



# Handbok

## VLT<sup>®</sup>-frekvensomformare – Safe Torque Off





## Innehåll

<b>1 Inledning</b>	2
1.1 Syfte med handboken	2
1.2 Ytterligare dokumentation	2
1.3 Funktionsöversikt	2
1.4 Godkännanden och certifikat	3
1.5 Symboler, förkortningar och konventioner	4
<b>2 Säkerhet</b>	5
2.1 Säkerhetssymboler	5
2.2 Behörig personal	5
2.3 Säkerhetsåtgärder	5
<b>3 Installation</b>	7
3.1 Säkerhetsinstruktioner	7
3.2 Installation av STO	7
3.3 Installation i kombination med VLT® PTC-termistorkort MCB 112	8
<b>4 Idrifttagning</b>	9
4.1 Säkerhetsinstruktioner	9
4.2 Aktivering av STO	9
4.3 Parameterinställningar för STO i kombination med VLT® PTC-termistorkort MCB 112	9
4.4 Automatisk/manuell omstart	9
4.5 STO-idrifttagningstest	9
4.5.1 Skydd mot omstart för STO-tillämpning	10
4.5.2 Automatisk omstart av STO-tillämpning	10
4.6 Säkerhet för systemkonfiguration	10
4.7 Service och underhåll	10
<b>5 Tekniska data för STO</b>	11
<b>Index</b>	12

# 1 Inledning

## 1.1 Syfte med handboken

Denna handbok innehåller information för användning av Danfoss VLT®-frekvensomformare i tillämpningar för funktionssäkerhet. Handboken innehåller information om standarder för funktionssäkerhet, Danfoss VLT®-frekvensomformarfunktionen Safe Torque Off (STO) och relaterad installation och idrifttagning, samt service och underhåll för STO.

VLT® är ett registrerat varumärke.

## 1.2 Ytterligare dokumentation

Handboken riktar sig till användare som redan är införstådda med VLT®-frekvensomformare och är avsedd som ett komplement till handböcker och instruktioner som kan hämtas på [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm). Läs instruktionerna som medföljde frekvensomformaren och/eller frekvensomformartillvalet före installation av enheten och följ instruktionerna för säker installation.

## 1.3 Funktionsöversikt

### 1.3.1 Inledning

Funktionen Safe Torque Off (STO) är en del av ett säkerhetsstyrssystem. STO förhindrar att enheten genererar den spänning som krävs för att motorn ska rotera.

### **OBS!**

Välj och tillämpa komponenterna i säkerhetsstyrssystemet på ett lämpligt sätt för att uppnå önskad nivå av driftsäkerhet. Innan STO installeras och används i en installation ska en noggrann riskanalys genomföras för installationen, för att avgöra om STO-funktionen och säkerhetsnivåerna är lämpliga och tillräckliga.

VLT®-frekvensomformaren kan levereras med:

- Safe Torque Off (STO), definierat i SS-EN IEC 61800-5-2
- Stopkategori 0, definierat i SS-EN 60204-1

Frekvensomformaren integrerar STO-funktionen via styrplint 37.

VLT®-frekvensomformaren med STO-funktion är konstruerad och godkänd enligt kraven i:

- Kategori 3 i SS-EN ISO 13849-1
- Prestandanivå "d" i SS-EN ISO 13849-1
- SIL 2 i IEC 61508 och SS-EN 61800-5-2
- SILCL 2 i SS-EN 62061

### 1.3.2 Beskrivna produkter och identifiering

STO-funktionen finns för följande typer av frekvensomformare:

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

#### Identifiering

- Kontrollera att frekvensomformaren är konfigurerad med STO-funktion genom att kontrollera enhetens typkod på märkskylten (se *Tabell 1.1*).

Produkt	Typkod
VLT® HVAC Drive FC 102	T eller U vid siffran 17 i typkoden
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T vid siffran 17 i typkoden
VLT® AQUA Drive FC 202	T eller U vid siffran 17 i typkoden
VLT® AutomationDrive FC 301 kapslingstyp A1	T vid siffran 17 i typkoden
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B eller R vid siffran 17 i typkoden

Tabell 1.1 Identifiering av typkod

## 1.4 Godkännanden och certifikat



Fler godkännanden och certifikat finns tillgängliga.  
Kontakta närmaste Danfoss-partner.

### Tillämpade standarder och överensstämmelse

För att STO på plint 37 ska få användas måste användaren uppfylla alla säkerhetsvillkor, inklusive relevanta lagar, regler och riktlinjer. Den integrerade STO-funktionen uppfyller följande standarder:

- SS-EN 60204-1: 2006 Stoppkategori 0 – okontrollerat stopp
- IEC/SS-EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/SS-EN 61800-5-2: 2007
- IEC/SS-EN 62061: 2005 SIL CL2
- SS-EN ISO 13849-1: 2008 kategori 3 PL d

## 1.5 Symboler, förkortningar och konventioner

Förkortningar	Referens	Beskrivning
Kat.	SS-EN ISO 13849-1	Kategori, nivå "B, 1-4"
DC		Diagnostisk täckning
FIT		Fel vid tid: 1E-9/timme
HFT	SS-EN IEC 61508	Feltolerans för maskinvara: HTF = n innebär att n + 1 fel kan orsaka en förlust av säkerhetsfunktionen
MTTFd	SS-EN ISO 13849-1	Medeltid till fel – allvarligt. Enhet: år
PFH	SS-EN IEC 61508	Sannolikheten för allvarliga fel per timme. Det här värdet ska övervägas om säkerhetsenheten körs under hög belastning eller i kontinuerligt driftläge där kravfrekvensen för drift med ett säkerhetsrelaterat system är högre än en gång per år.
PFD	SS-EN IEC 61508	Genomsnittlig sannolikhet för fel vid behov, värde som används för drift med låg belastning.
PL	SS-EN ISO 13849-1	Diskret nivå används för att ange i vilken grad styrsystemets säkerhetsrelaterade delar kan utföra en säkerhetsfunktion under förutsägbara förutsättningar. Nivå a–e.
SFF	SS-EN IEC 61508	Säkerhetsfelfaktor [%]; procentandel av säkerhetsfel och allvarliga fel som registrerats för en säkerhetsfunktion eller ett undersystem relaterat till alla fel.
SIL	SS-EN IEC 61508 SS-EN IEC 62061	Safety Integrity Level
STO	SS-EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	SS-EN IEC 61800-5-2	Säkerhetsstopp 1
SRECS	SS-EN IEC 62061	Säkerhetsrelaterat elektriskt styrsystem (Safety Related Electrical Control System)
SRP/CS	SS-EN ISO 13849-1	Säkerhetsrelaterade delar av styrsystem (Safety Related Parts of Control Systems)
PDS/SR	SS-EN IEC 61800-5-2	Drivsystem (säkerhetsrelaterat)

Tabell 1.2 Förkortningar för funktionell säkerhet

### Praxis

Numrerade listor används för procedurer.

Punktlistor används för annan information och för beskrivning av illustrationer.

Kursiv text används för

- hänvisningar
- länk
- parameternamn

## 2 Säkerhet

### 2.1 Säkerhetssymboler

Följande symboler används i det här dokumentet:



Indikerar en potentiellt farlig situation som kan leda till dödsfall eller allvarliga personskador.



Indikerar en potentiellt farlig situation som kan leda till mindre eller måttliga personskador. Symbolen kan även användas för att uppmärksamma farligt handhavande.

#### **OBS!**

Indikerar viktig information, inklusive situationer som kan leda till skador på utrustning eller egendom.

### 2.2 Behörig personal

Produkterna får endast monteras, installeras, programmeras, driftsättas, underhållas och tas ur drift av personer med bevisade yrkeskunskaper. Personer med bevisade yrkeskunskaper

- är behöriga elektroingenjörer eller personer som utbildats av behöriga elektroingenjörer och har lämpliga förkunskaper för att använda enheter, system, anläggningar och maskiner i enlighet med allmänna standarder och riktlinjer för säkerhetsteknik
- är bekanta med de grundläggande föreskrifterna rörande hälsa, säkerhet och olycksprevention
- har läst och förstått säkerhetsriktlinjerna som beskrivs i denna handbok, samt instruktionerna i handboken till frekvensomformaren
- har god kännedom om de allmänna och specifika riktlinjer som gäller den specifika tillämpningen

Användare av PDS(SR)s är ansvariga för:

- analys av faror och risker med tillämpningen
- att identifiera de säkerhetsfunktioner som krävs och allokera SIL eller PLr till de olika funktionerna
- andra delsystem och giltigheten hos signaler och kommandon från dem
- konstruktion av lämpliga säkerhetsrelaterade styrsystem (maskinvara, programvara, parameterbestämning osv.)

### Skyddsåtgärder

- Säkerhetssystem får bara installeras och tas i drift av kvalificerad och kunnig personal.
- Installera frekvensomformaren i ett IP54-apparatskåp enligt IEC 60529 eller motsvarande miljö. Vid särskild tillämpning kan en högre IP-grad vara nödvändig.
- Säkerställ kortslutningsskydd av kabeln mellan plint 37 och den externa säkerhetsenheten enligt ISO 13849-2 tabell D.4.
- Om externa krafter påverkar motoraxeln (till exempel upphängda laster) krävs ytterligare åtgärder (till exempel en säkerhetshållbroms) för att eliminera risker.

### 2.3 Säkerhetsåtgärder

Information om säkerhetsföreskrifter finns i avsnittet *Säkerhet* i respektive handbok.



Efter installation av STO ska du utföra ett idrifttagningstest som beskrivs i *kapitel 4.5 STO-idrifttagningstest*. Ett godkänt idrifttagningstest är obligatoriskt efter första installationen och efter varje ändring av säkerhetsinstallationen.



#### RISK FÖR DÖDSFALL ELLER LIVSHOTANDE SKADOR

Om motorn är utsatt för externa krafter, t.ex. på vertikallaxeln (upphängda laster), och en oönskad rörelse orsakad av exempelvis gravitation, utgör en fara måste motorn utrustas med ytterligare åtgärder för fallskydd. Till exempel måste mekaniska bromsar installeras separat.



#### RISK FÖR DÖDSFALL ELLER LIVSHOTANDE SKADOR

STO (dvs. borttagning av 24 V DC-försörjningen till plint 37) ger ingen elektrisk säkerhet. STO-funktionen är inte i sig själv tillräcklig för att implementera nödstoppfunktionen enligt SS-EN 60204-1. Nödstoppfunktionen kräver elektrisk isolering, t.ex. genom att nät stängs av via en extra kontaktör.

**⚠ VARNING****RISK FÖR ELEKTRISKA STÖTAR**

STO-funktionen bryter INTE nätspänningen till frekvensomformaren eller anslutna enheter. Du får bara utföra arbete på frekvensomformarens eller motorns elektriska delar när nätspänningsförsörjningen har isolerats och när du har väntat den tid som är angiven i avsnittet *Säkerhet* i handboken. Om du inte kopplar från nätspänningen från enheten och väntar angiven tid kan det leda till dödsolyckor eller allvarliga personskador.

- Stoppa inte frekvensomformaren med hjälp av STO-funktionen. Om frekvensomformaren stoppas via den funktionen, trippar enheten och stannar genom utrullning. Om det inte är möjligt på grund av att det exempelvis orsakar fara, ska frekvensomformaren och maskinens delar stoppas med en lämplig stoppmetod innan funktionen används. Beroende på tillämpning kan det vara nödvändigt med en mekanisk broms.
- STO-funktionen är lämplig vid mekaniskt arbete på frekvensomformarsystemet eller på berörda delar av maskinen. Den ger inte elektrisk säkerhet. STO ska inte användas som en kontroll för att starta och/eller stoppa frekvensomformaren.

**⚠ FÖRSIKTIGT**

Automatisk omstart får endast användas i någon av följande två situationer:

- Skydd mot oavsiktlig omstart implementeras via andra delar av STO-installationen.
- närvaro i den farliga zonen kan uteslutas fysiskt när STO inte är aktiverat. Särskilt paragraf 6.3.3.2.5 i ISO 12100: 2010 måste följas.

**⚠ VARNING****RISK FÖR DÖDSFALL ELLER LIVSHOTANDE SKADOR**

STO-funktionen kan användas för asynkronmotorer, synkronmotorer och permanentmagnetmotorer. Två fel kan inträffa i frekvensomformarens halvledare. När synkronmotorer eller permanentmagnetmotorer används kan ett fel ge upphov till rotation. Rotationen kan beräknas enligt  $\text{vinkel} = 360 / (\text{antalet poler})$ . Tillämpningar som använder synkronmotorer eller permanentmagnetmotorer måste ta med detta i beräkningen, och se till att det inte utgör en säkerhetsrisk. Denna situation är inte relevant för asynkronmotorer.

**OBS!**

Valet av en stoppkategori i enlighet med SS-EN 60204-1 för varje stoppfunktion måste avgöras av en riskbedömning:

- Stoppkategori 0 uppnås med omedelbar bortkoppling av ström till ställdonet, vilket ger ett okontrollerat utrullningsstopp. STO enligt SS-EN 61800-5-2 ger ett stopp av stoppkategori 0.
- Stoppkategori 1 uppnås med ström tillgänglig för maskinens ställdon för att uppnå stoppet. Strömmen kopplas bort från ställdonen när stopp uppnås, enligt SS-EN 61800-5-2 säkerhetsstopp 1 (SS1).
- Stoppkategori 2 är ett kontrollerat stopp med ström tillgänglig för maskinens ställdon. Stoppet följs av ett vänteläge under ström.

**OBS!**

När maskintillämpningen konstrueras ska tid och avstånd beaktas för utrullningsstopp (stoppkategori 0 eller STO). Mer information om stoppkategorier finns i SS-EN 60204-1.



## 3 Installation

### 3.1 Säkerhetsinstruktioner

Allmänna säkerhetsinstruktioner finns i *kapitel 2 Säkerhet*.

### 3.2 Installation av STO

Följ instruktionerna för säker installation av motoranslutning, växelströmsnätanslutning och styrkablar i handboken för frekvensomformaren.

För installation med Ex-certifierat VLT<sup>®</sup> PTC-termistorkort MCB 112, se *kapitel 3.3 Installation i kombination med VLT<sup>®</sup> PTC-termistorkort MCB 112*.

Så här aktiverar du den integrerade STO-funktionen:

1. Ta bort bygelledningen mellan styrplint 37 och 12 eller 13. Det räcker inte att klippa eller bryta bygeln för att undvika kortslutning. (Se bygeln i *Bild 3.1*.)

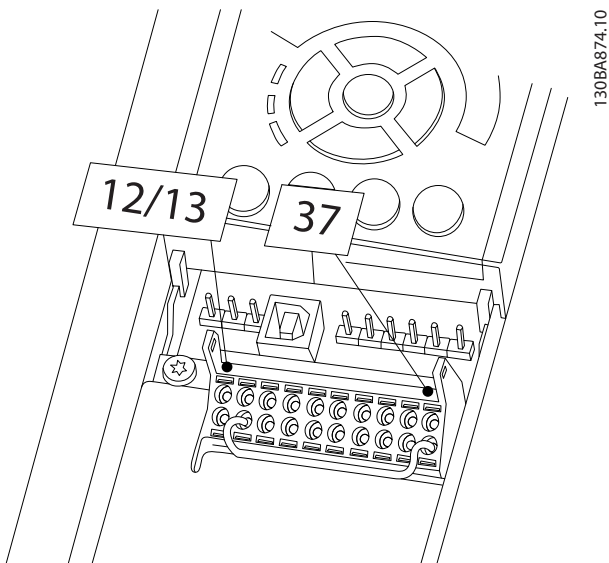
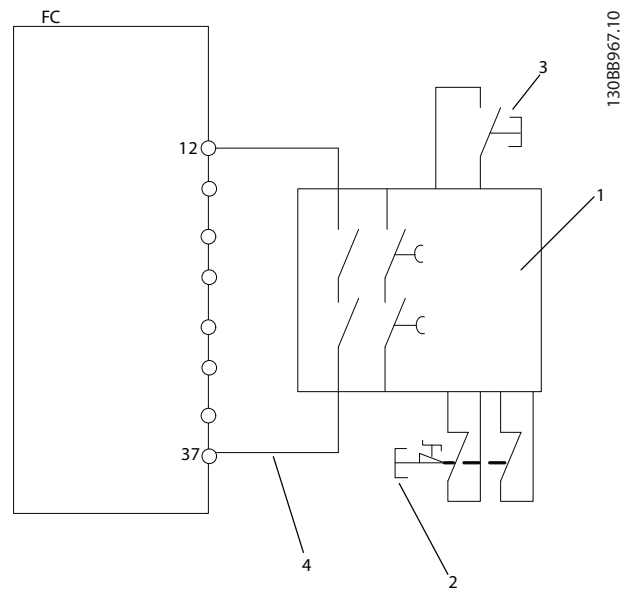


Bild 3.1 Bygel mellan plint 12/13 (24 V) och 37

2. Anslut ett externt säkerhetsövervakningsrelä via en NO-säkerhetsfunktion till plint 37 (STO) samt plint 12 eller 13 (24 V DC). Följ installationsinstruktionerna för säkerhetsövervakningsreläet och se till att säkerhetsövervakningsreläet uppfyller kategori 3/PL "d" (ISO 13849-1) eller SIL 2 (SS-EN 62061 och IEC 61508).



1	Säkerhetsrelä (kat. 3, PL d eller SIL2)
2	Nödstoppsknapp
3	Återställningsknapp
4	Kortslutningsskyddad kabel (för installation utanför IP54-apparatskåp) Mer information finns i ISO 13849-2, tabell D. 4.

Bild 3.2 Installation som uppfyller stoppkategori 0 (SS-EN 60204-1) med säkerhetskat. 3/PL "d" (ISO 13849-1) eller SIL 2 (SS-EN 62061 och IEC 61508).

3. Kompletta kabeldragning enligt instruktionerna i frekvensomformarens handbok.

### 3.3 Installation i kombination med VLT® PTC-termistorkort MCB 112

#### **OBS!**

Kombinationen av VLT® PTC-termistorkort MCB 112 och STO-funktion finns endast för VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 och VLT® AutomationDrive FC 301 kapslingstyp A1.

VLT® PTC-termistorkort MCB 112 använder plint 37 som sin säkerhetsrelaterade avstängningskanal.

- Kontrollera att utgången X44/12 på MCB 112 är AND-kopplad med den säkerhetsrelaterade givaren (t. ex. en nödstoppsknapp, säkerhetsbrytare osv.) som aktiverar STO. Detta betyder att utgången till STO-plinten 37 bara är HÖG (24 V) om både signalen från MCB 112-utgången X44/12 och signalen från den säkerhetsrelaterade givaren är HÖG. Om åtminstone 1 av de 2 signalerna är LÅG måste utgången till plint 37 också vara LÅG.
- Kontrollera att säkerhetsenheten med AND-logik uppfyller korrekt säkerhetsnivå.
- Kortslutningsskydda anslutningen från utgången på säkerhetsenheten med den säkra AND-logiken till STO-plinten 37, se Bild 3.3.

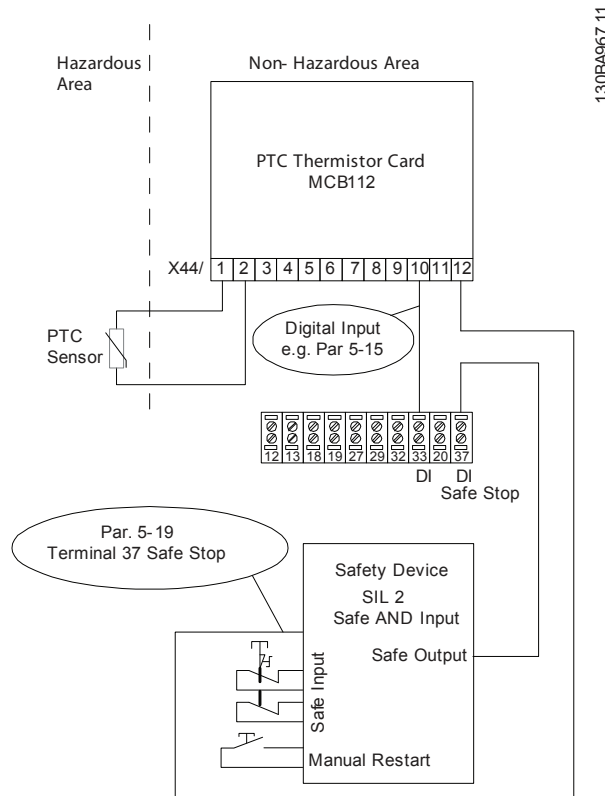


Bild 3.3 Kombination av en STO-tillämpning och en MCB 112-tillämpning

Bild 3.3 visar en omstartsingång för den externa säkerhetsenheten. Det betyder att i denna installation kan 5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp vara inställd på [7] PTC 1 och relä W eller [8] PTC 1 och relä A/W. I handboken till VLT® PTC-termistorkortet MCB 112 finns mer information.

## 4 Idrifttagning

### 4.1 Säkerhetsinstruktioner

Allmänna säkerhetsinstruktioner finns i *kapitel 2 Säkerhet*.

### 4.2 Aktivering av STO

STO-funktionen aktiveras genom att spänningen till plint 37 på frekvensomformaren tas bort. Genom att ansluta frekvensomformaren till en extern säkerhetsenhet för att erhålla en säker fördröjning kan man skapa en installation som uppfyller Säkerhetsstopp 1. Externa säkerhetsenheter måste uppfylla kat./PL eller SIL när de är anslutna till plint 37. STO-funktionen kan användas för asynkronmotorer, synkronmotorer och permanentmagnetmotorer.

När STO-funktionen (plint 37) aktiveras utfärdar frekvensomformaren ett larm och trippar, och motorn rullar ut till stopp. Manuell omstart krävs. STO-funktionen kan användas för att stoppa frekvensomformaren i nödstoppsituationer. I normalt driftläge, när STO inte är nödvändigt, ska frekvensomformarens vanliga stoppfunktion användas i stället. Kontrollera att kraven enligt ISO 12100, paragraf 6.3.3.2.5 är uppfyllda innan du använder funktionen för automatisk omstart.

### 4.3 Parameterinställningar för STO i kombination med VLT® PTC-termistorkort MCB 112

Om MCB 112 är ansluten blir fler val möjliga för 5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp ([4] PTC 1 Larm till [9] PTC 1 och relä W/A).

- Alternativen [1]\* Larm, säk.stopp och [3] Varn., säk.stopp är fortfarande tillgängliga men är till för installationer utan MCB 112 eller externa säkerhetsenheter.  
Om [1]\* Larm, säk.stopp eller [3] Varn., säk.stopp väljs och MCB 112 utlöses kommer frekvensomformaren att reagera med larmet *Allvarligt fel [A72]* och motorn utrullar säkert, utan automatisk omstart.
- Val [4] PTC 1 Larm och [5] PTC 1 Varning ska inte väljas om en extern säkerhetsenhet används. Dessa val ska enbart användas när MCB 112 använder STO.  
Om [4] PTC 1 Larm eller [5] PTC 1 Varning har valts och den externa säkerhetsenheten aktiverar STO, kommer frekvensomformaren att visa larmet *Allvarligt fel [A72]* och motorn utrullas säkert, utan automatisk omstart.
- Välj [6] PTC 1 och relä A till [9] PTC 1 och relä W/A för kombinationen av extern säkerhetsenhet och MCB 112.

### **⚠ FÖRSIKTIGT**

Valalternativ tillåter automatisk omstart när den externa säkerhetsenheten är inaktiverad.

Innan du väljer [7] PTC 1 & relä W eller [8] PTC 1 & relä A/W ska du kontrollera följande:

- att skydd mot oavsiktlig omstart implementeras via andra delar av STO-installationen, eller:
- närvaro i den farliga zonen kan uteslutas fysiskt när STO inte är aktiverat Särskilt paragraf 6.3.3.2.5 i ISO 12100:2010 måste följas.

I *handboken till VLT® PTC-termistorkortet MCB 112* finns mer information.

### 4.4 Automatisk/manuell omstart

Som standard är STO-funktionen inställd på skydd mot oavsiktlig omstart. Gör så här för att avsluta STO och återställa normal drift:

1. Anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 igen.
2. Skicka en återställningssignal (via buss, digital I/O eller knappen [Reset]).

STO-funktionen kan ställas in på automatisk omstart genom att ändra värdet på 5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp från standardvärdet [1]\* Larm, säk.stopp till värdet [3] Varn., säk.stopp.

Automatisk omstart innebär att STO avslutas och normal drift återupptas så fort 24 V DC ansluts till plint 37. Ingen återställningssignal krävs.

### 4.5 STO-idrifttagningstest

Efter installationen, men före det första drifttillfället, måste du idrifttagningstesta installationen med STO.

Utför testet efter varje ändring av installationen eller tillämpningen med STO.

### **OBS!**

Ett idrifttagningstest av STO-funktionen behövs efter den första installationen och efter varje efterföljande ändring av installationen.

Så här utför du ett idrifttagningstest:

- följ instruktionerna i *kapitel 4.5.1 Skydd mot omstart för STO-tillämpning* för tillämpningar utan automatisk omstart efter säkerhetsstopp, eller
- följ instruktionerna i *kapitel 4.5.2 Automatisk omstart av STO-tillämpning* för tillämpningar med automatisk omstart efter ett säkerhetsstopp

#### 4.5.1 Skydd mot omstart för STO-tillämpning

Tillämpningar med *5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp* inställd på standardvärdet [1]\* *Larm, säk.stopp*, eller kombinerat STO och MCB 112 med *5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp* inställd på [6] *PTC 1 & relä A* eller [9] *PTC 1 & relä W/A*:

1. Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 med hjälp av avbrottsenheten medan motorn drivs av frekvensomformaren (dvs. nätspänningen ska inte brytas).
2. Kontrollera att:
  - 2a motorn utrullar.
  - 2b den mekaniska bromsen aktiveras (om sådan finns).
  - 2c larmet *Säkerhetsstopp [A68]* visas på den lokala manöverpanelen (LCP) om sådan finns.
3. Anslut 24 V DC till plint 37 på nytt.
4. Kontrollera att motorn förblir i utrullningsläget och att den mekaniska bromsen (om sådan finns) förblir aktiverad.
5. Skicka en återställningssignal (via buss, digital I/O eller knappen [Reset]).
6. Kontrollera att motordriften återupptas.

Idrifttagningstestet är slutfört när alla ovanstående steg är godkända.

#### 4.5.2 Automatisk omstart av STO-tillämpning

Tillämpning med *5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp* inställd på [3] *Varn., säk.stopp*, eller kombinerat Safe Torque Off och MCB 112 med *5-19 Plint 37 Säkerhetsstopp* inställd på [7] *PTC 1 och relä W* eller [8] *PTC 1 och relä A/W*:

1. Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 med hjälp av avbrottsenheten medan motorn drivs av frekvensomformaren (dvs. nätspänningen ska inte brytas).
2. Kontrollera att:

2a motorn utrullar.

2b den mekaniska bromsen aktiveras (om sådan finns).

2c larmet *Säkerhetsstopp [A68]* visas på den lokala manöverpanelen (LCP) om sådan finns.

3. Anslut 24 V DC till plint 37 på nytt.

4. Kontrollera att motordriften återupptas.

Idrifttagningstestet är slutfört när alla ovanstående steg är godkända.

#### **OBS!**

Observera varningen angående omstart i *kapitel 2.3 Säkerhetsåtgärder*.

#### 4.6 Säkerhet för systemkonfiguration

- Användaren är ansvarig för att säkerhetsåtgärder vidtas.
- Frekvensomformarens parametrar kan lösenordskyddas.

#### 4.7 Service och underhåll

Utför ett funktionstest en gång per år för att upptäcka eventuella fel eller störningar i STO-funktionen.

Så här utför du funktionstestet:

1. Ta bort 24 V DC-försörjningen till plint 37.
2. Kontrollera om larmet *Säkerhetsstopp A68* visas på LCP.
3. Kontrollera att frekvensomformaren trippar enheten.
4. Kontrollera att motorn rullar ut och stannar helt.
5. Kontrollera att motorn inte kan startas.
6. Anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 igen.
7. Kontrollera att motorn inte startar automatiskt och endast kan startas med ett återställningskommando (med hjälp av buss, digital I/O eller knappen [Reset]).

## 5 Tekniska data för STO

### **OBS!**

Tekniska specifikationer och driftförhållanden för frekvensomformaren finns i frekvensomformarens handbok.

### **OBS!**

STO-signalen måste vara SELV- eller PELV-försörd.

EU-direktiv	Maskindirektivet (2006/42/EG)	SS-EN ISO 13849-1	
		SS-EN IEC 62061	
		SS-EN IEC 61800-5-2	
	EMC-direktivet (2004/108/EG)	SS-EN 50011	
		SS-EN 61000-6-3	
		SS-EN 61800-3	
Låg spänning (2006/95/EG)	SS-EN 50178		
	SS-EN 61800-5-1		
Safety Standards	Säkerhet för maskinenheterna	SS-EN ISO 13849-1, IEC 62061, IEC 60204-1	
	Funktionell säkerhet	IEC 61508-1 till -7, IEC 61800-5-2	
Säkerhetsfunktion		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Stoppkategori 0
Säkerhetsprestanda	<b>ISO 13849-1</b>		
	Kategori	Kat. 3	
	Diagnostic Coverage	DC: 90 % (medium)	
	Medeltid till farligt fel	MTTFd: 14 000 år (hög)	
	Prestandanivå	PL d	
	<b>IEC 61508/IEC 62061</b>		
	Safety Integrity Level	SIL 2, SIL CL2	
	Sannolikhet för Allvarligt fel per timme	PFH: 1E-10/h (högt behov)	
	Sannolikhet för Allvarligt fel vid behov	PFD: 1E-10 (lågt behov)	
	Säkerhetsfelfaktor	SFF: > 99 %	
	Feltolerans för maskinvara	HFT: 0 (1oo1)	
	Säkerhetstest, intervall T1	20 år	
	Uppdragstid TM	20 år	
	Reaktionstid	Svarstid ingång till utgång	Maximalt 20 ms

**5**

Tabell 5.1 Tekniska data

### SISTEMA-data

Funktionella säkerhetsdata finns tillgängliga i ett databibliotek som används med beräkningsverktyget SISTEMA från IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung). Här finns också data för manuell beräkning. SISTEMA kan hämtas från [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/).

**Index**
**A**

Aktivering.....	9
Alternativ.....	9
Automatisk omstart.....	9, 10
Avstängningskanal.....	8

**B**

Behörig personal.....	5
Beskrivna produkter.....	2

**C**

Certifikat.....	3
-----------------	---

**E**

Externa säkerhetsenheter.....	9
-------------------------------	---

**F**

Förkortningar.....	4
--------------------	---

**G**

Godkännanden.....	3
-------------------	---

**I**

Identifiering.....	2
Idrifttagningstest.....	9
Installation.....	8

**K**

Kommando.....	5
---------------	---

**L**

Larm.....	9
-----------	---

**M**

Mekanisk broms.....	10
---------------------	----

**O**

Omstart.....	9
--------------	---

**P**

Parameterinställningar.....	9
Praxis.....	4

**S**

Säkerhetsbrytare.....	8
-----------------------	---

Säkerhetsenhet.....	8
---------------------	---

Säkerhetsrelaterad givare.....	8
--------------------------------	---

Signal.....	5, 8
-------------	------

SIL CL2.....	3
--------------	---

SIL2.....	3
-----------	---

SISTEMA-data.....	11
-------------------	----

Skydd mot oavsiktlig omstart.....	9
-----------------------------------	---

Skydd mot omstart.....	9, 10
------------------------	-------

Standarder och överensstämmelse.....	3
--------------------------------------	---

Styrsystem.....	5
-----------------	---

Symboler.....	4
---------------	---

**T**

Tekniska data.....	11
--------------------	----

Terminering.....	9
------------------	---

Termistorkort.....	8
--------------------	---

**U**

Underhåll.....	10
----------------	----

Utgång.....	8
-------------	---





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

.....  
Danfoss tar inte på sig något ansvar för eventuella fel i kataloger, broschyrer eller annat tryckt material. Danfoss förbehåller sig rätten till konstruktionsändringar av sina produkter utan föregående meddelande. Detsamma gäller produkter upptagna på inbeställda order under förutsättning att redan avtalade specifikationer inte ändras. Alla varumärken i det här materialet tillhör respektive företag. Danfoss och Danfoss logotyp är varumärken som tillhör Danfoss A/S. Med ensamrätt.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

