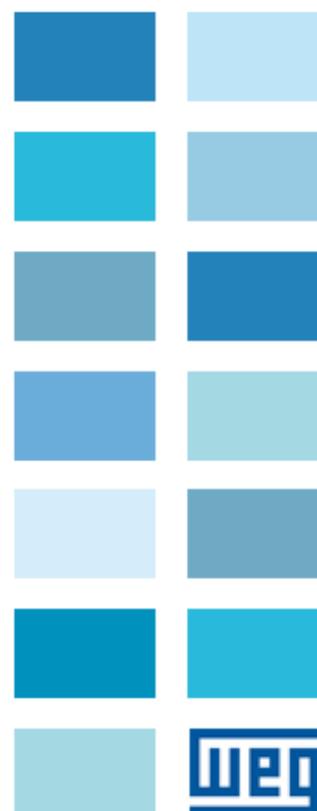


Manual do Usuário

ADV200-...-SI com Módulos de segurança externos

Idioma: Português



Versão	Data	Autor	Descrição
Provisório	19-4-2016	FNT	
Provisório	13-5-2016	FNT	
Provisório	16-5-2016	BRI	
Provisório	27-5-2016	FNT	
Rev 0.0	13-6-2016	BRI	Adição de códigos à tabela 1, refletida na fig 2.
Rev 0.1	1-3-2017	DLG	Tabela 1 modificada: adição da nota (3) e configuração das placas de Encoder MV2S / ADV200
Rev 0.2	2-10-2017	BRI	EXP-SFTy-ADV = Interface de segurança; mod ch. 4 nota de Ligação e Instalação. Manual EXP-SFTy-ADV = Manual de segurança (código 1S5F94, EN)

Obrigado por escolher este produto WEG.

Nós teremos o maior prazer em receber qualquer informação que possa nos ajudar a melhorar este manual. O endereço de e-mail é: techdoc@weg.com.

Antes de usar o produto, leia atentamente a seção de instruções de segurança.

Mantenha o manual em local seguro e disponível para o pessoal de engenharia e instalação durante o período de operação do produto.

A WEG Automation Europe S.r.l. reserva-se o direito de modificar produtos, dados e dimensões sem aviso prévio.

Os dados só podem ser usados para a descrição do produto e não podem ser entendidos como propriedades legalmente declaradas.

Todos os direitos reservados.

Índice

1	Introdução	4
1.1	Módulos de segurança	5
2	Precaução de segurança	6
2.1	Símbolos usados neste manual	6
2.2	Requisitos de segurança	6
3	Instalação e uso de funções de segurança.....	7
4	Ligação e Instalação	8
4.1	Ligação do encoder.....	8
4.2	Ligação da função STO.....	10
5	Uso e Integração	11
5.1	Função STO.....	11
5.2	Função SLS	11
5.3	Função SDI.....	12
5.4	Função SS1	12
6	Níveis SIL fornecidos por funções de segurança.....	13

1 Introdução

Este manual descreve a implementação de funções de segurança operacional, conforme descrito e especificado nas normas EN61800-5.2, EN61508, EN 13849-1.

Especificamente, os drives da série WEG ADV200-...-SI, que vêm com módulos de segurança internos e externos, suportam as seguintes funções de segurança:

- **STO** (Safe Torque Off)
- **SLS** (Safe Limited Speed)
- **SDI** (Safe Direction)
- **SS1** (Safe Stop 1)

Essas funções de segurança atendem aos requisitos das normas EN61800-5-2 e EN13849-1/2 e, com exceção da função STO, são implementadas usando módulos de segurança externos da série *ReeR*® SpA *Mosaico* ("Módulos de Segurança").

As funções de segurança exigem os componentes listados na tabela abaixo.

Importante: Os componentes *ReeR* listados devem ser encomendados diretamente da rede de vendas *ReeR SpA* (<http://www.reer.it/reer/reti-di-vendita>).

Tabela1: Especificações de configuração de hardware para funções de segurança suportadas

			STO	SLS	SDI	SS1
Drive	ADV200-XXXX-SI	Os drives da linha ADV200-...-SI da WEG vêm com a interface de Segurança EXP-SFTy-ADV	●	●	●	●
Componentes ReeR	M1	Módulo de segurança (Unidade Principal MOSAIC, código 1100000)	X	●	●	●
	MV2S (Controle de encoder duplo)	Módulo de segurança (Unidade de Expansão MOSAIC SIN/COS , código 1100076)	X	■	■	■
	MV1S (1 encoder e controle de proximidade)	Módulo de segurança (Unidade de Expansão MOSAIC SIN/COS , código 1100072)	X	■	■	■
	MV2TB (Controle de encoder duplo)	Módulo de segurança (Unidade de Expansão MOSAIC TTL , código 1100087)	X	■	■	■
	MV1TB (1 encoder e controle de proximidade)	Módulo de segurança (Unidade de Expansão MOSAIC TTL , código 1100086)	X	■	■	■
	MV2H	Módulo de segurança (Unidade de Expansão MOSAIC HTL , código 1100074)	X	■	■	■
	Mosaic Safety Designer (1)	Software para configuração, teste e relatório dos módulos de segurança Mosaic	X	●	●	●
	CSU Cabo USB	Cabo USB para conexão com o PC (código 11100062)	X	●	●	●
	Conector MSC (2)	Conector traseiro para instalação de um Módulo MV2S e conexão com M1 (cód. 11100061)	X	●	●	●
Placa de encoder do ADV200 (3)	EXP-DE-I1R1F1-ADV	Placa de expansão de encoder incremental digital TTL/HTL 1 entrada de encoder - 1 saída de encoder - 2 canais de congelamento	X	■	■	■
	EXP-DE-I2R1F2-ADV	Placa de expansão de encoder incremental digital TTL/HTL 1 entrada de encoder - 1 saída de encoder - 2 canais de congelamento		■	■	■
	EXP-SE-I1R1F2-ADV	Placa de expansão de encoder incremental senoidal 1 entrada de encoder - 1 saída de encoder - 2 canais de congelamento		■	■	■
	EXP-SESC-I1R1F2-ADV	Placa de expansão de encoder incremental Sincos 1 entrada de encoder - 1 saída de encoder - 2 canais de congelamento		■	■	■
	EXP-EN/SSI-I1R1F2-ADV	Placa de expansão de encoder Absoluto EnDat/SSI 1 entrada de encoder - 1 saída de encoder - 2 canais de congelamento		■	■	■
	EXP-HIP-I1R1F2-ADV	Placa de expansão de encoder Absoluto Hiperface 1 entrada de encoder - 1 saída de encoder - 2 canais de congelamento		■	■	■
	EXP-ASC-I1-ADV	Placa de expansão Absoluto SinCos 1 entrada de encoder		#	#	#
	EXP-RES-I1R1-ADV	Placa de expansão de Resolver 1 entrada de Resolver - 1 saída de repetição de Resolver		#	#	#

- Necessário
- X Não necessário

- Alternativo
- # Não usado

- (1) Requer Windows XP (SP3) ou superior e Microsoft .NET Framework 4.0 (ou superior). O software MSD está incluso no CD-ROM fornecido com o módulo M1
- (2) São necessários dois conectores: 1 conector está incluso; um deve ser pedido como acessório (código 1100061)
- (3) No caso de se utilizar encoders absolutos SinCos, EnDat, SSI ou Hiperface para feedback do drive, é necessário utilizar versões de encoder que implementem também trilhas incrementais.

1.1 Módulos de segurança

Os módulos de segurança são módulos certificados para executar várias funções de segurança, também complexas, configuráveis usando o pacote de software especial fornecido com eles.

Principais especificações

Nível de proteção	Invólucro, IP 20 - Bloco de terminais IP 2X
Temperatura de operação	-10 a 55 °C
Dimensões (L x A x P)	99 X 22,5 X 114 mm
Fixação	Em um trilho tipo ômega de acordo com a norma EN 50022-35
Ambiente de instalação	Grau de proteção IP54 (mín)
Tensão nominal	24 V CC
Potência dissipada	3 W máx.
Conformidade	CE, cUL, TÜV
Nível de segurança	SIL 3 – SILCL 3 – PL e – Cat. 4 – Tipo 4

Para todas as informações técnicas dos módulos de segurança, incluindo dimensões, fixação, especificações, software etc., leia a documentação no site do fabricante em <http://www.reer.it/>, na seção dedicada à série dos Módulos Mosaic).

2 Precaução de segurança

2.1 Símbolos usados neste manual



Warning!

Indica um procedimento, condição ou declaração que, se não for rigorosamente observado, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte.



Attenzione!

Indica um procedimento, condição ou declaração que, se não for rigorosamente observado, pode resultar em danos ou destruição do equipamento.



Indica que a presença de descarga eletrostática pode danificar o aparelho. Ao manusear as placas, use sempre uma pulseira aterrada.



Attention

Indica um procedimento, condição ou declaração que deve ser seguida rigorosamente para otimizar essas aplicações.

Note !

Indica um procedimento, condição ou declaração essencial ou importante.

2.2 Requisitos de segurança



Warning!

As funções de segurança integradas ao drive não devem ser vistas como funções destinadas a um único dispositivo e isoladas do contexto em torno do dispositivo, mas sim como funções executadas por um ou mais componentes que são integrados a outros dispositivos para garantir a segurança, ou seja, para fornecer certeza de operação de mecanismos definidos para proteger os operadores de máquinas.



Warning!

É importante observar que é de responsabilidade do fabricante, OEM ou integrador ("Fabricante da Máquina") garantir que os requisitos de Segurança de Máquina da norma EN13849-1 e leis aplicáveis sejam cumpridos e verificar se todos os dispositivos funcionam corretamente, tanto individualmente como em conjunto.

Por se tratar de funções de máquinas, dois aspectos fundamentais devem ser observados:

- A implementação de funções de segurança requer necessariamente o estudo e o domínio do dispositivo ADV200 e módulos relacionados, bem como dispositivos de apoio, maneiras e métodos para integrar funções relacionadas à máquina e regulamentos gerais e específicos aplicáveis. Pessoal treinado deve avaliar a segurança e a coerência das funções de máquina implementadas e preencher um relatório de segurança abrangente.
- Os operadores de máquinas devem ser especialmente treinados e preparados para executar as funções da máquina e do dispositivo, de modo que estejam prontos para lidar com qualquer eventualidade e minimizar a probabilidade de incidentes perigosos, de acordo com a norma EN 62061.

3 Instalação e uso de funções de segurança

A instalação e utilização de funções de segurança exige várias fases de estudo e execução, especificamente:

1. Análise de risco;
2. Identificação e configuração das funções de segurança da máquina;
3. Projeto, integração e utilização dos componentes envolvidos nas funções de segurança;
4. Instalação e ligação do ADV200-xxx-SI
5. Testes das funções de segurança.

Este manual fornece informações e ajuda para as fases 3 e 4, pois é tarefa e responsabilidade do fabricante da máquina projetar e integrar todas as funções de segurança.

Especificamente, os parágrafos 4.1 e 4.2 descrevem as diretrizes necessárias para conectar o dispositivo ADV200-...-SI aos módulos de segurança e como usá-los para executar as funções básicas (STO, SS1, SLS, SDI).

As funções básicas de segurança fornecidas pelo sistema ADV200 + módulo de segurança devem ser projetadas para seu uso específico (consulte os parágrafos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4) pelo fabricante da máquina para atender às necessidades e atingir os objetivos especificados nos pontos 1, 2 e 5.

4 Ligação e Instalação

A execução das funções de segurança requer uma ou ambas as configurações a seguir:

- STO (**EXP-SFTy-ADV**) Interface de segurança (*) instalada em todos os drives com o sufixo "SI" (por exemplo, ADV200-...-SI)
- Placa de Encoder opcional instalada nos drives ADV200-...-SI (EXP-DE/EXP-SE).

A exigência de um ou ambos depende de quais funções básicas serão usadas. Para escolher a configuração mais adequada, consulte as respectivas especificações na [tabela 1](#).



As placas devem ser instaladas nos slots apropriados, conforme mostrado na Figura 1:

- As placas de encoder devem ser instaladas no slot 1, 2 ou 3. Para mais detalhes, consulte o Manual do Usuário ADV200-QS.
- (*) A interface de segurança STO é instalada de fábrica como uma placa em seu slot especial (EXP-SFTy-ADV) ou integrada à placa de potência INT-P-ADV (tamanhos ≥ 71600 a partir da versão de hardware "L"). Para mais detalhes, consulte o manual do ADV200 QS (cód. 1S9H49) e o manual da função de segurança STO (cód. 1S5F94, Manual de segurança -EN).

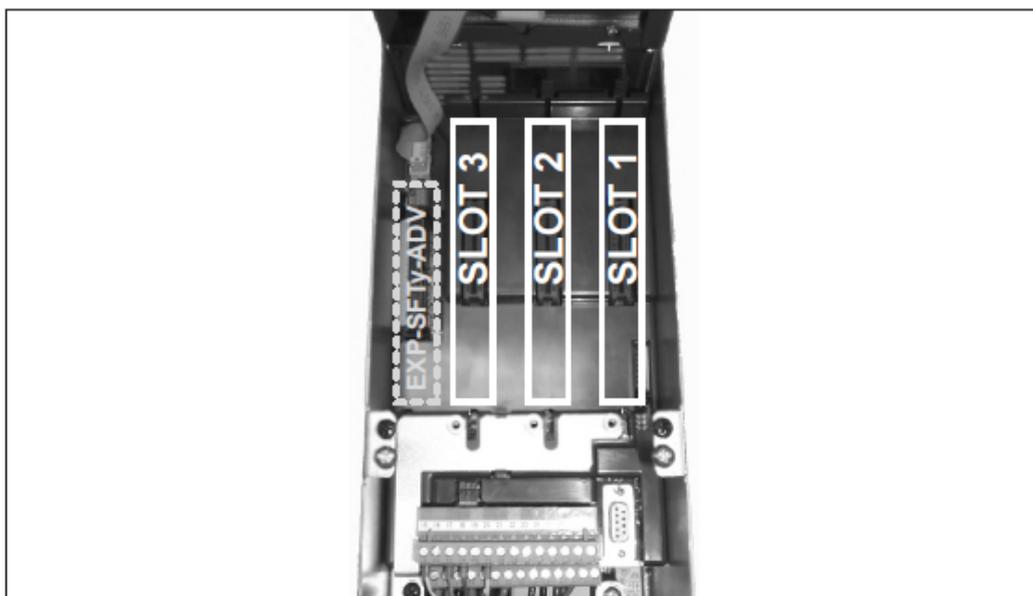


Figure 1. *Diagrama de slots do ADV200 para placas opcionais*

4.1 Ligação do encoder

Os dados de velocidade do motor são necessários para a execução de muitas funções de segurança, mais especificamente:

- SLS (Safe Limited Speed)
- SDI (Safe Direction)
- SS1 (Safe Stop 1)

Para garantir a segurança dos dados de velocidade, mais de um canal/sensor de leitura deve ser utilizado para garantir a integridade dos dados lidos pelo sensor.

As possíveis combinações de sensores de posição são as seguintes:

- Encoder TTL/sincos + sensores de proximidade
- Encoder TTL/sincos + 2° encoder TTL/sincos

No primeiro caso, se houver conflito com outros problemas, deve-se usar um módulo de velocidade Reer de canal único (MV1x). No segundo caso, em que um encoder duplo é instalado, deve-se usar um módulo de velocidade Reer de canal duplo (MV2x).

De qualquer forma, o esquema de ligação requer um encoder cujos sinais possam ser usados tanto pelo ADV200 quanto pelo módulo de segurança.

Os encoders TTL e sin/cos devem ser conectados conforme especificado e ilustrado na [Figura 2](#), conectando primeiro à placa de expansão do ADV200 e então retransmitindo o sinal (repetição) do drive para o módulo de segurança. A mesma figura também ilustra um segundo canal de encoder (possivelmente para um sinal de proximidade) que é conectado ao segundo canal do módulo de segurança para completar a rede de segurança.

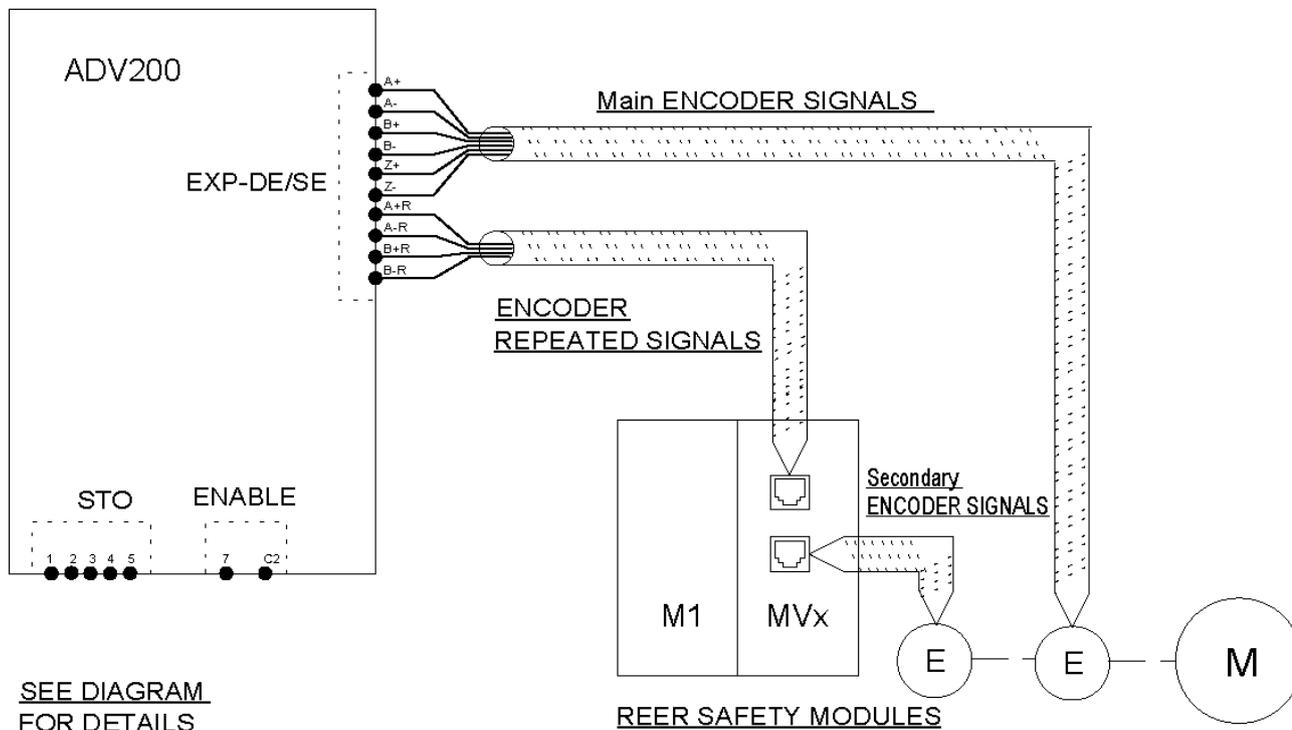


Figure 2. **Esquema de ligação do cabo do encoder para implementar funções de segurança.**

Com relação à conexão de sinais repetidos ao módulo de segurança, consulte os manuais do usuário dos módulos Reer M1, MVxS ou MVxTB. O esquema de ligação para sinais TTL é especialmente importante, considerando sinais repetidos como fonte de encoder; veja a Figura 3. Na Figura 3, é importante observar a conexão de potência entre a placa do encoder e o módulo Reer MVx: a fonte de alimentação da placa do encoder **não** deve ser conectada ao módulo Reer. O módulo de velocidade utilizado deve ser um dos listados na Tabela 1, ou seja MVxS ou MVxTB.

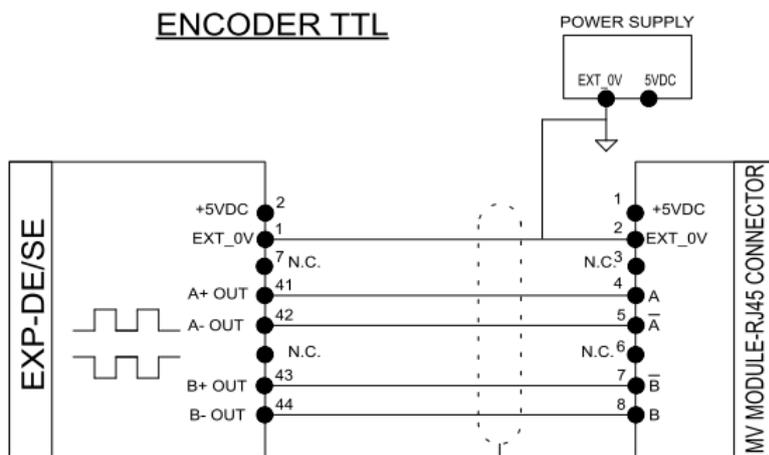


Figure 3. **Esquema de ligação para sinais de encoder repetidos - módulo de segurança.**

Todas as funções de segurança que verificam riscos operam executando a função STO integrada ao drive, que desacopla o motor do torque do sistema de acionamento. Além de implementar a função STO, os módulos de segurança podem proteger o sistema aplicando outros métodos (freios do motor, bloqueio mecânico etc.) de acordo com a função relacionada à máquina.

4.2 Ligação da função STO

Todas as funções do módulo de segurança listadas acima devem ser programadas de forma correta e coerente com base nas exigências específicas de segurança da máquina, conforme descrito no Capítulo 1.

O diagrama a seguir cobre várias possibilidades de instalação, pois a ligação de STO não depende da função executada, embora ainda cumprindo as funções específicas descritas nos parágrafos 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4. De fato, todas as funções de segurança, nos casos em que é necessária a interrupção do trabalho, exigem a ativação da função Safe Torque Off (STO) como meio de desligamento da máquina ou retorno à operação segura.

Para permitir que os módulos de segurança ativem a função STO do ADV200 e, ao mesmo tempo, monitorem o estado de STO através de entradas com configuração de reativação automática, deve-se utilizar o esquema de ligação da [Figura 4](#). Neste diagrama, as saídas do módulo de segurança M1 (OSSD1_A, OSSD2_B) controlam as entradas Habilitar ADV200 e Habilitar STO. A saída de feedback da função STO é alimentada na entrada Restart_Fbk1 para que o módulo possa verificar automaticamente o status da máquina e reiniciá-la (se programada para fazer isso).

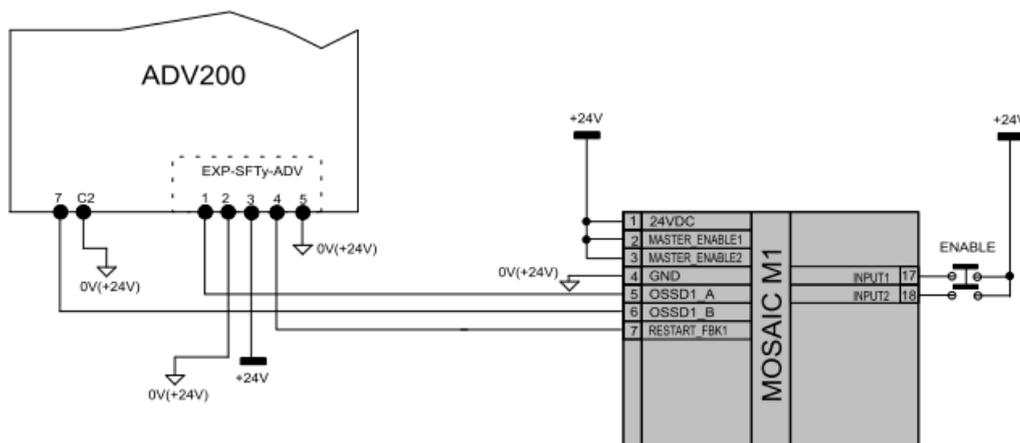


Figure 4. Conexão do módulo de segurança para ativar a função STO com reinício automático.

A Figura 5 mostra um diagrama que exige/permite uma reinicialização manual, usando um botão de função de segurança especial (REINICIAR).

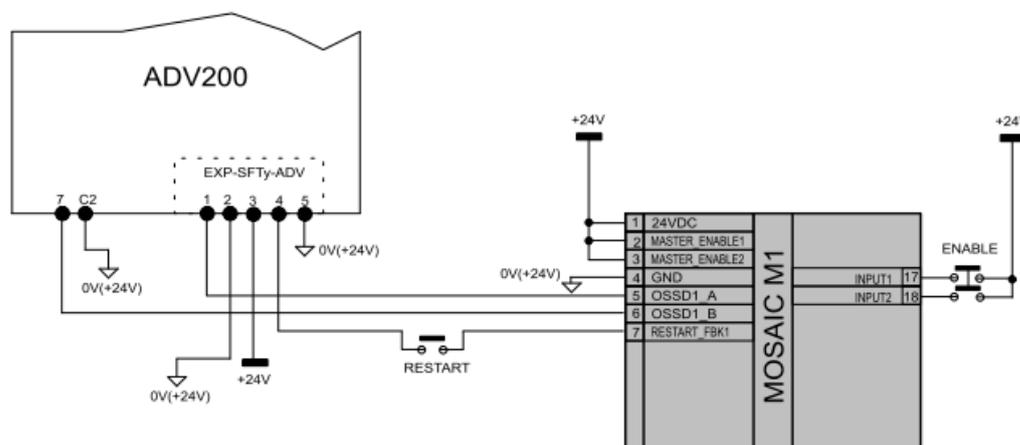


Figure 5. Conexão do módulo de segurança para ativar a função STO com reinicialização manual.

5 Uso e Integração

5.1 Função STO

A função STO é integrada ao drive ADV200 como opcional. Não requer módulos externos, mas o uso de um drive da série ADV200 com a função de segurança de STO integrada (**ADV200-....-SI**).

Para obter detalhes adicionais sobre como executar a função de segurança STO do ADV200, consulte o Manual de segurança (código 1S5F94, EN).

5.2 Função SLS

A função Safe Limited Speed controla os limites de rotação do motor: um módulo de segurança devidamente conectado e configurado verifica se a rotação do motor não excede um valor predefinido (**SafeSpeedMax**). Quando a velocidade excede o valor de **SafeSpeedMax**, o módulo de segurança dispara um alarme. Os métodos de configuração e detecção relacionados à condição de limite de velocidade ultrapassado são descritos no manual do módulo de segurança.

Ao detectar uma condição de limite de rotação ultrapassado, o módulo de segurança ativa a função STO integrada ao ADV200.

Para atender às especificações funcionais, os tempos de resposta do módulo de segurança devem ser adicionados aos da função STO, conforme descrito no Manual de segurança (código 1S5F94, EN) e mostrado na tabela e figura abaixo.

Nome	Descrição	Limites
Ttoff	Tempo desde os sinais de habilitação até a desabilitação do torque do motor	240 ms
TStop	Tempo desde a desabilitação do torque até a velocidade 0 do motor	Depende das condições de movimento
Tfboff	Tempo desde a desabilitação do torque até o sinal de feedback desabilitado	40 ms

Tabela 2: Tempos de resposta da função de segurança STO integrada ao ADV200.

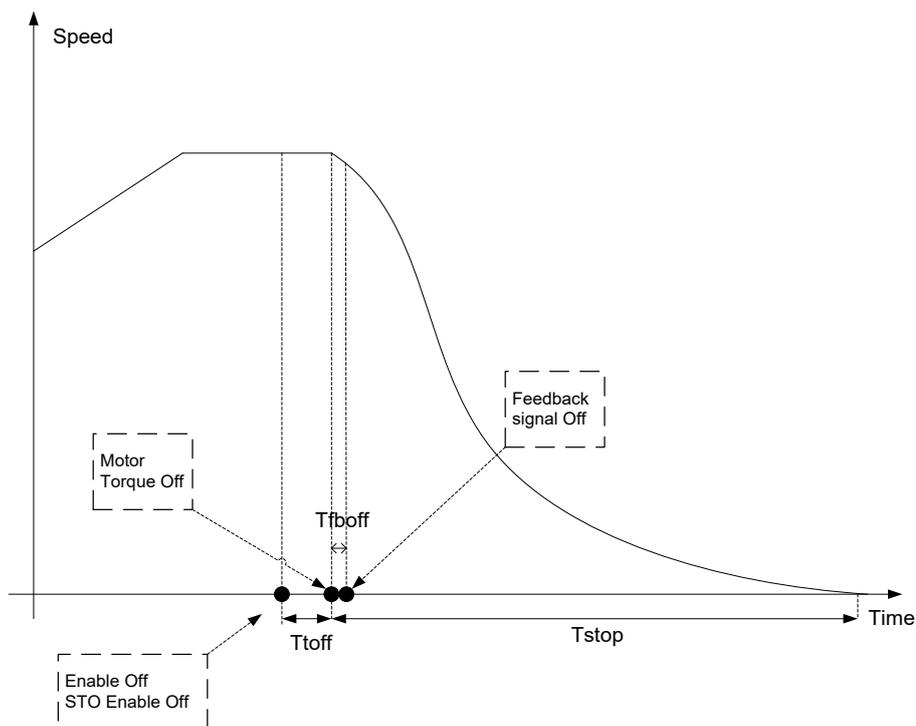


Figure 6. Comportamento da função STO integrada ao ADV200.

5.3 Função SDI

A função Safe Direction (SDI) controla o sentido de giro do motor: um módulo de segurança devidamente conectado e configurado verifica se o motor gira em apenas uma direção. Ao detectar que o motor gira no sentido contrário, o módulo de segurança aciona um alarme. Os métodos de configuração e detecção relacionados à condição de giro contrário são descritos no manual do módulo de segurança.

Ao detectar que o motor gira no sentido contrário, o módulo de segurança ativa a função STO integrada ao ADV200.

Para cumprir as especificações funcionais, os tempos de resposta do módulo de segurança devem ser adicionados aos da função STO, conforme descrito no Manual de segurança (código 1S5F94, EN) e mostrado em [Figura 6](#) e [Tabela 2](#) acima.

5.4 Função SS1

A função Safe Stop 1 (SS1) freia o motor ao longo de uma rampa de parada rápida e ativa a função STO do ADV200. A função do módulo de segurança SS1 é configurada da melhor e mais responsiva maneira para atender às exigências do sistema que ele controla.

A função SS1 é geralmente projetada para garantir que, após um certo tempo (T_{delay}) depois de uma solicitação para ativar a função SS1, a função STO do ADV200 seja ativada.

A função de segurança **não garante o cumprimento da rampa de descida** mas sim a ativação da função STO abaixo de uma determinada velocidade ou após um determinado período de tempo (T_{delay}), conforme mostrado na figura a seguir.

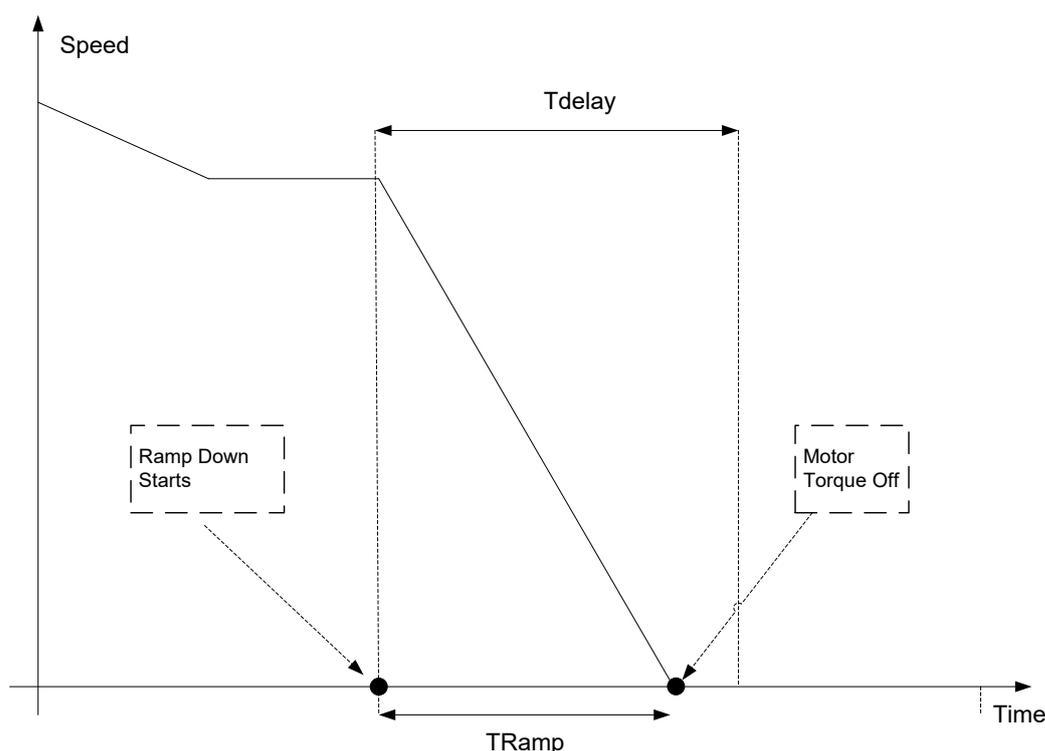


Figure 7. Diagrama da linha do tempo da função de segurança SS1

Ao detectar o fim do delay programado, o módulo de segurança ativa a função STO do ADV200. Para atender às especificações funcionais, os tempos de resposta do módulo de segurança devem ser adicionados aos da função STO, conforme descrito no Manual de segurança (código 1S5F94, EN) e mostrado na [Figura 6](#) e [Tabela 2](#) acima.

6 Níveis SIL fornecidos por funções de segurança

Os módulos ReeR usados em conjunto com os drives WEG AD200-xx-SI permitem a implementação das funções de segurança STO, SS1, SDI e SLS conforme descrito no parágrafo 5, fornecendo um nível de segurança SIL3 de acordo com as normas EN 61508 e nível PL de acordo com a normas EN13849-1/2, quando adequadamente projetados e usados seguindo as recomendações de ambos os fabricantes.

Deve-se enfatizar que, ao implementar as funções de segurança, os dados relacionados à confiabilidade da função STO (listados no manual de segurança 1S5F94-EN) e os dados relacionados à confiabilidade de repetição do sinal do encoder devem ser levados em consideração.

Em relação a este último componente, os seguintes fatores devem ser considerados também:

1. A repetição de sinal é puramente uma função de hardware invariável. Assim, seu funcionamento não é afetado por outros fatores ou operações. Cada falha interna potencial de hardware que possa retardar ou alterar o sinal repetido é levada em consideração nos dados PFH (rep).
2. As falhas de repetição do encoder que podem ocorrer são detectáveis pelo módulo de velocidade ReeR, que pode fornecer a um componente uma cobertura máxima de falha de diagnóstico (99 %).

Os dados PFH de repetição do encoder são considerados menores que 1×10^{-9} .

ADV200-...-SI com
Módulos de segurança externos
Série: ADV200
Revisão: 0.3
Data: 15-03-2023
Código: 1S9SFTYEN

WEG Automation Europe S.r.l.
Via Giosuè Carducci, 24
21040 Gerenzano (VA) · Italy