



# Bedieningshandleiding

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





## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	2
1.1 Doel van de handleiding	2
1.2 Aanvullende hulpmiddelen	2
1.3 Functie-overzicht	2
1.4 Goedkeuringen en certificeringen	3
1.5 Symbolen, afkortingen en conventies	4
<b>2 veiligheid</b>	5
2.1 Veiligheidssymbolen	5
2.2 gekwalificeerd personeel	5
2.3 Veiligheidsmaatregelen	5
<b>3 Installatie</b>	7
3.1 Veiligheidsvoorschriften	7
3.2 Installatie STO-functie	7
3.3 Installatie in combinatie met Thermistor Module MCB 112	8
<b>4 Inbedrijfstelling</b>	9
4.1 Veiligheidsvoorschriften	9
4.2 Activering en afsluiting van de STO	9
4.3 Parameterinstellingen voor STO in combinatie met Thermistor Module MCB 112	9
4.4 Gedrag bij automatische/handmatige herstart	9
4.5 Test voor inbedrijfstelling STO	10
4.5.1 Herstartpreventie voor STO-toepassing	10
4.5.2 Automatische herstart van de STO-functie	10
4.6 Veiligheid van de systeemconfiguratie	10
4.7 Service en onderhoud	10
<b>5 Technische gegevens STO</b>	11
<b>Trefwoordenregister</b>	12

## 1 Inleiding

### 1.1 Doel van de handleiding

Deze handleiding bevat informatie over gebruik van Danfoss VLT<sup>®</sup>-frequentieomvormers in functionele beveiligingstoepassingen. De handleiding bevat informatie over functionele veiligheidsnormen, de STO-functie van de Danfoss VLT<sup>®</sup> -frequentieomvormer en de hiermee verbonden installatie en inbedrijfstelling, alsmede over service en onderhoud van de STO.

### 1.2 Aanvullende hulpmiddelen

Deze handleiding is bestemd voor gebruikers die al bekend zijn met VLT<sup>®</sup>-frequentieomvormers en dient als aanvulling op de handleidingen en instructies die u kunt downloaden via [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm). Lees de instructies die u bij de frequentieomvormer en/of frequentieomvormer-optie hebt ontvangen voor u de eenheid installeert en volg de instructies voor veilige installatie.

Openbaarmaking, vermenigvuldiging en verkoop van dit document en verspreiding van de inhoud ervan is verboden, tenzij expliciet toegestaan. Overtreders van dit verbod kunnen aansprakelijk worden gesteld voor schade. Alle rechten voorbehouden ten aanzien van octrooien, octrooirechten en gedeponeerde modellen. VLT<sup>®</sup> is een gedeponeerd handelsmerk.

### 1.3 Functie-overzicht

#### 1.3.1 Inleiding

De STO-functie is een onderdeel van een veiligheids-systeem. Om het gewenste niveau van operationele veiligheid te garanderen moeten de componenten in het systeem correct worden ingesteld en gebruikt. De STO schakelt de stuurspanning van de vermogenshalfgeleiders van de eindtrap van de frequentieomvormer uit, waardoor wordt voorkomen dat spanning wordt gegenereerd die de motor laat draaien.

De frequentieomvormer kan de veiligheidsfunctie Veilige uitschakeling van het koppel (STO zoals gedefinieerd in EN-IEC 61800-5-2) of stopcategorie 0 (zoals gedefinieerd in EN 60204-1) integreren. De frequentieomvormer is leverbaar met STO-functionaliteit via stuurklem 37.

Voordat de STO in een installatie wordt geïntegreerd en toegepast, moet een grondige risicoanalyse worden uitgevoerd om te bepalen of de functionaliteit en veiligheids categorie van de STO geschikt en voldoende zijn. De frequentieomvormer met STO-functionaliteit is ontworpen en geschikt bevonden voor de vereisten van:

- Categorie 3 volgens EN-ISO 13849-1
- Prestatieniveau 'd' volgens EN-ISO 13849-1
- SIL 2 volgens IEC 61508 en EN 61800-5-2
- Klasse SIL 2 volgens EN 62061

#### 1.3.2 Toepasselijke producten en identificatie

De STO-functie is leverbaar voor de volgende typen frequentieomvormers:

- VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102
- VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103
- VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202
- VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301 behuizingstype A1
- VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302

#### Identificatie

- Controleer aan de hand van de typecode van de eenheid op het typeplaatje (zie *Tabel 1.1*) of de frequentieomvormer is uitgevoerd met de STO-functie.

Product	Typecode
VLT <sup>®</sup> HVAC Drive FC 102	T of U op positie 17 van de typecode
VLT <sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103	T op positie 17 van de typecode
VLT <sup>®</sup> AQUA Drive FC 202	T of U op positie 17 van de typecode
VLT <sup>®</sup> Automati-onDrive FC 301 behuizingstype A1	T op positie 17 van de typecode
VLT <sup>®</sup> Automati-onDrive FC 302	X, B of R op positie 17 van de typecode

Tabel 1.1 Identificatie van typecode

## 1.4 Goedkeuringen en certificeringen



Tabel 1.2 Goedkeuringen en certificeringen

Er zijn meer goedkeuringen en certificeringen beschikbaar. Neem contact op met de lokale Danfoss-partner.

### Toegepaste normen en conformiteit

Voor het gebruik van STO op klem 37 dient de gebruiker te voldoen aan alle veiligheidsbepalingen, inclusief de relevante wetten, voorschriften en richtlijnen. De geïntegreerde STO-functie voldoet aan de volgende normen:

- IEC 60204-1: 2005 stopcategorie 0 – ongecontroleerde stop
- EN 60204-1: 2006 stopcategorie 0 – ongecontroleerde stop
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Categorie 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 categorie 3 PL d

## 1.5 Symbolen, afkortingen en conventies

Afkorting	Referentie	Beschrijving
Cat.	EN-ISO 13849-1	Categorie, niveau B, 1-4
DC		Diagnostic Coverage (diagnostische functies)
FIT		Storing over tijd (Failure in Time): 1E-9/uur
HFT	EN IEC 61508	Hardwarefouttolerantie: HFT = n houdt in dat n+1 fouten het verlies van de veiligheidsfunctie kan veroorzaken
MTTFd	EN-ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous Failure – gemiddelde tijd tot gevaarlijke uitval. Eenheid: jaren
PFH	EN IEC 61508	Waarschijnlijkheid van een gevaarlijke uitval per uur. Met deze waarde moet rekening worden gehouden wanneer de beveiliging veelvuldig of continu in gebruik is en de vraagfrequentie voor activering van het veiligheidssysteem groter is dan eenmaal per jaar
PFD	EN IEC 61508	Gemiddelde waarschijnlijkheid van een storing bij vraag, waarde die wordt gebruikt voor bedrijf met lage vraag
PL	EN-ISO 13849-1	Discreet niveau dat wordt gebruikt om aan te geven in hoeverre veiligheidsgerelateerde delen van besturingssystemen een veiligheidsfunctie kunnen uitvoeren onder te voorziene omstandigheden. Niveaus a-e
SFF	EN IEC 61508	Aandeel van veilige uitval [%]; percentage van veilige uitvallen en gedetecteerde gevaarlijke uitvallen van een veiligheidsfunctie of een subsysteem in verhouding tot het totale aantal uitvallen
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Safety Integrity Level (veiligheidsintegriteitsniveau)
STO	EN IEC 61800-5-2	Veilige uitschakeling van het koppel (STO)
SS1	EN IEC 61800 -5-2	Veilige stop 1
SRECS	EN IEC 62061	Safety Related Electrical Control System (elektrisch veiligheidssysteem)
SRP/CS	EN-ISO 13849-1	Safety Related Parts of Control Systems (veiligheidsgerelateerde onderdelen van besturingssystemen)
PDS/SR	EN IEC 61508	Power Drive System (veiligheidsgerelateerd)

Tabel 1.3 Afkortingen met betrekking tot functionele veiligheid

### Conventies

Genummerde lijsten geven procedures aan.

Lijsten met opsommingstekens geven andere informatie en beschrijvingen van afbeeldingen aan.

Cursieve tekst geeft een van de volgende zaken aan:

- kruisverwijzing
- koppeling
- parameternaam

## 2 veiligheid

### 2.1 Veiligheidssymbolen

De volgende symbolen worden gebruikt in dit document:

#### **⚠ WAARSCHUWING**

Geeft een potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

#### **⚠ VOORZICHTIG**

Geeft een potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot licht of matig letsel. Kan tevens worden gebruikt om te waarschuwen tegen onveilige werkwijzen.

#### **LET OP**

Geeft belangrijke informatie aan, waaronder situaties die kunnen leiden tot schade aan apparatuur of eigendommen.

### 2.2 gekwalificeerd personeel

Het monteren, installeren, programmeren, in bedrijf stellen, onderhouden en uit bedrijf nemen van de producten dient alleen door hiertoe gekwalificeerde personen te worden uitgevoerd. Gekwalificeerde personen

- zijn gekwalificeerde elektrotechnici of personen die door gekwalificeerde elektrotechnici zijn opgeleid en die de juiste kennis en ervaring hebben om de apparatuur, systemen, installatie en machines overeenkomstig de algemene normen en voorschriften voor veiligheidssystemen te bedienen.
- zijn bekend met de basisveiligheidsvoorschriften ten aanzien van veiligheid, gezondheid en ongevallenpreventie.
- hebben de veiligheidsrichtlijnen in deze handleiding alsmede de instructies in de *Bedieningshandleiding* van de frequentieomvormer doorgelezen en begrepen.
- beschikken over een goede kennis van de algemene en specifieke normen die gelden voor de specifieke toepassing.

Gebruikers van PDS(SR)'s zijn verantwoordelijk voor

- gevaren- en risicoanalyse van de toepassing
- identificeren van de vereiste veiligheidsfuncties en het toewijzen van SIL of PLr aan elk van deze functies
- overige subsystemen en de geldigheid van de signalen en commando's
- het ontwerpen van geschikte veiligheidssystemen (hardware, software, parameterinstelling enz.)

#### Beschermende maatregelen

- Veiligheidssystemen mogen uitsluitend worden geïnstalleerd en in bedrijf worden gesteld door gekwalificeerd en bekwaam personeel.
- Installeer de frequentieomvormer conform IEC 60529 in een IP 54-behuizing of een vergelijkbare omgeving. Voor speciale toepassingen kan een hogere IP-klasse noodzakelijk zijn.
- Zorg dat de kabel tussen klem 37 en de externe beveiliging is beveiligd tegen kortsluiting conform ISO 13849-2 tabel D.4.
- Indien externe krachten invloed uitoefenen op de motoras (bijv. hangende lasten) moeten er extra maatregelen worden getroffen (bijv. een veiligheidshoudrem) om gevaren te elimineren.

### 2.3 Veiligheidsmaatregelen

Raadpleeg voor de algemene veiligheidsvoorschriften het hoofdstuk *Veiligheid* van de betreffende *Bedieningshandleiding*.

#### **⚠ VOORZICHTIG**

Na installatie van de STO moet een inbedrijfstellingstest worden uitgevoerd zoals aangegeven in *hoofdstuk 4.5 Test voor inbedrijfstelling STO*. Na de eerste inbedrijfstelling en na elke wijziging aan de veiligheidsvoorziening moet een inbedrijfstellingstest met succes worden afgerond.

#### **⚠ WAARSCHUWING**

Wanneer externe krachten de motor beïnvloeden, bijv. in geval van een verticale as (hangende lasten), en een ongewenste beweging, bijv. veroorzaakt door de zwaartekracht, gevaar kan opleveren, dient de motor te worden voorzien van aanvullende maatregelen ten aanzien van valbeveiliging. Hiervoor moeten bijvoorbeeld extra mechanische remmen worden geïnstalleerd. Gevaar voor ernstig of dodelijk letsel.

**⚠ WAARSCHUWING**

STO (d.w.z. het wegnemen van de 24 V DC-spanning naar klem 37) biedt geen elektrische veiligheid. De STO-functie is op zichzelf niet voldoende voor het implementeren van een nooduitschakelfunctie zoals gedefinieerd in EN 60204-1. Voor een nooduitschakeling zijn maatregelen op het gebied van elektrische isolatie vereist, bijvoorbeeld door het uitschakelen van de netvoeding via een extra contactor. Gevaar voor ernstig of dodelijk letsel.

**⚠ WAARSCHUWING****STO-FUNCTIE**

De STO-functie voorziet NIET in isolatie van de netspanning naar de frequentieomvormer of hulpcircuits. Voer werkzaamheden aan elektrische componenten van de frequentieomvormer of de motor enkel uit nadat de netspanning is geïsoleerd en de wachttijd die staat vermeld in de sectie *Veiligheid* van de betreffende *Bedieningshandleiding* is verstreken. Wanneer de netspanning niet wordt geïsoleerd van de eenheid en de gespecificeerde wachttijd niet wordt aangehouden, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Stop de frequentieomvormer niet met behulp van de STO-functie. Als een actieve frequentieomvormer wordt gestopt door middel van deze functie zal de eenheid uitschakelen en vrijlopen tot stop. Als dit niet acceptabel is, bijvoorbeeld omdat dit gevaar oplevert, stopt u de frequentieomvormer en de machines eerst via de juiste modus alvorens de STO-functie te gebruiken. Afhankelijk van de toepassing kan het gebruik van een mechanische rem zijn vereist.
- De STO-functie is uitsluitend geschikt voor het uitvoeren van mechanische werkzaamheden aan het frequentieomvormersysteem of het betreffende deel van een machine. De functie biedt geen elektrische veiligheid. De STO-functie mag niet worden gebruikt voor het starten en/of stoppen van de frequentieomvormer.

**⚠ VOORZICHTIG**

Het toepassen van een automatische herstart is enkel toegestaan in een van de volgende twee situaties:

1. Een onbedoelde start wordt voorkomen via andere delen van de installatie voor de STO-functie.
2. Aanwezigheid in de gevarezone kan fysiek worden uitgesloten wanneer de STO-functie niet wordt gebruikt. Met name sectie 5.3.2.5 van ISO 12100-2 2003 moet in acht worden genomen.

**⚠ WAARSCHUWING**

De functie Veilige uitschakeling van het koppel (STO) kan worden gebruikt voor asynchrone, synchrone en permanentmagneetmotoren. In de vermogenshalflgeleider van de frequentieomvormer kunnen twee fouten optreden. Bij gebruik van synchroonmotoren of permanentmagneetmotoren kunnen deze fouten een restrotatie veroorzaken. De rotatie kan worden berekend op basis van  $\text{hoek} = 360/(\text{aantal polen})$ . Bij toepassingen die gebruikmaken van synchroonmotoren of permanentmagneetmotoren moet hiermee rekening worden gehouden en moet ervoor worden gezorgd dat dit geen veiligheidsprobleem oplevert. Deze situatie is niet relevant voor asynchrone motoren. Gevaar voor ernstig of dodelijk letsel.

**LET OP**

Bij het selecteren van een stopcategorie overeenkomstig EN 60204-1 dient voor elke stopcategorie een risicobeoordeling te worden uitgevoerd:

- Stopcategorie 0 is het direct verbreken van de voeding naar de actuator, resulterend in ongecontroleerd vrijlopen tot stop. Met Safe Torque Off (STO) wordt conform EN 61800-5-2 een stop via stopcategorie 0 gerealiseerd.
- In stopcategorie 1 wordt de stop gerealiseerd via de voeding van de actuatoren van de machine. Wordt de stop conform EN 61800-5-2 Veilige stop 1 (SS1) gerealiseerd, dan wordt de voeding naar de actuatoren onderbroken.
- Stopcategorie 2 is een gecontroleerde stop waarbij de voeding naar de actuatoren van de machine niet wordt onderbroken. Deze stop wordt gevolgd door een vasthoudstand met voeding.

**LET OP**

Bij het ontwerpen van de machinetoepassing moeten de duur en afstand voor het vrijlopen tot stop worden overwogen (stopcategorie 0 of STO). Zie EN 60204-1 voor meer informatie over stopcategorieën.



## 3 Installatie

### 3.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie hoofdstuk 2 *veiligheid* voor algemene veiligheidsvoorschriften.

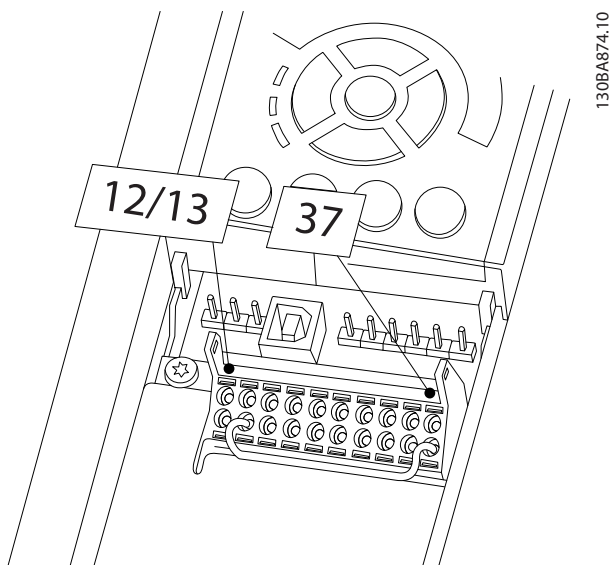
### 3.2 Installatie STO-functie

Volg voor motoraansluiting, AC netvoeding en stuurkabels de instructies voor veilige installatie in de *Bedieningshandleiding* van de frequentieomvormer op.

Zie hoofdstuk 3.3 *Installatie in combinatie met Thermistor Module MCB 112* voor installatie met de Ex-gecertificeerde Thermistor Module MCB 112.

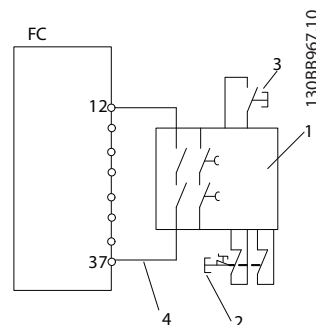
Schakel de geïntegreerde STO-functie als volgt in:

1. Verwijder de jumperkabel tussen stuurklem 37 en 12 of 13. Het is niet voldoende om de jumper door te knippen of te breken om kortsluiting te voorkomen. (Zie de jumper in *Afbeelding 3.1.*)



Afbeelding 3.1 Jumper tussen klem 12/13 (24 V) en klem 37

2. Sluit een extern veiligheidsbewakingsrelais via een NO-veiligheidsfunctie aan op klem 37 (STO) en klem 12 of 13 (24 V DC). Volg de installatie-instructies voor het veiligheidsbewakingsrelais op en controleer of het veiligheidsbewakingsrelais voldoet aan cat. 3/PL 'd' (ISO 13849-1) of SIL 2 (EN 62061 en IEC 61508).



1	Veiligheidsrelais (cat. 3, PL d of SIL 2)
2	Noodstopknop
3	Resetknop
4	Kabel met kortsluitbeveiliging (indien niet in IP 54-instalatiekast) Zie ISO 13849-2 tabel D.4 voor meer informatie

Afbeelding 3.2 Installatie voor het realiseren van stopcategorie 0 (EN 60204-1) met veiligheids categorie 3/PL 'd' (ISO 13849-1) of SIL 2 (IEN 62061 en IEC 61508).

3. Leg de bedrading aan zoals aangegeven in de *Bedieningshandleiding* voor de frequentieomvormer.

### 3.3 Installatie in combinatie met Thermistor Module MCB 112

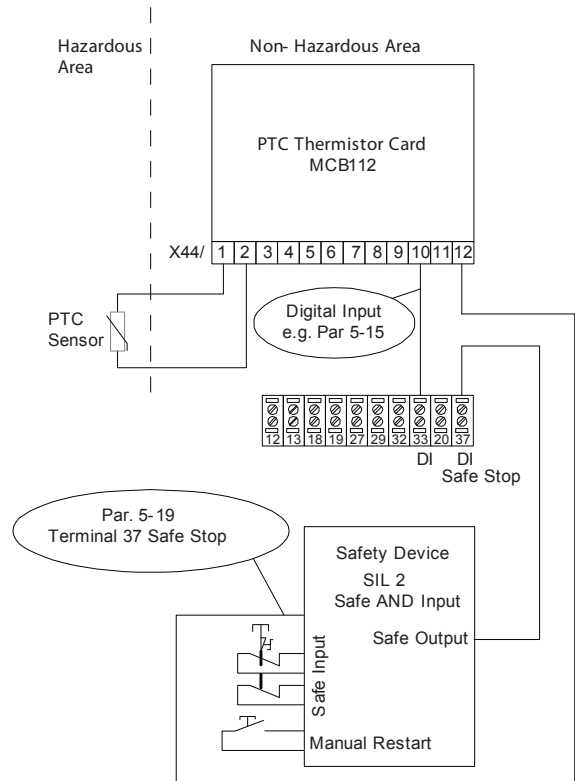
**LET OP**

Combinatie van Thermistor Module MCB 112 en STO-functie is alleen leverbaar voor VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 en VLT® AutomationDrive FC 301 behuizingstype A1.

Thermistor Module MCB 112 gebruikt klem 37 als veiligheidsuitschakelkanaal.

- Zorg dat uitgang X44/12 van MCB 112 op basis van een logische AND-functie is gekoppeld aan de veiligheidsgerelateerde sensor (bijv. een noodstopknop, veiligheidsschakelaar enz.) die de STO activeert. Dit betekent dat de uitgang naar klem 37 voor de STO-functie alleen HOOG (24 V) zal zijn als zowel het signaal vanaf de MCB 112-uitgang X44/12 als het signaal vanaf de veiligheidsgerelateerde sensor HOOG is. Als ten minste een van de twee signalen LAAG is, moet de uitgang naar klem 37 eveneens LAAG zijn.
- Zorg dat de beveiliging met AND-logica voldoet aan het benodigde veiligheidsniveau.

- Zorg voor kortsluitingsbeveiliging van de aansluiting van de uitgang van de beveiliging met veilige AND-logica naar klem 37 voor de STO-functie. Zie Afbeelding 3.3.



130BA967.11

Afbeelding 3.3 Combinatie van een STO-toepassing en een MCB 112-toepassing

Afbeelding 3.3 toont een herstartingang voor de externe beveiliging. Dit betekent dat in deze installatie 5-19 Klem 37 Veilige stop zou kunnen worden ingesteld op optie [7] PTC 1 & relais W of [8] PTC 1 & relais A/W. Raadpleeg de Bedieningshandleiding MCB 112 voor meer informatie.

## 4 Inbedrijfstelling

### 4.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie *hoofdstuk 2 veiligheid* voor algemene veiligheidsvoorschriften.

### 4.2 Activering en afsluiting van de STO

De STO-functie wordt geactiveerd door de spanning van klem 37 van de frequentieomvormer af te nemen. Door de frequentieomvormer aan te sluiten op externe beveiligingen wordt een veilige vertraging verkregen en kan een installatie voldoen aan Veilige stop, categorie 1. Externe beveiligingen moeten voldoen aan Cat./PL of SIL indien deze zijn aangesloten op klem 37. De STO-functie kan worden gebruikt voor asynchrone, synchrone en permanentmagneetmotoren.

Wanneer de STO-functie (klem 37) is geactiveerd, genereert de frequentieomvormer een alarm en schakelt de eenheid uit, waarbij de motor vrijloopt tot stop. Een handmatige herstart is vereist. Gebruik de STO-functie om de frequentieomvormer in noodsituaties te stoppen. Gebruik in de normale bedrijfsmodus wanneer de STO-functie niet nodig is de normale stopfunctie. Zorg voordat u de automatische herstartfunctie gebruikt dat er is voldaan aan de vereisten van ISO 12100-2 paragraaf 5.3.2.5.

### 4.3 Parameterinstellingen voor STO in combinatie met Thermistor Module MCB 112

Als MCB 112 is aangesloten, zijn er aanvullende opties beschikbaar voor *5-19 Klem 37 Veilige stop* ([4] PTC 1 Alarm naar [9] PTC 1 & relais W/A).

- De waarden [1]\* *Alarm Veilige stop* en [3] *Waarsch. Veilige stop* zijn nog steeds beschikbaar, maar zijn bedoeld voor installaties zonder MCB 112 of externe beveiligingen.  
Als [1]\* *Alarm Veilige stop* of [3] *Waarsch. Veilige stop* is geselecteerd en MCB 112 wordt geactiveerd, zal de frequentieomvormer reageren met het alarm "Gevaarlijke storing [A72]" en zal de frequentieomvormer op veilige wijze vrijlopen, zonder een automatische herstart.

- De opties [4] *PTC 1-alarm* en [5] *PTC 1 waarsch.* mogen niet worden geselecteerd wanneer gebruik wordt gemaakt van een externe beveiliging. Deze opties zijn bedoeld voor situaties waarin alleen de MCB 112 gebruikmaakt van de STO-functie.  
Wordt optie [4] *PTC 1-alarm* of [5] *PTC 1 waarsch.* gekozen en activeert de externe beveiliging de STO-functie, dan zal de frequentieomvormer het alarm 'Gev. storing [A72]' genereren en op veilige wijze vrijlopen tot stop, zonder een automatische herstart.
- Selecteer [6] *PTC 1 & relais A* naar [9] *PTC 1 & relais W/A* bij gebruik van een combinatie van een externe beveiliging en de MCB 112.

### **VOORZICHTIG**

Deze opties zorgen voor een automatische herstart wanneer de externe beveiliging wordt gedeactiveerd.

Voordat u [7] *PTC 1 & relais W* of [8] *PTC 1 & relais A/W* selecteert, controleert u of:

- de onbedoelde start wordt verhinderd door andere delen van de STO-installatie, of.
- aanwezigheid in de gevarezone fysiek kan worden uitgesloten wanneer de STO-functie niet wordt gebruikt. Met name sectie 5.3.2.5 van ISO 12100-2 2003 moet in acht worden genomen.

Zie de *Bedieningshandleiding* voor Thermistor Module MCB 112 voor meer informatie.

### 4.4 Gedrag bij automatische/handmatige herstart

Standaard wordt de STO-functie zo ingesteld dat deze een onbedoelde start voorkomt. Om STO op te heffen en normaal bedrijf te hervatten:

- Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37.
- Geef een resetsignaal af (via bus, digitale I/O of de [Reset]-toets).

Stel de STO-functie in voor automatische herstart door de waarde van *5-19 Klem 37 Veilige stop* te veranderen van de standaardwaarde [1]\* *Alarm Veilige stop* in waarde [3] *Waarsch. Veilige stop*.

Een automatische herstart betekent dat de STO wordt beëindigd en normaal bedrijf wordt hervat zodra 24 V DC wordt aangelegd op klem 37. Hiervoor is geen resetsignaal nodig.

## 4.5 Test voor inbedrijfstelling STO

Voorafgaand aan de ingebruikname moet na het installeren een inbedrijfstellingstest met gebruik van STO worden uitgevoerd.

De test moet worden uitgevoerd na elke aanpassing van de installatie of toepassing waarvan STO deel uitmaakt.

### **LET OP**

Een geslaagde inbedrijfstellingstest van de STO-functie is vereist na de initiële installatie en na elke volgende wijziging aan de installatie.

### 4.5.1 Herstartpreventie voor STO-toepassing

Toepassing waarbij 5-19 Klem 37 *Veilige stop* is ingesteld op de standaardwaarde [1]\* *Alarm Veilige stop*, of een combinatie van STO en MCB 112 waarbij 5-19 Klem 37 *Veilige stop* is ingesteld op [6] PTC 1 & relais A of [9] PTC 1 & relais W/A):

1. Onderbreek de 24 V DC-spanning naar klem 37 met de stroomonderbreker terwijl de motor wordt aangedreven door de frequentieomvormer (d.w.z. dat de netvoeding niet wordt onderbroken).
2. Controleer of:
  - de motor gaat vrijlopen;
  - de mechanische rem wordt geactiveerd (indien aangesloten); en;
  - het alarm *Veilige stop* [A68] wordt weergegeven op het Lokaal bedieningspaneel (LCP), indien aangesloten.
3. Sluit de 24 V DC weer aan op klem 37.
4. Controleer of de motor in de vrijloopstatus blijft staan en de mechanische rem (indien aangesloten) geactiveerd blijft.
5. Verstuur een resetsignaal (via bus, digitale I/O of de [Reset]-toets).
6. Controleer of de motor weer actief wordt.

De inbedrijfstellingstest is geslaagd als alle bovenstaande stappen met goed gevolg zijn uitgevoerd.

### 4.5.2 Automatische herstart van de STO-functie

Toepassing waarbij 5-19 Klem 37 *Veilige stop* is ingesteld op [3] *Waarsch. Veilige stop*, of een combinatie van STO en MCB 112 waarbij 5-19 Klem 37 *Veilige stop* is ingesteld op [7] PTC 1 & relais W of [8] PTC 1 & relais A/W):

1. Neem de 24 V DC-spanning van klem 37 af met de stroomonderbreker terwijl de motor wordt aangedreven door de frequentieomvormer (d.w.z. dat de netvoeding niet wordt onderbroken).
2. Controleer of:
  - de motor gaat vrijlopen;
  - de mechanische rem wordt geactiveerd (indien aangesloten); en;
  - het alarm *Veilige Stop* [A68] wordt weergegeven op het Lokaal bedieningspaneel LCP, indien aangesloten.
3. Sluit de 24 V DC weer aan op klem 37.
4. Controleer of de motor weer actief wordt.

De inbedrijfstellingstest is geslaagd als alle bovenstaande stappen met goed gevolg zijn uitgevoerd.

### **LET OP**

Zie de waarschuwing over het herstartgedrag in hoofdstuk 2.3 *Veiligheidsmaatregelen*.

## 4.6 Veiligheid van de systeemconfiguratie

- De gebruiker is verantwoordelijk voor het treffen van veiligheidsmaatregelen
- De parameters van de frequentieomvormer kunnen met een wachtwoord worden beveiligd

## 4.7 Service en onderhoud

De STO-functie heeft geen onderhoud nodig.

## 5 Technische gegevens STO

### **LET OP**

Zie de relevante *Bedieningshandleidingen* van de frequentieomvormer voor technische specificaties en bedrijfscondities van de frequentieomvormer.

### **LET OP**

Het STO-sigitaal moet worden gevoed via SELV of PELV.

De volgende waarden zijn gerelateerd aan de veiligheidsniveaus:

#### **Reactietijd voor klem 37**

- Maximale reactietijd: 20 ms

Reactietijd = de tijd tussen het moment waarop de spanning van de STO-ingang af wordt genomen en het uitschakelen van de uitgangsbuis.

#### **Gegevens voor EN-ISO 13849-1**

- Prestatieniveau 'd'
- MTTF<sub>d</sub>: 14000 jaar
- DC: 90%
- Categorie 3
- Levensduur 20 jaar

#### **Gegevens voor EN-IEC 62061, EN-IEC 61508, EN-IEC 61800-5-2**

- SIL 2, klasse SIL 2
- PFH < 1E-10/h
- Type component: Type A
- HFT (Hardware Fault Tolerance – hardwarefouttolerantie) = 1 (1002-architectuur)
- Levensduur 20 jaar

#### **Gegevens voor EN-IEC 61508 lage vraagfrequentie**

- PFD<sub>avg</sub> voor proefneming gedurende 1 jaar: 1E-10
- PFD<sub>avg</sub> voor proefneming gedurende 3 jaar: 1E-10
- PFD<sub>avg</sub> voor proefneming gedurende 5 jaar: 1E-10

#### **SISTEMA-gegevens**

Gegevens over de functionele veiligheid zijn beschikbaar via een databibliotheek die te gebruiken is in combinatie met de SISTEMA-rekenhulp van het Instituut voor Bedrijfsveiligheid en Gezondheid van de Duitse wettelijk verplichte ongevallenverzekering (IFA), net als gegevens voor een handmatige berekening. SISTEMA is te downloaden via [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/).

**Trefwoordenregister**
**A**

Activering.....	9
Afkortingen.....	4
Afsluiting.....	9
Alarm.....	9
Automatische herstart.....	9, 10

**B**

Besturingssysteem.....	5
Beveiliging.....	8

**C**

Certificeringen.....	3
Commando.....	5
Conventies.....	4

**E**

EN 60204-1.....	2
EN 61800-5-2.....	2
EN 62061.....	2
EN-ISO 13849-1.....	2
Externe beveiligingen.....	9

**G**

Gekwalificeerd personeel.....	5
Goedkeuringen.....	3

**H**

Hardwarefouttolerantie.....	11
Herstartgedrag.....	9
Herstartpreventie.....	9, 10

**I**

Identificatie.....	2
IEC 61508.....	2
Inbedrijfstellingstest.....	10
Installatie.....	8

**K**

Klem 37.....	2
--------------	---

**M**

Mechanische rem.....	10
----------------------	----

**N**

Normen en conformiteit.....	3
-----------------------------	---

**O**

Onderhoud.....	10
Ongecontroleerde stop.....	3
Opties.....	9

**P**

Parameterinstellingen.....	9
Prestatieniveau 'd'.....	11

**R**

Reactietijd.....	11
------------------	----

**S**

Signaal.....	5, 8
SIL CL2.....	3
SIL2.....	3
SISTEMA-gegevens.....	11
Stopcategorie 0.....	2
Symbolen.....	4

**T**

Technische gegevens.....	11
Thermistor Module MCB 112.....	8
Thermistormodule.....	8
Toepasselijke producten.....	2
Type component:.....	11

**U**

Uitgang.....	8
Uitschakelkanaal.....	8

**V**

Veilige uitschakeling van het koppel (STO).....	2
Veiligheidsschakelaar.....	8
Veiligheidssensor.....	8
Voorkomen van onbedoelde start.....	9





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

.....  
Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor mogelijke fouten in catalogi, handboeken en andere documentatie. Danfoss behoudt zich het recht voor zijn producten zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde producten, mits zulke wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder dat veranderingen in reeds overeengekomen specificaties noodzakelijk zijn. Alle in deze publicatie genoemde handelsmerken zijn eigendom van de respectievelijke bedrijven. Danfoss en het Danfoss-logo zijn handelsmerken van Danfoss A/S. Alle rechten voorbehouden.  
.....

