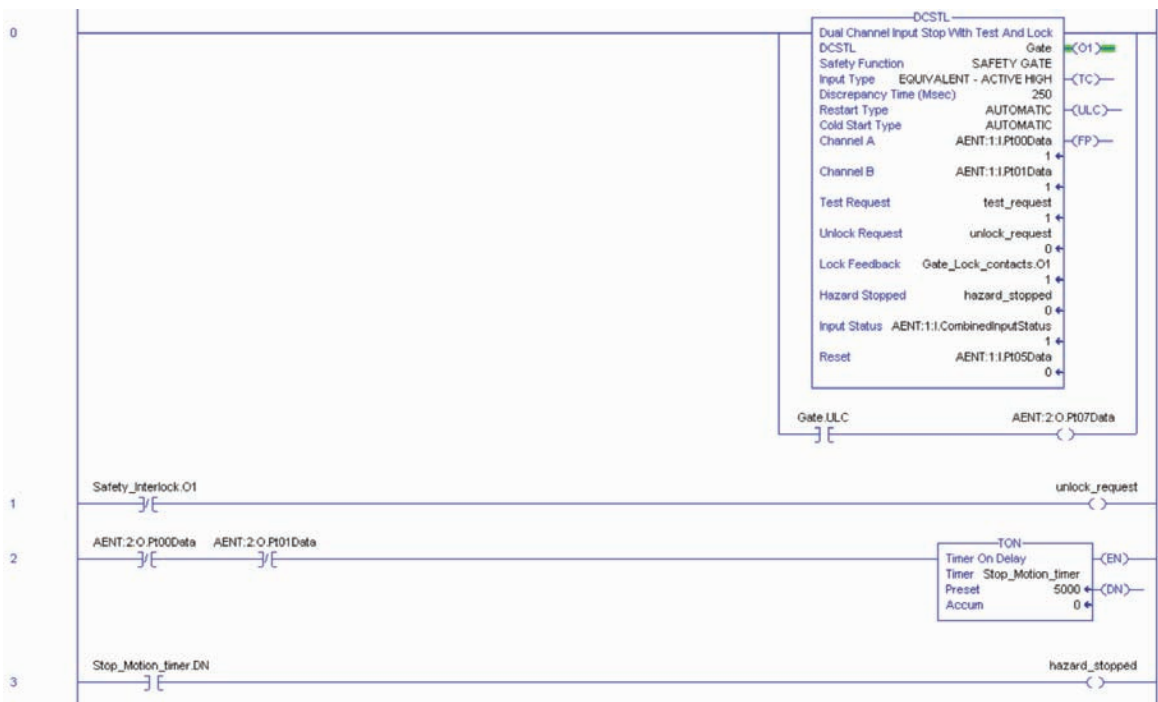
O status de entrada geralmente representa o status do canal dos dois canais de entrada. Neste exemplo, o bit "Combined Input Status" fica LO se qualquer um dos 8 canais de entrada do módulo 1734-IB8S tiver uma falha.

Neste exemplo, o reset de DCSTL, DCM e DCS atua como um reset de falha. Mesmo quando configurado para reset automático, é necessário um reset para recuperar de uma falha.

As saídas (O1) das instruções DCSTL, DCM e DCS são usadas como um intertravamento de segurança na linha de vedação para conduzir o tag de habilitação de saída. Se qualquer uma das três (3) saídas desligar, desliga também a habilitação de saída, e permanecerá desligada até que uma ação manual de reset seja feita.

A instrução de Saída redundante configurável (CROUT) controla e monitora as saídas redundantes. Essencialmente, esta instrução verifica se a realimentação acompanha as saídas de segurança adequadamente. Para a realimentação negativa usada neste exemplo, se as saídas são HI, a realimentação deve ser LO e vice-versa. Neste exemplo, a realimentação tem 500 ms para mudar para o estado adequado. Uma vez que apenas um circuito de realimentação está sendo usado, o tag de realimentação é usado para realimentação 1 e 2.

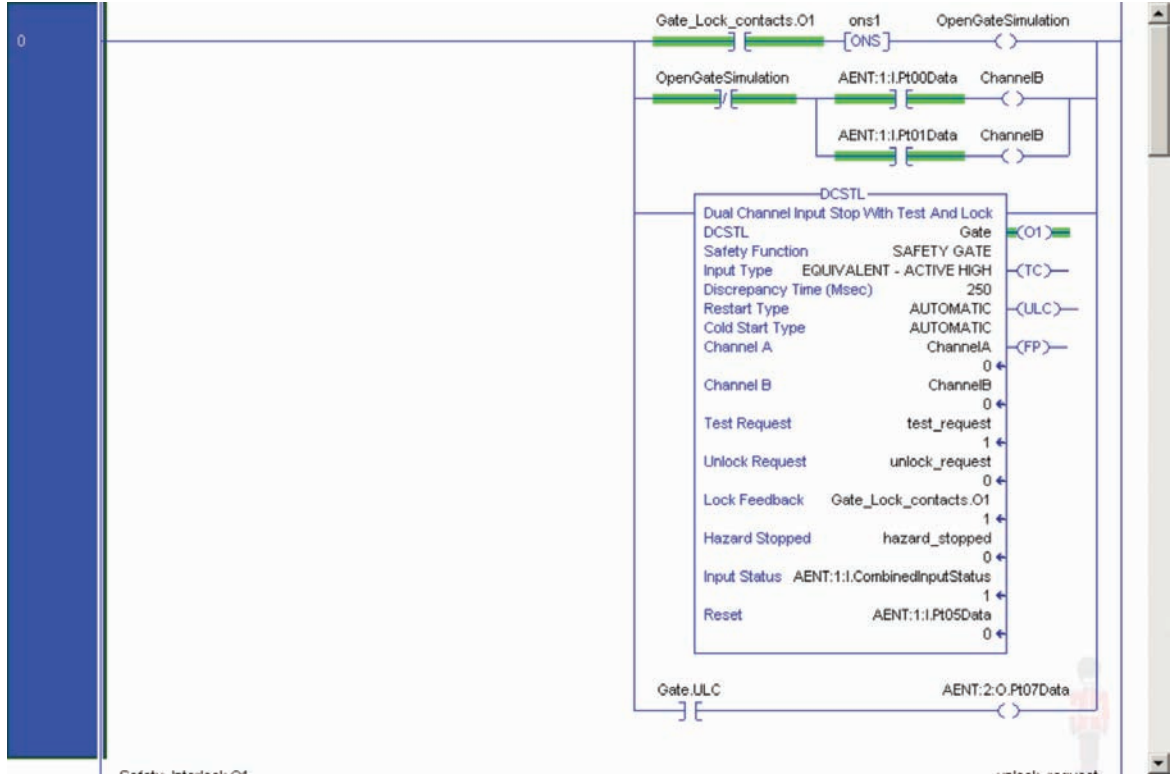
Os dois (2) tags de saída da instrução CROUT são usados para conduzir as saídas do contator no módulo 1734-OB8S.





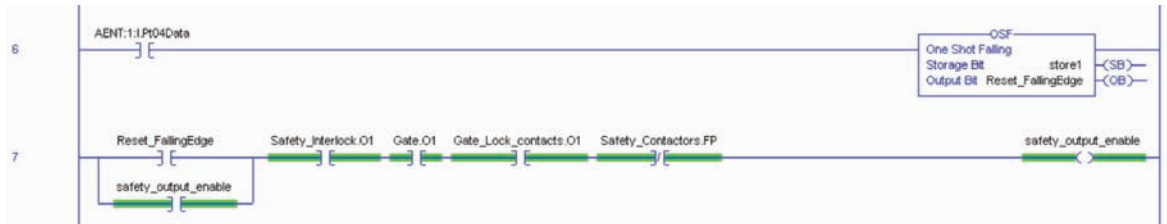


Se desejar usar o software para fazer o ciclo programático do canal A e canal B no DCSTL, o seguinte código é um exemplo de como realizá-lo. Quando a realimentação de trava ficar LO, por uma varredura, o canal A e canal B são logicamente desligados para satisfazer as solicitações DCSTL para fazer o ciclo do gate. Pelo resto do tempo, os dois contatos de monitoração da porta conduzem o estado do canal A e canal B.



## Reset da borda descendente

A ISO 13849-1 estipula que as instruções de reset de instrução devam ocorrer em sinais de borda descendente. Para atender esta especificação, a instrução FAL monoestável é usada na linha de reset. Depois, o tag de bit de saída da instrução OSF é usado como o bit de reset para a linha de habilitação de saída.



## Cálculo do nível de desempenho

Quando configurada corretamente, esta função de segurança de monitoração e travamento da porta pode adquirir uma classificação de segurança de PL<sub>e</sub>, Cat. 4 de acordo com EN ISO 13849.1 2008.

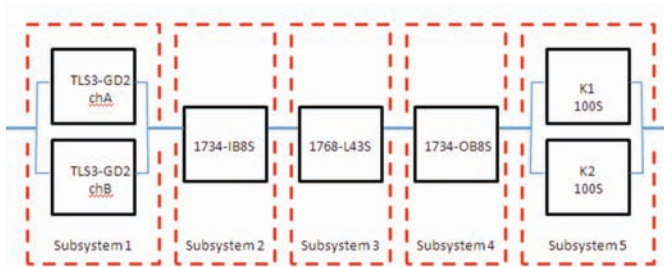
As Especificações de segurança funcional do projeto pedem um Nível de desempenho no PL<sub>d</sub> (mínimo) e uma estrutura Cat 3 (mínima). Um PFHd inferior a 1.0 E-06 para toda a função de segurança é necessário para PL<sub>d</sub>.

Name	PL	PFH [1/h]	CCF score	DCavg [%]	MTTFd [a]	Category	Requirements of the category
SB POINT Guard I/O: 1734-IB85	e	1.34E-10	not relevant	not relevant	not relevant	4	fulfilled
SB POINT Guard I/O: 1734-OB85	e	1.38E-10	not relevant	not relevant	not relevant	4	fulfilled
SB Safety PLC: Compact GuardLogix 1768	e	2.1E-10	not relevant	not relevant	not relevant	4	fulfilled
SB Contactors 100S	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled
SB TLS3 GD2 Interlock Switch	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled

Os valores individuais do subsistema são exibidos abaixo. O valor da função de segurança geral é mostrado abaixo.



A função de segurança de monitoração e travamento da porta de guarda pode ser modelada como exibido no diagrama de blocos de segurança a seguir.



Os cálculos são baseados em uma operação da porta de guarda de segurança por hora; portanto, 8760 operações de contadores por ano.

As medidas contra a falha de causa comum (CCF) são quantificadas usando o processo de pontuação descrito no anexo F do ISO 13849-1. Para fins de cálculo de PL, a classificação 65 necessária para atender a especificação CCF é considerada como sendo atingida. O processo completo de classificação CCF deve ser realizado ao implementar este exemplo.

<b>SE TLS3 GD2 Interlock Switch</b>	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

<b>SE POINT Guard I/O: 1734-IB8S</b>	
PL	e
PFH [1/h]	1.34E-10
Cat.	4
MTTFd [a]	<i>not relevant</i>
DCavg [%]	<i>not relevant</i>
CCF	<i>not relevant</i>

<b>SE Safety PLC: Compact GuardLogix 1768</b>	
PL	e
PFH [1/h]	2.1E-10
Cat.	4
MTTFd [a]	<i>not relevant</i>
DCavg [%]	<i>not relevant</i>
CCF	<i>not relevant</i>

<b>SE POINT Guard I/O: 1734-OB8S</b>	
PL	e
PFH [1/h]	1.38E-10
Cat.	4
MTTFd [a]	<i>not relevant</i>
DCavg [%]	<i>not relevant</i>
CCF	<i>not relevant</i>

<b>SE Contactors 100S</b>	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

## Plano de verificação e de validação

Verificação e validação desempenham um importante papel para evitar falhas por todo o projeto de sistema de segurança e o processo de desenvolvimento. ISO/EN 13849-2 estabelece as especificações para verificação e validação. Ele pede um plano documento para confirmar que todas as Especificações funcionais de segurança foram atendidas.

Verificação é uma análise do sistema de controle de segurança resultante. O Nível de desempenho (PL) do sistema de controle de segurança é calculado para confirmar se ele atende o Nível de desempenho (PLr) necessário especificado. A ferramenta de software SISTEMA é geralmente usada para desempenhar cálculos e auxiliar no cumprimento das especificações da ISO 13849-1.

Validação é um teste funcional do sistema de controle de segurança para demonstrar que ele atende as especificações da função de segurança. O sistema de controle de segurança é testado para confirmar se todas as saídas relacionadas à segurança respondem apropriadamente às suas correspondentes entradas relacionadas à segurança. O teste funcional deve incluir condições de operação normal além de falha em potencial dos modos de falha. Geralmente é usada uma lista de verificação para documentar a validação do sistema de controle de segurança.

A validação do desenvolvimento do software é um processo no qual metodologias e técnicas semelhantes usadas no desenvolvimento de hardware são implementadas. As falhas criadas por um processo e procedimento inadequado de desenvolvimento de software são sistemáticas em sua natureza, diferente das falhas associadas à hardware, consideradas aleatórias.

***Antes da validação do Sistema de segurança GuardLogix, é necessário confirmar que o sistema de segurança e o programa aplicativo de segurança foram projetados de acordo com o Manual de Referência de segurança do sistema GuardLogix (1756-RM093) e o Manual de referência de segurança da instrução de aplicação GuardLogix (1756-RM095).***

---

### Lista de verificação e validação de monitoração da porta GuardLogix com função de trava de segurança

#### Informações gerais da máquina

Nome da máquina/Número do modelo		
Número de série da máquina		
Nome do cliente		
Data de teste		
Nome do(s) testador(es)		
Número do diagrama esquemático		
Nome do controlador		
ID de assinatura de segurança		
Número(s) de rede de segurança		
Versão do software RSLogix5000		
Módulos do sistema de controle de segurança	Módulos GuardLogix	Versão do firmware
Controlador de segurança GuardLogix	1768-L43S	
Ponte Ethernet CompactLogix	1768-ENBT	
Adaptador Ethernet POINT I/O	1734-AENT	
Módulos de entrada POINT I/O	1734-IB8S	
Módulos de saída POINT I/O	1734-OB8S	

#### Configuração do sistema de segurança GuardLogix e verificação da fiação

Etapa de teste	Verificação	Passar/Falhar	Mudanças/Modificações
1	Verifique se o sistema de segurança foi projetado de acordo com o Manual de referência de segurança do sistema GuardLogix 1756-RM093.		
2	Verifique se o programa aplicativo de segurança foi projetado de acordo com o Manual de referência de segurança da instrução de aplicação GuardLogix 1756-RM095.		
3	Verifique visualmente se a rede do sistema de segurança e o E/S estão conectados conforme documentado nos esquemas.		
4	Inspecione visualmente o programa RSLogix 5000 para verificar se a rede do sistema de segurança e a configuração do módulo de E/S é feita conforme documentado.		
5	Inspecione visualmente o programa aplicativo RSLogix 5000 para verificar se as instruções de segurança certificadas adequadas são utilizadas. A lógica é passível de leitura, entendimento e teste com a ajuda de comentários claros.		
6	Todos os dispositivos de entrada são qualificados desligando e ligando seus respectivos atuadores. Monitore o status na janela de tags do controlador RSLogix 5000.		
7	Todos os dispositivos de saída são qualificados desligando e ligando seus respectivos atuadores. Monitore o status na janela de tags do controlador RSLogix 5000.		

#### Verificação de operação normal – O sistema de relé de segurança responde adequadamente a todos os comandos normais de início, parada, parada de emergência, trava e reset

Etapa de teste	Verificação	Passar/Falhar	Mudanças/Modificações
1	Inicie um comando de partida. Ambos os contadores devem energizar para uma condição de operação normal da máquina. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
2	Inicie um comando de parada. Ambos os contadores devem desenergizar imediatamente para uma condição de parada normal da máquina. Depois do atraso de tempo pré-selecionado, verifique o desbloqueio da porta. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
3	Durante a operação, tente abrir a porta de guarda. A porta deve permanecer fechada e travada. Ambos os contadores devem permanecer energizados e fechados para uma condição de segurança normal. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Repita para todas as portas de guarda.		
4	Durante a parada, tente abrir a porta de guarda. A porta deve estar destravada e poder ser aberta. Ambos os contadores devem permanecer desenergizados e abertos para uma condição de segurança normal. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Repita para todas as portas de guarda.		
5	Durante a parada, com a porta de guarda aberta, inicie um comando de partida. Ambos os contadores devem permanecer desenergizados e abertos para uma condição de segurança normal. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Repita para todas as portas de guarda.		
7	Inicie um comando de reset. Ambos os contadores devem permanecer desenergizados. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		

Verificação de operação anormal – O sistema de segurança GuardLogix responde adequadamente a todas as falhas previsíveis com o diagnóstico correspondente.			
Testes de monitoração de porta e entrada de trava			
Etapa de teste	Validação	Passar/Falhar	Mudanças/Modificações
1	Durante a operação, remova a fiação do canal 1 de monitoração da porta do Safety I/O. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
2	Durante a operação, faça um curto no canal 1 de monitoração da porta do Safety I/O a +24 VCC. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
3	Durante a operação, faça um curto no canal 1 de monitoração da porta do Safety I/O a (-) 0 VCC. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
4	Durante a operação, faça um curto nos canais 1 e 2 de monitoração da porta do Safety I/O. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere a fiação dos canais 1 e 2.		
5	Durante a operação, faça um curto no canal 1 para saída de teste do Safety I/O. Abra a porta de guarda. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
6	Durante a operação, remova a fiação do canal 1 de monitoração de travamento do Safety I/O. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
7	Durante a operação, faça um curto no canal 1 da monitoração de travamento do Safety I/O a +24 VCC. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
8	Durante a operação, faça um curto no canal 1 de monitoração de travamento do Safety I/O a (-) 0 VCC. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere o canal 1 e repita para o canal 2.		
9	Durante a operação, faça um curto nos canais 1 e 2 de monitoração de travamento do Safety I/O. Ambos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Verifique a inabilidade para reiniciar e fazer um reset com falha. Recupere a fiação dos canais 1 e 2.		
Testes de rede e do controlador GuardLogix			
Etapa de teste	Validação	Passar/Falhar	Mudanças/Modificações
1	Durante a operação, remova a conexão de rede Ethernet entre o Safety I/O e o controlador. Todos os contadores devem desenergizar. Verifique a indicação adequada de status da máquina e o status de conexão de E/S no programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
2	Recupere a conexão de rede do módulo Safety I/O e aguarde um tempo para que se restabeleça a comunicação. Verifique o bit de status de conexão no programa aplicativo de segurança RSLogix 5000. Repita para todas as conexões Safety I/O.		
3	Durante a operação, tire o controlador do modo de operação. Todos os contadores devem desenergizar. Retorne a chave novamente ao modo de operação, todos os contadores devem permanecer desenergizados. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
Testes de saída do contator de segurança			
Etapa de teste	Validação	Passar/Falhar	Mudanças/Modificações
1	Inicie um comando de partida. Ambos os contadores devem energizar para uma condição de operação normal da máquina. Verifique a indicação de status adequada da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
2	Durante a operação, remova a realimentação do contator do Safety I/O. Todos os contadores devem permanecer energizados. Inicie um comando de parada e tente um comando de reset. O sistema não deve reiniciar nem fazer um reset. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
3	Durante a operação, faça um curto na realimentação do contator ao Safety I/O. Todos os contadores devem permanecer energizados. Inicie um comando de parada e tente um comando de reset. O sistema não deve reiniciar nem fazer um reset. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		
4	Durante a parada, remova a saída de segurança do travamento da porta. A porta deve permanecer travada e todos os contadores devem permanecer desenergizados. Verifique a indicação adequada de status da máquina e indicação do programa aplicativo de segurança RSLogix 5000.		

## Recursos adicionais

Para mais informações sobre os produtos usados neste exemplo consulte estes recursos.

Recurso	Descrição
Manual do usuário de controladores Compact GuardLogix, Publicação <a href="#">1768-UM002</a>	Fornecer informações sobre configuração, operação e manutenção de controladores Compact GuardLogix.
Manual de instalação e Manual do usuário dos módulos de segurança POINT Guard I/O, Publicação <a href="#">1734-UM013</a>	Fornecer informações sobre a instalação, configuração e operação dos Módulos POINT Guard I/O.
Manual de referência de segurança de sistemas do controlador GuardLogix, Publicação <a href="#">1756-RM093</a>	Contém especificações detalhadas para atingir e manter as taxas de segurança com o sistema do controlador GuardLogix.
Manual de Referência do conjunto de instruções da aplicação de segurança GuardLogix, Publicação <a href="#">1756-RM095</a>	Fornecer informações detalhadas sobre o Conjunto de instruções da aplicação de segurança GuardLogix.
Guia de Início rápido do Kit de ferramentas do acelerador de segurança para Sistemas GuardLogix, Publicação <a href="#">IASIMP-QS005</a>	Fornecer um guia passo a passo para o uso das ferramentas de projeto, programação e diagnóstico no Kit de ferramentas do Acelerador de segurança.
<a href="#">Catálogo de produtos de segurança</a>	

Você pode visualizar ou fazer download das publicações no endereço <http://www.rockwellautomation.com/literature>. Para solicitar cópias impressas da documentação técnica, entre em contato com seu distribuidor local Allen-Bradley® ou representante de vendas Rockwell Automation.

### Para mais informações sobre os Recursos de função de segurança, visite:

[discover.rockwellautomation.com/safety](http://discover.rockwellautomation.com/safety)

Rockwell Automation, Allen-Bradley, GuardLogix, RSLogix 5000, CompactLogix, Stratix 2000, e POINT Guard I/são marcas comerciais da Rockwell Automation, Inc. As marcas comerciais que não pertencem à Rockwell Automation são propriedade de suas respectivas empresas.

[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)

#### Sede Mundial para Soluções de Potência, Controle e Informação

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Ásia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Brasil: Rockwell Automation do Brasil Ltda., Rua Comendador Souza, 194-Água Branca, 05037-900, São Paulo, SP, Tel: (55) 11.3618.8800, Fax: (55) 11.3618.8887, [www.rockwellautomation.com.br](http://www.rockwellautomation.com.br)

Portugal: Rockwell Automation, Tagus Park, Edifício Inovação II, n 314, 2784-521 Porto Salvo, Tel.: (351) 21.422.55.00, Fax: (351) 21.422.55.28, [www.rockwellautomation.com.pt](http://www.rockwellautomation.com.pt)