



Instruções de Utilização

Conversores de frequência VLT[®] - Safe Torque Off



Índice

1 Introdução	2
1.1 Objetivo do Manual	2
1.2 Recursos adicionais	2
1.3 Visão Geral Funcional	2
1.4 Aprovações e certificações	3
1.5 Símbolos, abreviações e convenções	4
2 Segurança	5
2.1 Símbolos de Segurança	5
2.2 Pessoal qualificado	5
2.3 Segurança e Precauções	5
3 Instalação	7
3.1 Instruções de Segurança	7
3.2 Instalação do STO	7
3.3 Instalação em combinação com o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®	8
4 Colocação em funcionamento	9
4.1 Instruções de Segurança	9
4.2 Ativação do STO	9
4.3 Programações dos parâmetros de STO em combinação com o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®	9
4.4 Comportamento de nova partida automática/manual	9
4.5 Teste de colocação em funcionamento do STO	10
4.5.1 Prevenção de Nova Partida para Aplicação STO	10
4.5.2 Nova partida automática da aplicação de STO	10
4.6 Segurança da configuração do sistema	10
4.7 Serviço e manutenção	10
5 Dados técnicos do STO	12
Índice	13

1 Introdução

1.1 Objetivo do Manual

Este manual fornece informações para uso dos conversores de frequência da Danfoss VLT® em aplicações de segurança funcional. O manual inclui informações sobre normas de segurança funcional, função Safe Torque Off (STO) do conversor de frequência da Danfoss VLT® e a instalação e colocação em funcionamento relacionadas e também de serviço e manutenção do STO.

VLT® é marca registrada.

1.2 Recursos adicionais

Este manual é direcionado a usuários já familiarizados com os conversores de frequência VLT® e tem a finalidade de complementar as instruções e manuais disponíveis para baixar em www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm. Ler as instruções que acompanham o conversor de frequência e/ou o opcional do conversor de frequência antes da instalação da unidade e observe as instruções para instalação segura.

1.3 Visão Geral Funcional

1.3.1 Introdução

A função Safe Torque Off (STO) é um componente em um sistema de controle de segurança. O STO impede a geração da tensão necessária para girar o motor.

AVISO!

Selecione e aplique os componentes no sistema de controle de segurança corretamente para obter o nível desejado de segurança operacional. Antes de integrar e usar o STO em uma instalação, realize uma análise de risco completa na instalação para determinar se a funcionalidade de STO e os níveis de segurança são adequados e suficientes.

O conversor de frequência VLT® está disponível com:

- Safe Torque Off (STO), conforme definido pela EN IEC 61800-5-2
- Categoria de parada 0, conforme definido na EN 60204-1

O conversor de frequência integra a funcionalidade de STO através do terminal de controle 37.

O conversor de frequência VLT® com funcionalidade de STO foi projetado e aprovado como adequado para os requisitos de:

- Categoria 3 na EN ISO 13849-1
- Nível de desempenho "d" na EN ISO 13849-1
- SIL 2 no IEC 61508 e EN 61800-5-2
- SILCL 2 na EN 62061

1.3.2 Produtos cobertos e identificação

A função STO está disponível para as seguintes tipos de conversores de frequência:

- VLT® Drive HVAC FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 tipo de gabinete metálico A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

Identificação

- Confirmar que o conversor de frequência está configurado com a função STO verificando o código do tipo da unidade na plaqueta de identificação (consulte *Tabela 1.1*).

Produto	Typecode
VLT® Drive HVAC FC 102	T ou U no dígito 17 do código do tipo
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T no dígito 17 do código do tipo
VLT® AQUA Drive FC 202	T ou U no dígito 17 do código do tipo
VLT® AutomationDrive FC 301 tipo de gabinete metálico A1	T no dígito 17 do código do tipo
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B ou R no dígito 17 do código do tipo

Tabela 1.1 Identificação do código do tipo

1.4 Aprovações e certificações



Mais aprovações e certificações estão disponíveis. Entre em contato com um parceiro Danfoss local.

Normas e conformidade aplicadas

O uso do STO no terminal 37 exige que o usuário atenda todas as determinações de segurança, incluindo as leis, regulamentações e diretrizes relevantes. A função STO integrada atende às normas a seguir:

- EN 60204-1: 2006 Categoria de parada 0 – parada não controlada
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Categoria 3 PL d

1.5 Símbolos, abreviações e convenções

Abreviações	Referência	Descrição
Cat.	EN ISO 13849-1	Categoria, nível "B, 1-4"
CC		Cobertura do diagnóstico
FIT		Falha em Tempo: 1E-9/hora
HFT	EN IEC 61508	Tolerância de Falha de Hardware: HFT=n significa que n+1 falhas podem causar uma perda da função de segurança
MTTFd	EN ISO 13849-1	Tempo Médio para Falha - perigosa. Unidade: anos
PFH	EN IEC 61508	Probabilidade de Falhas Perigosas por Hora. Considere esse valor se o dispositivo de segurança for operado em alta demanda ou operação em modo contínuo, onde a frequência das demandas de operação feitas em um sistema relacionado com a segurança for superior a uma vez por ano.
PFD	EN IEC 61508	Média probabilidade de falha sob demanda, valor usado para operação de baixa demanda.
PL	EN ISO 13849-1	Nível discreto usado para especificar a capacidade das partes dos sistemas de controle relacionadas à segurança de executar uma função de segurança em condições previsíveis. Níveis a-e.
SFF	EN IEC 61508	Fração de Falha de Segurança [%]; percentual das falhas de segurança e falhas perigosas detectadas de uma função ou subsistema de segurança relacionado a todas as falhas.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Nível da Integridade de Segurança
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Parada Segura 1
SRECS	EN IEC 62061	Sistema de controle elétrico relacionado à segurança
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Sistemas de controle de peças relacionadas a segurança
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Sistema de drive de potência (relacionado a segurança)

Tabela 1.2 Abreviações relacionadas à Segurança Funcional

Convenções

Listas numeradas indicam os procedimentos.

Listas de itens indicam outras informações e a descrição das ilustrações.

o texto em itálico indica

- referência cruzada
- link
- nome do parâmetro

2 Segurança

2.1 Símbolos de Segurança

Os símbolos a seguir são usados neste documento.

⚠️ ADVERTÊNCIA

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em morte ou ferimentos graves.

⚠️ CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimentos leves ou moderados. Também podem ser usados para alertar contra práticas inseguras.

AVISO!

Indica informações importantes, inclusive situações que podem resultar em danos no equipamento ou na propriedade.

2.2 Pessoal qualificado

Os produtos somente poderão ser montados, instalados, programados, colocados em funcionamento, mantidos e desligados por pessoas com habilidades controladas. Pessoas com habilidades comprovadas

- são engenheiros elétricos qualificados ou pessoas que receberam treinamento de engenheiros elétricos qualificados e que possuem a experiência exigida para operar dispositivos, sistemas, instalações e maquinário em conformidade com as normas e diretrizes gerais de tecnologia de segurança.
- são familiarizadas com as regulamentações básicas com relação a saúde e segurança/prevenção de acidentes.
- leram e entenderam as diretrizes de segurança fornecidas neste manual e também as instruções fornecidas nas *Instruções de utilização* do conversor de frequência.
- possuem bom conhecimento sobre as normas genéricas e especializadas aplicáveis à aplicação específica.

Usuários de PDS(SR)s são responsáveis por:

- Análise de risco e de perigo da aplicação.
- Identificar funções de segurança necessárias e alocar SIL ou PLr para cada função.
- Outros subsistemas e a validade de seus sinais e comandos.

- Projetar sistemas de controle relacionados a segurança adequados (hardware, software, parametrização etc.).

Medidas de proteção

- Sistemas de engenharia de segurança podem ser instalados e colocados em operação somente por pessoal qualificado e habilitado.
- Instale o conversor de frequência em um gabinete metálico IP54 conforme IEC 60529 ou em um ambiente equivalente. Em aplicações especiais, pode ser necessário um grau de IP mais alto.
- Certifique-se da proteção contra curto circuito do cabo entre o terminal 37 e o dispositivo de segurança externo de acordo com a ISO 13849-2 tabela D.4.
- Quando alguma força externa influenciar o eixo do motor (por exemplo, cargas suspensas), medidas adicionais (por exemplo, um freio de segurança) são necessárias para eliminar riscos.

2.3 Segurança e Precauções

Consulte o capítulo *Segurança* nas *Instruções de utilização* relevantes para obter precauções de segurança gerais.

⚠️ CUIDADO

Após a instalação do STO, realize um teste de colocação em funcionamento conforme especificado em *capítulo 4.5 Teste de colocação em funcionamento do STO*. Um teste de colocação em funcionamento bem sucedido é obrigatório após a primeira instalação e a após cada mudança na instalação de segurança.

⚠️ ADVERTÊNCIA

RISCO DE MORTE E FERIMENTOS GRAVES

Se forças externas atuarem no motor, por exemplo, no caso de eixo vertical (cargas suspensas) e um movimento indesejado, causado pela gravidade por exemplo, poderia causar um risco, o motor deve estar equipado com medidas adicionais de proteção contra queda. Por exemplo, freios mecânicos devem ser instalados adicionalmente.

⚠️ ADVERTÊNCIA**RISCO DE MORTE E FERIMENTOS GRAVES**

STO (isto é, remoção da fonte de tensão de 24 V CC para o terminal 37) não fornece segurança elétrica. A função de STO por si não é suficiente para implementar a função Emergência-desligado conforme definido pela EN 60204-1. Emergência-Desligado requer medidas de isolamento elétrica, por exemplo, desligar a rede elétrica por meio de um contator adicional.

⚠️ ADVERTÊNCIA**RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO**

A função STO NÃO isola a tensão de rede elétrica para o conversor de frequência ou os circuitos auxiliares. Realize trabalhos em peças elétricas do conversor de frequência ou do motor somente depois de isolar a alimentação de tensão de rede e aguardar o intervalo de tempo especificado no capítulo *Segurança* nas Instruções de utilização relevantes. Se a alimentação de tensão de rede elétrica da unidade não for isolada e não se aguardar o tempo especificado, o resultado pode ser morte ou ferimentos graves.

- Não pare o conversor de frequência usando a função de STO. Se um conversor de frequência em funcionamento for parado usando a função, a unidade desarma e faz parada por inércia. Se isso não for aceitável, por exemplo, por causar perigo, pare o conversor de frequência e a maquinaria usando o modo de parada apropriado antes de usar essa função. Dependendo da aplicação, pode ser necessário um freio mecânico.
- O STO é adequado apenas para executar trabalho mecânico no sistema do conversor de frequência ou na área afetada de uma máquina. Não fornece segurança elétrica. O STO não deve ser usado como controle de partida e/ou parada do conversor de frequência.

⚠️ CUIDADO

O Comportamento de Nova partida automática somente é permitido em uma das seguintes situações:

- A prevenção de nova partida acidental é implementada por outras partes da instalação do STO.
- Uma presença na zona de perigo pode ser fisicamente excluída quando o STO não estiver ativado. Em particular, o parágrafo 6.3.3.2.5 of ISO 12100: 2010 deve ser observado.

⚠️ ADVERTÊNCIA**RISCO DE MORTE E FERIMENTOS GRAVES**

A função de STO pode ser usada em motores de ímã permanente, assíncrono e síncrono. Podem ocorrer duas falhas no semicondutor de potência do conversor de frequência. Ao usar motor síncrono ou motor de ímã permanente, uma rotação residual pode resultar das falhas. A rotação pode ser calculada como $\text{ângulo} = 360 / (\text{Número de polos})$. A aplicação que usar motor síncrono ou motor de ímã permanente deve levar em consideração essa rotação residual e assegurar que não representa um risco de segurança. Esta situação não é relevante para motores assíncronos.

AVISO!

A seleção de uma categoria de parada em conformidade com o EN 60204-1 para cada função de parada deve ser determinada por uma avaliação de risco:

- A Categoria de parada 0 é obtida com a remoção imediata da energia do atuador, resultando em uma parada por inércia não controlada. STO em conformidade com a EN 61800-5-2 realiza uma parada de Categoria de parada 0.
- A Categoria de parada 1 é conseguida com energia disponível para os atuadores da máquina para atingir a parada. A energia é removida dos atuadores quando a parada é atingida em conformidade com o EN 61800-5-2 a Parada segura 1 (SS1).
- A Categoria de parada 2 é uma parada controlada com energia disponível para os atuadores da máquina. A parada é seguida por uma posição de retenção sob potência.

AVISO!

Ao projetar a aplicação da máquina, a sincronização e a distância deverão ser consideradas para uma parada por inércia (Categoria de parada 0 ou Safe Torque Off). Para obter mais informações sobre as categorias de parada, consulte EN 60204-1.

3 Instalação

3.1 Instruções de Segurança

Consulte *capítulo 2 Segurança* para instruções de segurança gerais.

3.2 Instalação do STO

Para a conexão do motor, ligação da rede elétrica CA e fiação de controle, siga as instruções para a instalação segura nas Instruções de utilização do conversor de frequência.

Para instalação com o Cartão do Termistor do PTCr MCB 112 com certificação Ex do VLT®, consulte *capítulo 3.3 Instalação em combinação com o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®*.

Ative o STO integrado da seguinte maneira:

1. Remova o fio do jumper entre os terminais de controle 37 e 12 ou 13. Cortar ou interromper o jumper não é suficiente para evitar curto circuito. (Consulte jumper em *Ilustração 3.1*)

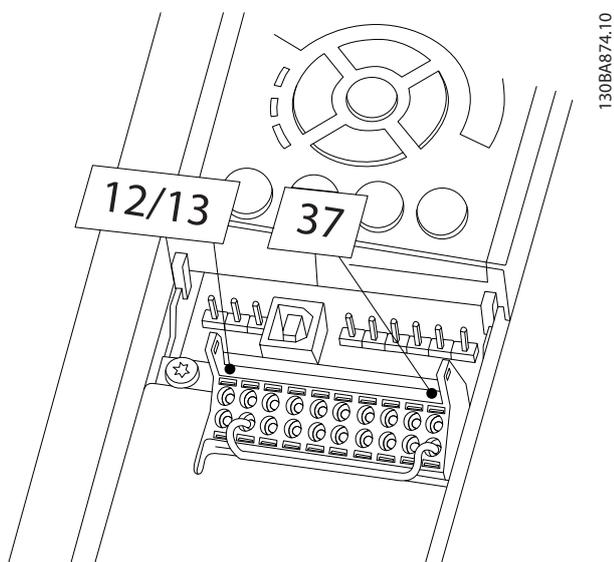
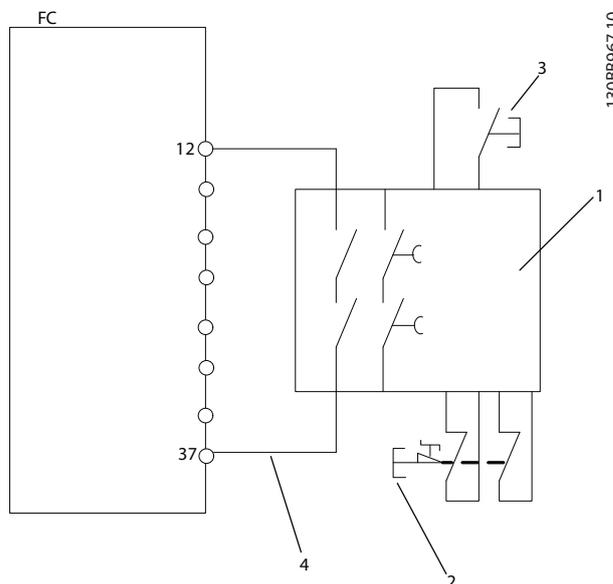


Ilustração 3.1 Jumper entre Terminal 12/13 (24 V) e 37

2. Conecte um relé de monitoramento de segurança externo por meio de uma função de segurança NO ao terminal 37 (STO) e no terminal 12 ou 13 (24 V CC). Siga as instruções de instalação do relé de monitoramento de segurança e certifique-se de que o relé de monitoramento de segurança está em conformidade com a Categoria 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ou SIL 2 (EN 62061 e IEC 61508).



1	Relé de segurança (cat. 3, PL d ou SIL2)
2	Botão de parada de emergência
3	Botão de reinicializar
4	Cabo protegido de curto circuito (se não estiver dentro do gabinete IP54 de instalação) Consulte ISO 13849-2 tabela D.4 para obter mais informações.

Ilustração 3.2 Instalação para atingir uma categoria de parada 0 (EN 60204-1) com Categoria de segurança 3/PL d" (ISO 13849-1) ou SIL 2 (EN 62061 e IEC 61508).

3. Complete e fiação em conformidade com as instruções fornecidas nas Instruções de utilização do conversor de frequência.

3.3 Instalação em combinação com o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®

AVISO!

Combinação do Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT® e da função STO está disponível apenas para VLT® Drive HVAC FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 e VLT® AutomationDrive FC 301 gabinete metálico tipo A1.

O Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT® usa o Terminal 37 como um canal de desligamento relacionado a segurança.

- Certifique-se de que a saída X44/12 do MCB 112 está AND-ed com o sensor relacionado a segurança (como o botão de parada de emergência, a chave de proteção de segurança etc.) que ativa o STO. Isso significa que a saída para o terminal 37 de STO fica como HIGH (Alto) (24 V) somente se o sinal da saída X44/12 do MCB 112 e o sinal do sensor relacionado a segurança estiverem como HIGH (Alto). Se pelo menos um dos dois sinais estiver como LOW (Baixo), a saída para o terminal 37 também deverá estar como LOW.
- Garanta que o dispositivo de segurança com e-logic é compatível com o nível requerido segurança.
- Proteja contra curto circuito a conexão da saída do dispositivo de segurança com o AND-logic para o terminal 37 do STO, consulte *Ilustração 3.3*.

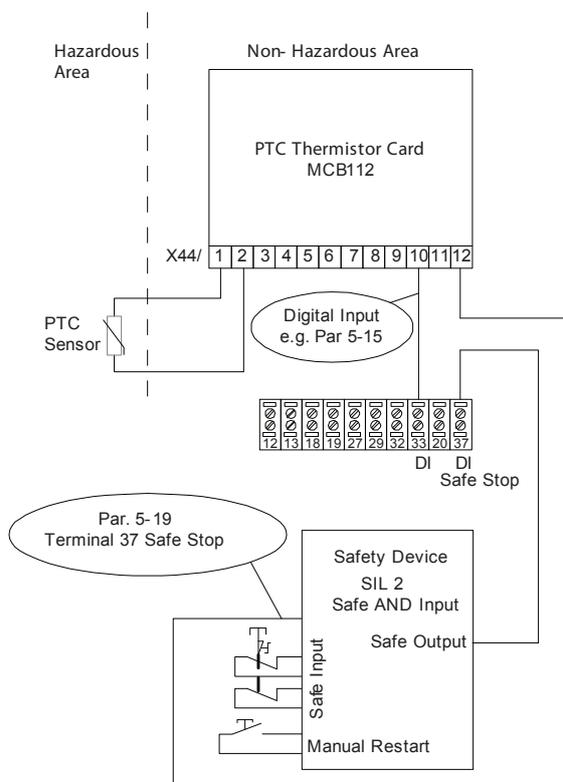


Ilustração 3.3 Combinação de uma aplicação de STO e uma aplicação do MCB 112

O *Ilustração 3.3* mostra uma entrada de nova partida do dispositivo de segurança externo. Isso significa que nessa instalação, *5-19 Terminal 37 Parada Segura* pode ser definido para o valor [7] PTC 1 e relé W ou [8] PTC 1 e relé A/W. Consulte as *Instruções de utilização do Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®* para obter mais detalhes.

130BA967.11

4 Colocação em funcionamento

4.1 Instruções de Segurança

Consulte *capítulo 2 Segurança* para instruções de segurança gerais.

4.2 Ativação do STO

A função STO é ativada removendo a tensão no terminal 37 do conversor de frequência. Conectando o conversor de frequência a dispositivos de segurança externos que forneçam um retardo de segurança, pode-se obter a instalação de uma Parada Segura 1. Dispositivos de segurança externos precisam satisfazer Cat./PL ou SIL quando conectados ao terminal 37. A função STO pode ser usada em motor síncrono, motor assíncrono e motor de ímã permanente.

Quando a função de STO (terminal 37) for ativada, o conversor de frequência emite um alarme, desarma a unidade e realiza a parada por inércia do motor. É necessário nova partida manual. Use a função STO para parar o conversor de frequência em situações de parada de emergência. No modo de operação normal, quando o STO não é necessário, use a função de parada padrão. Certifique-se de que os requisitos de acordo com a ISO 12100 parágrafo 6.3.3.2.5 foram atendidos antes de usar a função de nova partida automática.

4.3 Programações dos parâmetros de STO em combinação com o Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®

Quando o MCB 112 for conectado, seleções adicionais estarão disponíveis para *5-19 Terminal 37 Parada Segura* ([4] PTC 1 Alarme a [9] PTC 1 & Relé W/A).

- As seleções [1]* *Alarme de parada segura* e [3] *Advertência de parada segura* ainda estão disponíveis, porém, são para instalações sem o MCB 112 ou quaisquer dispositivos de segurança externa.
Se [1]* *Alarme de parada segura* ou [3] *Advertência de parada segura* forem selecionados e o MCB 112 for disparado, o conversor de frequência responde com um alarme de *Falha Perigosa* [A72] e realiza a parada por inércia do conversor de frequência com segurança, sem nova partida automática.
- As seleções [4] PTC 1 Alarme e [5] PTC 1 Advertência não devem ser selecionadas quando um dispositivo de segurança externo for utilizado. Essas seleções são para os casos em que apenas o MCB 112 utiliza o STO.

Se a seleção [4] PTC 1 Alarme ou [5] PTC 1 Advertência estiver selecionada e o dispositivo de segurança externo disparar o STO, o conversor de frequência emite um alarme *Falha Perigosa* [A72] e realiza a parada por inércia do conversor de frequência com segurança, sem nova partida automática.

- Selecione [6] PTC 1 & relé A para [9] PTC 1 & relé W/A para a combinação de dispositivo de segurança externo e MCB 112.

▲ CUIDADO

As seleções permitem uma nova partida automática quando o dispositivo de segurança é desativado.

Antes de selecionar [7] PTC 1 & relé W ou [8] PTC 1 & relé A/W, garanta que:

- A prevenção de nova partida acidental é implementada por outras partes da instalação do STO, ou
- Uma presença na zona de perigo pode ser fisicamente excluída quando o STO não estiver ativado. Em particular, o parágrafo 6.3.3.2.5 of ISO 12100:2010 deve ser observado.

Consulte as *Instruções de utilização do Cartão do Termistor do PTC MCB 112 do VLT®* para obter mais informações.

4.4 Comportamento de nova partida automática/manual

Por padrão, a função STO é programada para um comportamento de prevenção de nova partida acidental. Para finalizar STO e retomar a operação normal:

1. Religue a alimentação de 24 V CC no Terminal 37.
2. Envie um sinal de reinicializar (via Barramento, E/S Digital ou tecla [Reset]).

Programar a função STO para nova partida automática configurando o valor de *5-19 Terminal 37 Parada Segura* do valor padrão [1]* *Alarme de parada segura* para o valor [3] *Advertência de parada segura*.

Nova partida automática significa que o STO está encerrado e que a operação normal é retomada, assim que os 24 V CC forem aplicados no terminal 37. Não é necessário sinal de reinicializar.

4.5 Teste de colocação em funcionamento do STO

Após a instalação e antes da primeira operação, realize um teste de colocação em funcionamento da instalação usando STO.

Execute o teste novamente após cada modificação da instalação ou aplicação que envolva o STO.

AVISO!

É necessário um teste de colocação em funcionamento bem sucedido após a instalação inicial e após cada modificação subsequente da instalação.

Para realizar um teste de colocação em funcionamento:

- siga as instruções em *capítulo 4.5.1 Prevenção de Nova Partida para Aplicação STO* para aplicações sem nova partida automática após uma parada segura, ou
- siga as instruções em *capítulo 4.5.2 Nova partida automática da aplicação de STO* para aplicações com nova partida automática após uma parada segura

4.5.1 Prevenção de Nova Partida para Aplicação STO

Aplicações em que *5-19 Terminal 37 Parada Segura* é programado no valor padrão [1]* *Alarme de parada segura* ou STO e MCB 112 combinados onde *5-19 Terminal 37 Parada Segura* é programado para [6] *PTC 1 e relé A* ou [9] *PTC 1 e relé W/A*):

1. Remova a alimentação de tensão de 24 V CC do terminal 37 por meio do dispositivo de interrupção enquanto o motor é acionado pelo conversor de frequência (ou seja, a alimentação de rede elétrica não é interrompida).
2. Verifique se:
 - 2a O motor faz parada por inércia.
 - 2b O freio mecânico é ativado (se conectado).
 - 2c O alarme de *Parada segura [A68]* é exibido no painel de controle local (LCP), se montado.
3. Religue a tensão de 24 V CC no terminal 37.
4. Garanta que o motor permaneça no estado de parada por inércia e o freio mecânico (se conectado) permaneça ativado.
5. Enviar sinal de reinicializar (pelo Barramento, E/S Digital ou apertando a tecla [Reset]).

6. Garanta que o motor fique operacional novamente.

O teste de colocação em funcionamento é completado com êxito quando todas as etapas acima são aprovadas.

4.5.2 Nova partida automática da aplicação de STO

'Aplicações em que *5-19 Terminal 37 Parada Segura* é programado para [3] *Advertência de parada segura* ou Safe Torque Off e MCB 112 combinados onde *5-19 Terminal 37 Parada Segura* estiver programado para [7] *PTC 1 e relé W* ou [8] *PTC 1 e relé A/W*):

1. Remova a alimentação de tensão de 24 V CC do terminal 37 por meio do dispositivo de interrupção enquanto o conversor de frequência acionar o motor (ou seja, a alimentação de rede elétrica não é interrompida).
2. Verifique se:
 - 2a O motor faz parada por inércia.
 - 2b O freio mecânico é ativado (se conectado).
 - 2c O alarme de *Parada segura [A68]* é exibido no painel de controle local (LCP), se montado.
3. Religue a tensão de 24 V CC no terminal 37.
4. Garanta que o motor fique operacional novamente.

O teste de colocação em funcionamento é completado com êxito quando todas as etapas acima são aprovadas.

AVISO!

Ver advertência sobre o comportamento da nova partida em *capítulo 2.3 Segurança e Precauções*.

4.6 Segurança da configuração do sistema

- Medidas de segurança são de responsabilidade do usuário
- Os parâmetros do conversor de frequência são protegidos por senha.

4.7 Serviço e manutenção

Conduza um teste funcional a cada 12 meses para detectar qualquer falha ou mau funcionamento da funcionalidade de STO.

Para conduzir o teste funcional, realize as seguintes etapas:

1. Remova a fonte de tensão de 24 V CC no terminal 37.
2. Verifique se o LCP exibe o alarme *Parada segura A68*.

3. Verifique se o conversor de frequência desarma a unidade.
4. Verifique se o motor faz parada por inércia e se chega a uma parada completa.
5. Verifique se o motor não poder ser iniciado.
6. Reconecte a alimentação de tensão de 24 V CC ao terminal 37.
7. Verifique se não ocorre a nova partida automática do motor e se reinicia apenas ao dar um sinal de reinicializar (através do barramento, de E/S digital ou da tecla [Reset]).

5 Dados técnicos do STO

AVISO!

Para especificações técnicas e condições de operação do conversor de frequência, consulte as Instruções de utilização do conversor de frequência.

AVISO!

O sinal do STO deve ser fornecido com SELV ou PELV.

5

Diretivas Europeias	Diretiva de maquinaria (2006/42/EC)	EN ISO 13849-1	
		EN IEC 62061	
		EN IEC 61800-5-2	
	Diretiva EMC (2004/108/EC)	EN 50011	
		EN 61000-6-3	
		EN 61800-3	
Baixa Tensão (2006/95/EC)	EN 50178		
	EN 61800-5-1		
Safety Standards	Segurança da maquinaria	EN ISO 13849-1, IEC 62061, IEC 60204-1	
	Segurança funcional	IEC 61508-1 to -7, IEC 61800-5-2	
Função de segurança		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Categoria de parada 0
Desempenho de Segurança	ISO 13849-1		
	Categoria	Cat 3	
	Diagnostic Coverage	CC: 90% (Médio)	
	Tempo Médio para Falha Perigosa	MTTFd: 14.000 anos (Alta)	
	Nível de Desempenho	PL d	
	IEC 61508 / IEC 62061		
	Nível da Integridade de Segurança	SIL 2, SIL CL2	
	Probabilidade de Falha perigosa por hora	PFH: 1E-10/h (Modo alta demanda)	
	Probabilidade de Falha Perigosa on Demand	PFD: 1E-10 (Modo baixa demanda)	
	Fração de Falha de Segurança	SFF: > 99%	
	Tolerância de Falha de Hardware	HFT: 0 (1oo1)	
	Intervalo de Teste de Prova T1	20 Anos	
	Tempo de missão	20 Anos	
Tempo de reação	Tempo de resposta da entrada à saída	Máximo 20 ms	

Tabela 5.1 Dados Técnicos

Dados de SISTEMA

Os dados de segurança funcional estão disponíveis através de uma biblioteca de dados para usar com a ferramenta de cálculos SISTEMA do IFA (Instituto de Saúde e Segurança Ocupacional da Seguradora de Acidentes Sociais da Alemanha) e dados para cálculos manuais. O SISTEMA está disponível para download gratuito em www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/SISTEMA/.

Índice

A

Abreviações..... 4
 Alarme..... 9
 Aprovações..... 3
 Ativação..... 9

C

Cartão do termistor..... 8
 Certificações..... 3
 Chave de proteção de segurança..... 8
 Comando..... 5
 Comportamento de nova partida..... 9
 Convenções..... 4

D

Dados de SISTEMA..... 12
 Dados técnicos..... 12
 Desligar canal..... 8
 Dispositivo de segurança..... 8
 Dispositivos de segurança externos..... 9

F

Freio mecânico..... 10

I

Identificação..... 2
 Instalação..... 8

M

Manutenção..... 10

N

Normas e conformidade..... 3
 Nova partida automática..... 9, 10

P

Pessoal qualificado..... 5
 Prevenção de nova partida..... 9, 10
 Prevenção de nova partida acidental..... 9
 Produtos cobertos..... 2
 Programação do parâmetro..... 9

S

Saída..... 8
 Seleções..... 9

Sensor relacionado a segurança..... 8
 SIL CL2..... 3
 SIL2..... 3
 Símbolos..... 4
 Sinal..... 5, 8
 Sistema de controle..... 5

T

Terminação..... 9
 Teste de colocação em funcionamento..... 10



www.danfoss.com/drives

.....
A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva-se o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Esta determinação aplica-se também a produtos já encomendados, desde que tais modificações não impliquem em mudanças nas especificações acordadas. Todas as marcas registradas constantes deste material são propriedade das respectivas empresas. Danfoss e o logotipo Danfoss são marcas registradas da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

