



# Betjeningsvejledning

## VLT<sup>®</sup> Frequency Converters - Safe Torque Off





**Indholdsfortegnelse**

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>2</b>
1.1	Formålet med betjeningsvejledningen	2
1.2	Yderligere ressourcer	2
1.3	Funktionsoversigt	2
1.4	Godkendelser og certificeringer	3
1.5	Symboler, forkortelser og konventioner	4
<b>2</b>	<b>Sikkerhed</b>	<b>5</b>
2.1	Sikkerhedssymboler	5
2.2	Uddannet personale	5
2.3	Sikkerhedsforanstaltninger	5
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>7</b>
3.1	Sikkerhedsanvisninger	7
3.2	Installation af Safe Torque Off	7
3.3	Installation i kombination med termistormodul MCB 112	8
<b>4</b>	<b>Idriftsættelse</b>	<b>9</b>
4.1	Sikkerhedsanvisninger	9
4.2	Aktivering og terminering af Safe Torque Off	9
4.3	Parameterindstillinger for STO i kombination med termistormodul MCB 112	9
4.4	Automatisk/manuel genstart	9
4.5	Idriftsætningstest for Safe Torque Off	10
4.5.1	Genstartsforebyggelse til STO-applikation	10
4.5.2	Automatisk genstart af Safe Torque Off-applikation	10
4.6	Systemkonfigurationssikkerhed	10
4.7	Service og vedligeholdelse	10
<b>5</b>	<b>Tekniske data for Safe Torque Off</b>	<b>11</b>
	<b>Indeks</b>	<b>12</b>

## 1 Introduktion

### 1.1 Formålet med betjeningsvejledningen

Denne manual indeholder oplysninger om brug af Danfoss VLT® frekvensomformere i funktionelle sikkerhedsapplikationer. Manualen omfatter oplysninger om funktionelle sikkerhedsstandarder, Danfoss VLT® frekvensomformer Safe Torque Off (STO)-funktion, og den relaterede installation og idriftsætning samt service og vedligeholdelse af STO.

### 1.2 Yderligere ressourcer

Denne manual er målrettet brugere, der allerede har kendskab til VLT® frekvensomformere og er beregnet som supplement til manualerne og instruktionerne tilgængelige på [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm). Læs instruktionerne, som blev leveret med frekvensomformeren og/eller frekvensomformeroptionen før apparatet installeres, og læs instruktionerne om sikker installation.

Offentliggørelse, duplikering og salg af dette dokument samt formidling af dets indhold er forbudt, medmindre der foreligger en udtrykkelig tilladelse. Overtrædelse af dette forbud medfører erstatningsansvar. Alle rettigheder forbeholdes med hensyn til patenter, brugspatenter og registrerede design. VLT® er et registreret varemærke.

### 1.3 Funktionsoversigt

#### 1.3.1 Introduktion

Funktionen Safe Torque Off (STO) er en komponent i et sikkerhedskontrolsystem. Komponenter i systemet skal udvælges nøje og anvendes korrekt for at opnå det ønskede niveau af driftssikkerhed. STO deaktiverer styrespændingen til effekthalvlederne på frekvensomformerens udgangsfase, som så forhindrer, at den spænding, der kræves for at rotere motoren, genereres.

Frekvensomformeren kan integrere sikkerhedsfunktionen Safe Torque Off (STO, som angivet i EN IEC 61800-5-2) og Stopkategori 0 (som defineret i EN 60204-1). Frekvensomformeren fås med STO-funktionen via styreklemme 37.

Forud for integration og anvendelse af STO i en installation skal der udføres en grundig risikoanalyse for at afgøre, om STO-funktionen og sikkerhedsniveauerne er korrekte og tilstrækkelige. Frekvensomformeren med STO-funktion er udviklet og godkendt i henhold til kravene i:

- Kategori 3 i EN ISO 13849-1
- Ydeevneniveau "d" i EN ISO 13849-1
- SIL 2 i IEC 61508 og EN 61800-5-2
- SILCL 2 i EN 62061

#### 1.3.2 Produkter omfattet og identifikation

STO-funktionen er tilgængelig for følgende typer frekvensomformere:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 kapslingstype A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

#### Identifikation

- Bekræft, at frekvensomformeren er konfigureret med STO-funktionen ved at tjekke apparattypekoden på typeskiltet (se *Tabel 1.1*).

Produkt	Typekode
VLT® HVAC Drive FC 102	T eller U ved ciffer 17 af typekoden
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T ved ciffer 17 af typekoden
VLT® AQUA Drive FC 202	T eller U ved ciffer 17 af typekoden
VLT® AutomationDrive FC 301 kapslingstype A1	T ved ciffer 17 af typekoden
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B eller R ved ciffer 17 af typekoden

Tabel 1.1 Identifikation af typekode

## 1.4 Godkendelser og certificeringer



Tabel 1.2 Godkendelser og certificeringer

Flere godkendelser og certificeringer er tilgængelige.  
Kontakt din lokale Danfoss-partner.

### Anvendte standarder og overensstemmelse med krav

Brug af Safe Torque Off på klemme 37 kræver, at brugeren følger alle sikkerhedsforanstaltninger, herunder relevante love, bestemmelser og retningslinjer. Den integrerede STO-funktion overholder følgende standarder:

- IEC 60204-1: 2005 stopkategori 0 - ukontrolleret standsning
- EN 60204-1: 2006 stopkategori 0 - ukontrolleret standsning
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Kategori 3 PL d
- EN ISO 13849- 1:2008 kategori 3 PL d

## 1.5 Symboler, forkortelser og konventioner

Forkortelser	Reference	Beskrivelse
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategori, niveau "B, 1-4"
DC		Diagnosticeringsomfang
FIT		Fejl i tid: 1E-9/time
HFT	EN/IEC 61508	Hardwarefejltolerance: HFT = n betyder, at n+1 fejl kan medføre tab af sikkerhedsfunktionen
MTTFd	EN ISO 13849-1	Gennemsnitstid til farlig fejl. Enhed: år
PFH	EN/IEC 61508	Sandsynlighed for farlige fejl pr. time. Der skal tages højde for denne værdi, hvis sikkerhedsudstyret benyttes tit eller kontinuerligt, hvor anvendelse hyppigheden for et sikkerhedsrelateret system er mere end én anvendelse pr. år
PFD	EN/IEC 61508	Gennemsnitlig sandsynlighed for fejl ved krav, værdi anvendt til drift med lave krav.
PL	EN ISO 13849-1	Diskret niveau, der anvendes til at specificere de sikkerhedsrelaterede dele i et styresystems evne til at udføre en sikkerhedsfunktion under forudsigelige betingelser. Niveau a-e
SFF	EN/IEC 61508	Andel af sikre fejl [%]; procent af sikre fejl og registrerede farlige fejl for en sikkerhedsfunktion eller et undersystem i forhold til alle fejl
SIL	EN/IEC 61508 EN IEC 62061	Sikkerhedsintegritetsniveau
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Sikker standsning 1
SRECS	EN IEC 62061	Sikkerhedsrelateret elektrisk styresystem
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Sikkerhedsrelaterede dele af styresystemerne
PDS/SR	EN/IEC 61508	Power Drive-system (sikkerhedsrelateret)

Tabel 1.3 Forkortelser, der er relevante for funktionssikkerheden

### Konventioner

Lister med tal angiver procedurer.

Lister med punkttegn angiver andre oplysninger og beskrivelser af illustrationer.

Tekst i kursiv angiver

- krydsreferencer
- links
- parameternavne

## 2 Sikkerhed

### 2.1 Sikkerhedssymboler

Følgende symboler anvendes i dette dokument:



Angiver en potentielt farlig situation, som kan medføre dødsfald eller alvorlig personskade.



Angiver en potentielt farlig situation, som kan medføre mindre eller moderat personskade. Kan også bruges til at advare mod usikre fremgangsmåder.



Angiver vigtige oplysninger, herunder situationer, som kan resultere i skade på udstyr eller ejendom.

### 2.2 Uddannet personale

Produkterne må kun samles, monteres, programmeres, idriftsættes, vedligeholdes og tages ud af drift af personer med dokumenterede færdigheder. Personer med dokumenterede færdigheder

- er uddannede elektroingeniører eller personer, der har fået undervisning af kvalificerede elektroingeniører og har den nødvendige erfaring til at betjene apparater, systemer, anlæg og maskineri i henhold til de generelle standarder og retningslinjer for sikkerhedsteknologi.
- er bekendte med sikkerhedsforskrifterne vedrørende helbred og sikkerhed/forebyggelse af ulykker.
- har læst og forstået sikkerhedsretningslinjerne beskrevet i denne manual samt instruktionerne beskrevet i *betjeningsvejledningen* til frekvensomformereren.
- har et godt kendskab til de generiske og specialiststandarder, der gælder for den specifikke applikation.

Brugere af PDS(SR)s er ansvarlige for

- fare og risikoanalyse af applikationen
- at identificere de sikkerhedsfunktioner, der er påkrævet og tildele SIL eller PLr til hver af funktionerne
- andre undersystemer og gyldigheden af signaler og kommandoer fra dem
- at udforme passende sikkerhedsrelaterede kontrol-/styresystemer (hardware, software, udvælgelse af parametre, osv.)

#### Beskyttelsesforanstaltninger

- Tekniske sikkerhedssystemer må kun monteres og idriftsættes af kvalificeret og uddannet personale
- Montér frekvensomformereren i et IP54-skab i henhold til IEC 60529 eller i et tilsvarende miljø. For særlige applikationer kan det være nødvendigt med en højere IP-grad
- Kablet mellem klemme 37 og det eksterne sikkerhedsudstyr skal beskyttes mod kortslutning i overensstemmelse med ISO 13849-2 tabel D.4
- Når eksterne kræfter påvirker motoren (f.eks. hængende belastninger), kræves der yderligere foranstaltninger (f.eks. en sikkerhedsreguleringsbremse) for at fjerne risikoen for farer

### 2.3 Sikkerhedsforanstaltninger

Se kapitlet *Sikkerhed* i den relevante *betjeningsvejledning* vedrørende generelle sikkerhedsforanstaltninger.



Efter installation af STO skal der gennemføres en idriftsætningstest som angivet i *kapitel 4.5 Idriftsætningstest for Safe Torque Off*. En bestået idriftsætningstest er obligatorisk efter den første montering og derefter hver gang, sikkerhedsinstallationen ændres.



Hvis motoren påvirkes af eksterne kræfter, f.eks. i tilfælde af en vertikal akse (ophængt belastning), og hvis der kan opstå fare pga. en uønsket bevægelse, f.eks. pga. tyngdekraften, skal motoren udstyres med ekstra faldsikkerhedsforanstaltninger. Der skal f.eks. monteres ekstra mekaniske bremser. Risiko for dødsfald og alvorlig personskade.

**⚠ ADVARSEL**

Safe Torque Off (dvs. fjernelse af 24 V DC-spændingsforsyning til klemme 37) yder ikke elektrisk sikkerhed. Safe Torque Off -funktionen i sig selv er ikke tilstrækkelig til at implementere nødstopfunktionen som defineret i EN 60204-1. Nødstop kræver elektrisk isolering, f.eks. ved afbrydelse af netforsyningen via en ekstra kontakttor. Risiko for dødsfald og alvorlig personskade.

**⚠ ADVARSEL****SAFE TORQUE OFF-FUNKTION**

Safe Torque Off-funktionen isolerer IKKE netspændingen til frekvensomformereren eller hjælpekredele. Udfør kun arbejde på frekvensomformerens eller motorens elektriske dele, når netspændingen er isoleret, og vent, indtil tiden, der er angivet i kapitlet *Sikkerhed* i den relevante *betjeningsvejledning*, er gået. Hvis netspændingen ikke isoleres fra apparatet, eller der ikke ventes i det angivne tidsrum, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Stands ikke frekvensomformereren ved hjælp af Safe Torque Off-funktionen. Hvis en kørende frekvensomformer stoppes med denne funktion, tripper apparatet og standser ved friløb. Hvis dette ikke er acceptabelt - hvis der f.eks. er fare forbundet med det - så stands frekvensomformereren og maskineriet med den korrekte standsningstilstand, før denne funktion benyttes. Afhængigt af applikationen kan det være nødvendigt at anvende en mekanisk bremse.
- Safe Torque Off er egnet til at udføre mekanisk arbejde på frekvensomformersystemet eller udelukkende på det påvirkede område af en maskine. Det giver ikke elektrisk sikkerhed. Safe Torque Off må ikke anvendes til at styre start/standsning af frekvensomformereren.

**⚠ FORSIGTIG**

Automatisk genstart er kun tilladt i en af to situationer:

1. Beskyttelsen mod utilsigtet genstart implementeres af andre dele i Safe Torque Off-installationen.
2. En tilstedeværelse i det farlige område kan udelukkes fysisk, når Safe Torque Off ikke er aktiveret. Der skal især tages højde for artikel 5.3.2.5 i ISO 12100-2 2003.

**⚠ ADVARSEL**

Safe Torque Off-funktionen kan anvendes til asynkrone, synkrone og permanente magnetmotorer. Der kan opstå to fejl i frekvensomformerens effekthalvleder. Ved brug af synkrone eller permanente magnetmotorer kan der opstå resterende rotation fra fejlene. Rotationen kan beregnes som  $\text{vinkel} = 360/(\text{antal poler})$ . For applikationer, der anvender synkrone eller permanente magnetmotorer, skal der tages højde for denne resterende rotation, og det skal kontrolleres, at dette ikke udgør en sikkerhedsmæssig risiko. Denne situation er ikke relevant for asynkrone motorer. Risiko for dødsfald og alvorlig personskade.

**BEMÆRK!**

Valget af stopkategori i overensstemmelse med EN 60204-1 for hver stopfunktion skal bestemmes ud fra en risikovurdering:

- Stopkategori 0 opnås ved øjeblikkeligt at afbryde strømmen til aktuatoren, hvilket får et ukontrolleret friløb til at stoppe. Ifølge EN 61800-5-2 opnår Safe Torque Off (STO) et stop i stopkategori 0.
- Stopkategori 1 opnås, når strøm er tilgængelig, så maskinaktuatorerne opnår stoppet. Strømmen til aktuatorerne afbrydes, når stoppet opnås i henhold til EN 61800-5-2 Sikker standsning 1 (SS1).
- Stopkategori 2 er en kontrolleret standsning, hvor strømmen til maskinaktuatorerne ikke er afbrudt. Stoppet efterfølges af en holdeposition med strøm tilsluttet.

**BEMÆRK!**

Når maskinapplikationen konstrueres, skal timing og afstand til at standse friløb overvejes (stopkategori 0 eller Safe Torque Off). Se EN 60204-1 for flere oplysninger om stopkategorier.



## 3 Installation

### 3.1 Sikkerhedsanvisninger

Se *kapitel 2 Sikkerhed* for generelle sikkerhedsanvisninger.

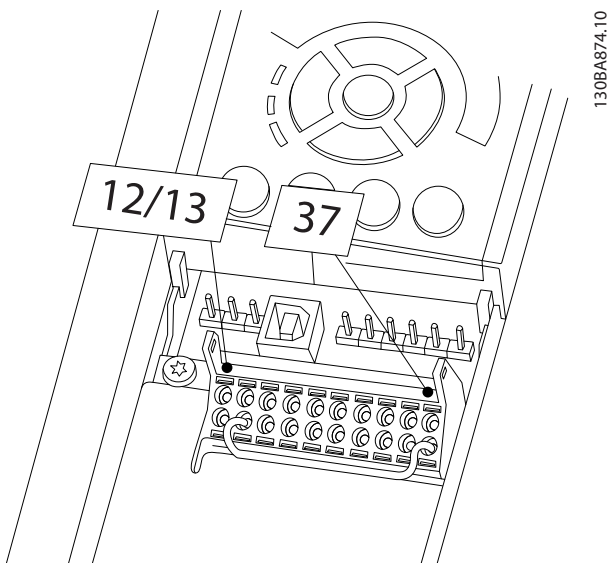
### 3.2 Installation af Safe Torque Off

Instruktionerne for sikker installation i *betjeningsvejledningen* til frekvensomformeren skal følges ved installation af motortilslutning, netspændingstilslutning og styreledningsføring.

Se *kapitel 3.3 Installation i kombination med termistormodul MCB 112* for installation med det Ex-certificerede termistormodul MCB 112.

Aktivér den integrerede Safe Torque Off-funktion på følgende måde:

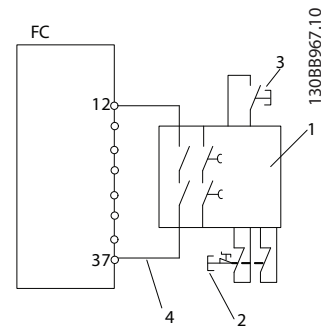
1. Fjern forbindelsesledningen mellem styreklemmerne 37 og 12 eller 13. Det er ikke tilstrækkeligt at skære forbindelsen over eller afbryde den for at undgå kortslutning. (Se forbindelse i *Illustration 3.1*)



130BA874.10

Illustration 3.1 Forbindelse mellem klemme 12/13 (24 V) og 37

2. Tilslut et eksternt sikkerhedsovervågningsrelæ via en NO-sikkerhedsfunktion til klemme 37 (Safe Torque Off) og enten klemme 12 eller 13 (24 V DC). Følg monteringsinstruktionerne til sikkerhedsovervågningsrelæet, og sørg for, at sikkerhedsovervågningsrelæet overholder kategori 3 /PL "d" (ISO 13849-1) eller SIL 2 (EN 62061 og IEC 61508).



1	Sikkerhedsrelæ (kat. 3, PL d eller SIL2)
2	Nødstopknap
3	Nulstillingsknap
4	Kortslutningssikret kabel (hvis det ikke er placeret i et IP54-monteringsskab) Se ISO 13849-2 tabel D.4 for flere oplysninger

Illustration 3.2 Installation for at opnå stopkategori 0 (EN 60204-1) med sikkerhedskategori 3/PL "d" (ISO 13849-1) eller SIL 2 (EN 62061 og IEC 61508).

3. Udfør ledningsføringen i henhold til instruktionerne i *betjeningsvejledningen* til frekvensomformeren.

### 3.3 Installation i kombination med termistormodul MCB 112

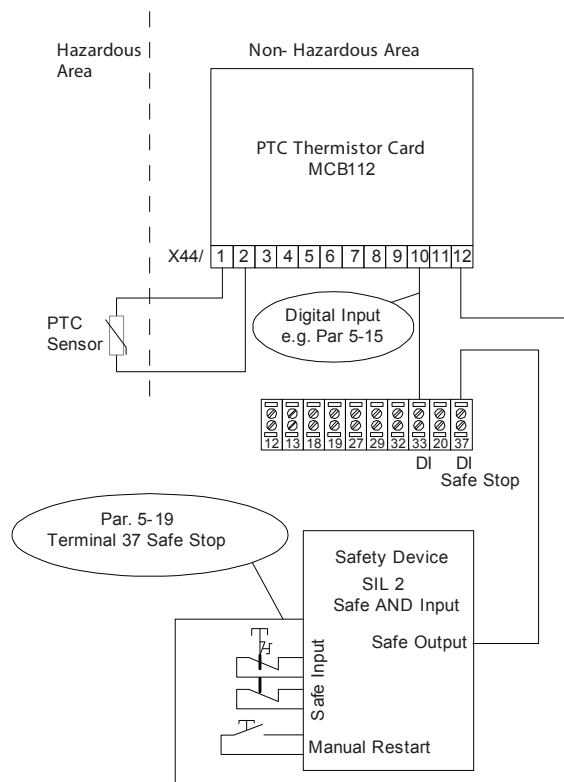
#### **BEMÆRK!**

Kombination af termistormodul MCB 112 og Safe Torque Off-funktionen er kun tilgængelig for VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102, VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302 og VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301 kapslingstype A1.

Termistormodul MCB 112 bruger klemme 37 som den sikkerhedsrelaterede afbryderkanal.

- Sørg for, at udgang X44/12 på MCB 112 kædes sammen med en sikkerhedsrelateret føler (f.eks. en nødstopknap, sikkerhedsafbryder osv.), der aktiverer Safe Torque Off. Dette betyder, at udgangen til Safe Torque Off, klemme 37, kun er HØJ (24 V), hvis både signalet fra MCB 112-udgang X44/12 og signalet fra den sikkerhedsrelaterede føler er HØJT. Hvis mindst et af de to signaler er LAVT, skal udgangen til klemme 37 også være LAV.
- Sørg for, at sikkerhedsudstyret med AND-logik overholder det påkrævede sikkerhedsniveau.

- Beskyt tilslutningen mod kortslutning fra udgangen for sikkerhedsudstyret med sikker AND-logik til Safe Torque Off, klemme 37, se *Illustration 3.3*.



**Illustration 3.3** Kombinationen af Safe Torque Off-applikationen og en MCB 112-applikation

*Illustration 3.3* viser en genstartsindgang for det eksterne sikkerhedsudstyr. Dette betyder, at denne installation 5-19 Klemme 37 Sikker standsning kan indstilles til værdi [7] PTC 1 & Relæ W eller [8] PTC 1 & Relæ A/W. Se *betjeningsvejledningen til MCB 112* for flere oplysninger.

## 4 Idriftsættelse

### 4.1 Sikkerhedsanvisninger

Se *kapitel 2 Sikkerhed* for generelle sikkerhedsanvisninger.

### 4.2 Aktivering og terminering af Safe Torque Off

STO-funktionen aktiveres ved at fjerne spændingen fra klemme 37 i frekvensomformereren. Ved at slutte frekvensomformereren til eksternt sikkerhedsudstyr, der giver en sikkerhedsforsinkelse, kan installation af Sikker standsning 1 opnås. Eksternt sikkerhedsudstyr skal overholde kat./PL eller SIL, når det er tilsluttet klemme 37. STO-funktionen kan anvendes til asynkrone, synkrone og permanente magnetmotorer.

Når STO-funktionen (T37) aktiveres, afgiver frekvensomformereren en alarm, tripper apparatet og får motoren til at køre friløb indtil standsning. Der kræves en manuel genstart. Brug STO-funktionen til at stoppe frekvensomformereren i nødstopssituationer. I normal driftstilstand, når STO ikke er påkrævet, skal standard stopfunktionen benyttes. Sørg for, at kravene fra ISO 12100-2 paragraf 5.3.2.5 opfyldes, før den automatiske genstart-funktionen bruges.

### 4.3 Parameterindstillinger for STO i kombination med termistormodul MCB 112

Når MCB 112 er tilsluttet, er der yderligere valg tilgængelige for *5-19 Klemme 37 Sikker standsning* ([4] PTC 1 Alarm til [9] PTC 1 & Relæ W/A).

- Valgmulighederne [1] *Sik. stands.al.* og [3] *Sik. standsn.adv.* er stadig tilgængelige, men skal bruges til installationer uden MCB 112 eller andet eksternt sikkerhedsudstyr. Hvis [1] *Sik. stands.al.* eller [3] *Sik. standsn.adv.* er valgt, og MCB 112 er udløst, vil frekvensomformereren reagere med en alarm "Farlig fejl [A72]" og skifte frekvensomformereren til sikkert friløb uden automatisk genstart.

- Valgmulighederne [4] *PTC 1 Alarm* og [5] *PTC 1 Advarsel* må ikke vælges, når et eksternt sikkerhedsudstyr bruges. Disse valgmuligheder er til situationer, hvor kun MCB 112 benytter Safe Torque Off. Hvis valgmulighederne [4] *PTC 1 Alarm* eller [5] *PTC 1 Advarsel* er valgt, og det eksterne sikkerhedsudstyr udløser Safe Torque Off, afgiver frekvensomformereren en alarm "Farlig fejl [A72]" og skifter frekvensomformereren til sikkert friløb uden automatisk genstart.
- Vælg [6] *PTC 1 & relæ A* til [9] *PTC 1 & Relæ W/A* ved en kombination af eksternt sikkerhedsudstyr og MCB 112.

### **▲FORSIGTIG**

Valgmulighederne tillader automatisk genstart, når det eksterne sikkerhedsudstyr deaktiveres.

Før [7] *PTC 1 & relæ W* eller [8] *PTC 1 & Relæ A/W* vælges, skal det sikres at:

- beskyttelsen mod utilsigtet genstart implementeres af andre dele i installationen Safe Torque Off, eller
- tilstedeværelse i det farlige område kan udelukkes fysisk, når Safe Torque Off ikke er aktiveret. Der skal især tages højde for artikel 5.3.2.5 i ISO 12100-2 2003.

Se *betjeningsvejledningen* til termistormodul MCB 112 for flere oplysninger.

### 4.4 Automatisk/manual genstart

STO-funktionen er som standard indstillet til forebyggelse mod utilsigtet genstart. For at terminere STO og genoptage normal drift:

- Påfør 24 V DC-forsyning på klemme 37 igen.
- Afgiv et reset signal (via bus, digital I/O eller tasten [Reset]).

Indstil STO-funktionen til automatisk genstart ved at ændre værdien for *5-19 Klemme 37 Sikker standsning* fra standardværdien [1] *Sik. stands.al.* til [3] *Sik. standsn.adv.* Automatisk genstart betyder, at STO afbrydes, og at normal drift genoptages, så snart der påføres 24 V DC på klemme 37. Der kræves intet reset signal.

#### 4.5 Idriftsætningstest for Safe Torque Off

Efter montering og før første driftskørsel skal der gennemføres en idriftsætningstest af installationen, der anvender Safe Torque Off.

Udfør testen igen, hver gang installationen eller applikationen, som STO er en del af, ændres.

#### **BEMÆRK!**

En vellykket idriftsættelsestest af STO-funktionen påkræves efter den indledende montering, og efterfølgende hver gang der laves ændringer på installationen.

##### 4.5.1 Genstartsforebyggelse til STO-applikation

Applikation hvor *5-19 Klemme 37 Sikker standsning* indstilles til standardværdien [1] *Sik. stands.al.* eller kombineret Safe Torque Off og MCB 112, hvor *5-19 Klemme 37 Sikker standsning* er indstillet til [6] *PTC 1 & Relæ A* eller [9] *PTC 1 & Relæ W/A*:

1. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemme 37 med afbryderenheden, mens motoren drives af frekvensomformereren (dvs. at netforsyningen ikke afbrydes).
2. Kontrollér at:
  - motoren reagerer med friløb
  - den mekaniske bremse er aktiveret (hvis den er tilsluttet), og
  - alarmen *Sikker stands. [A68]* vises i betjeningspanelet, hvis det er monteret.
3. Påfør 24 V DC på klemme 37 igen.
4. Sørg for, at motoren forbliver i friløbstilstand, og den mekaniske bremse (hvis tilsluttet) forbliver aktiv.
5. Send et nulstillingssignal (via bus, digital I/O eller tasten [Reset]).
6. Sørg for, at motoren bliver funktionsdygtig igen.

Idriftsættelsestesten er gennemført korrekt, når alle ovenstående trin er fuldført.

#### 4.5.2 Automatisk genstart af Safe Torque Off-applikation

Applikationen hvor *5-19 Klemme 37 Sikker standsning* indstilles til [3] *Sik. standsn.adv.*, eller kombineret Safe Torque Off og MCB 112 hvor *5-19 Klemme 37 Sikker standsning* indstilles til [7] *PTC 1 & relæ W* eller [8] *PTC 1 & Relæ A/W*:

1. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemme 37 med afbryderen, mens motoren drives af frekvensomformereren (dvs. at netforsyningen ikke afbrydes).
2. Kontrollér at:
  - motoren reagerer med friløb
  - den mekaniske bremse er aktiveret (hvis den er tilsluttet), og
  - alarmen *Sikker stands. [A68]* vises i betjeningspanelet, hvis det er monteret
3. Påfør 24 V DC på klemme 37 igen.
4. Sørg for, at motoren bliver funktionsdygtig igen.

Idriftsættelsestesten er gennemført korrekt, når alle ovenstående trin er fuldført.

#### **BEMÆRK!**

Se advarslen om genstartsadfærd i *kapitel 2.3 Sikkerhedsforanstaltninger*.

#### 4.6 Systemkonfigurationssikkerhed

- Sikkerhedsforanstaltninger er brugerens ansvar.
- Frekvensomformerparametrene kan beskyttes med adgangskode.

#### 4.7 Service og vedligeholdelse

Det er ikke nødvendigt med vedligeholdelse af funktionen Safe Torque Off (STO).

## 5 Tekniske data for Safe Torque Off

### **BEMÆRK!**

Se den relevante *betjeningsvejledning* til frekvensomformereren for tekniske specifikationer og driftsforhold.

### **BEMÆRK!**

STO-signalet skal være SELV- eller PELV-forsynet.

Følgende værdier er forbundet med hvert sikkerhedsniveau:

#### **Reaktionstid for klemme 37**

- Maksimum reaktionstid: 20 ms

Reaktionstid = forsinkelse mellem afkobling af STO-indgangen og afbrydelse af udgangsbroen.

#### **Data for EN ISO 13849-1**

- Ydeevneniveau "d"
- MTTF<sub>d</sub>: 14.000 år
- DC: 90 %
- Kategori 3
- Levetid 20 år

#### **Data for EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2**

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/t
- Komponenttype: Type A
- HFT (hardwarefejltolerance) = 1 (1oo2-arkitektur)
- Levetid 20 år

#### **Data for EN IEC 61508 lav efterspørgsel**

- PFDavg for 1 års overbelastningsforsøg: 1E-10
- PFDavg for 3 års overbelastningsforsøg: 1E-10
- PFDavg for 5 års overbelastningsforsøg: 1E-10

#### **SISTEMA-data**

Funktionelle sikkerhedsdata kan fås i et databibliotek, som bruges med SISTEMA-beregningsværktøjet fra IFA (instituttet for arbejdsmiljø under den lovpligtige tyske ulykkesforsikring) og data til manuel beregning. SISTEMA kan hentes på [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/).

## Indeks

<b>A</b>		<b>P</b>	
Afbryderkanal.....	8	Parameterindstillinger.....	9
Aktivering.....	9	Produkter omfattet.....	2
Alarm.....	9	<b>R</b>	
Automatisk genstart.....	9, 10	Reaktionstid.....	11
<b>B</b>		<b>S</b>	
Beskyttelse mod utilsigtet genstart.....	9	Safe Torque Off.....	2
<b>C</b>		Signal.....	5, 8
Certificeringer.....	3	Sikkerhedsafbryder.....	8
<b>E</b>		Sikkerhedsrelateret føler.....	8
Eksternt sikkerhedsudstyr.....	9	Sikkerhedsudstyr.....	8
EN 60204-1.....	2	SIL CL2.....	3
EN 61800-5-2.....	2	SIL2.....	3
EN 62061.....	2	SISTEMA-data.....	11
EN ISO 13849-1.....	2	Standarder og overensstemmelse med krav.....	3
<b>F</b>		Stopkategori 0.....	2
Forkortelser.....	4	Symboler.....	4
<b>G</b>		<b>T</b>	
Genstartsadfærd.....	9	Tekniske data.....	11
Genstartsforebyggelse.....	9, 10	Terminering.....	9
Godkendelser.....	3	Termistormodul.....	8
<b>H</b>		Termistormodul MCB 112.....	8
Hardwarefejltolerance.....	11	<b>U</b>	
<b>I</b>		Uddannet personale.....	5
Identifikation.....	2	Udgang.....	8
Idriftsættelsestest.....	10	Ukontrolleret stop.....	3
IEC 61508.....	2	<b>V</b>	
<b>K</b>		Valgmuligheder.....	9
Klemme 37.....	2	Vedligeholdelse.....	10
Kommando.....	5	<b>Y</b>	
Komponenttype.....	11	Ydeevneniveau "d".....	11
Kontrolsystem.....	5		
Konventioner.....	4		
<b>M</b>			
Mekanisk bremse.....	10		
Montering.....	8		





[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

.....  
Danfoss påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer og andet trykt materiale. Danfoss forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i sine produkter, herunder i produkter, som allerede er i ordre, såfremt dette kan ske uden at ændre allerede aftalte specifikationer. Alle varemærker i dette materiale tilhører de respektive virksomheder. Danfoss og Danfoss-logoet er varemærker tilhørende Danfoss A/S. Alle rettigheder forbeholdes.  
.....

