



# 操作指南 Safe Torque Off

VLT® 變頻器





## 目錄

<b>1 簡介</b>	2
1.1 本手冊目的	2
1.2 其他資源	2
1.3 功能概述	2
1.4 核可與認證	2
1.5 符號、縮寫與慣例	3
<b>2 安全性</b>	4
2.1 安全符號	4
2.2 合格人員	4
2.3 安全預防措施	4
<b>3 安裝</b>	6
3.1 安全說明	6
3.2 ST0 安裝	6
3.3 結合 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 之安裝	7
<b>4 試運行</b>	8
4.1 安全說明	8
4.2 ST0 的啟動	8
4.3 ST0 與 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 組合的參數設定值	8
4.4 自動/手動重新啟動	8
4.5 ST0 試運行測試	8
4.6 系統設定安全性	9
4.7 維修與維護	9
<b>5 Safe Torque Off (STO) 技術資料</b>	10
<b>索引</b>	11

## 1 簡介

### 1.1 本手冊目的

本手冊提供了在功能安全性應用中使用 Danfoss VLT® 變頻器的相關資訊。手冊中包含了有關功能安全性標準、Danfoss VLT® 變頻器 Safe Torque Off (STO) 功能和相關安裝及試運行，以及 STO 維修和維護之資訊。

VLT® 為已註冊商標。

### 1.2 其他資源

本手冊的目標對象是已經熟悉 VLT® 變頻器的使用者。其旨在作為以下網址所提供下載之手冊與說明書的補充資訊：[drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/)。在安裝裝置前，請先閱讀變頻器和/或變頻器選配項目隨附的說明書，並遵循說明進行安全安裝。

### 1.3 功能概述

#### 1.3.1 簡介

Safe Torque Off (STO) 功能是安全控制系統中的一個元件，能防止裝置產生轉動馬達所需的電力。

#### 注意事項

請適當地選擇和使用安全控制系統中的元件，以便在操作上達到所需的安全度。在安裝和使用 STO 功能之前，請確認已針對安裝進行完整的風險分析，以決定 STO 功能和安全程度是否合宜且足夠。

VLT® 變頻器提供以下特點：

- Safe Torque Off (STO) 功能（如 EN IEC 61800-5-2 所定義）。
- 停機類別 0（如 EN 60204-1 所定義）。

變頻器可透過控制端子 37 來整合 STO 功能。

含 STO 功能的 VLT® 變頻器已獲得如下認可，可達到下列所要求的規定：

- EN ISO 13849-1 中的類別 3。
- 在 EN ISO 13849-1 裡的效能水準「d」。
- 在 IEC 61508 與 EN 61800-5-2 裡的 SIL 2。
- EN 62061 裡的 SILCL 2。

#### 1.3.2 涵蓋的產品與標識

下列類型的變頻器提供了 STO 功能：

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103

- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 外殼規格 A1
- VLT® AutomationDrive FC 302
- VLT® Decentral Drive FCD 302
- VLT® Parallel Drive 模組

#### 標識

- 透過檢查銘牌上的裝置類型代碼，確認變頻器已含有 STO 功能完成（請參閱 表 1.1）。

產品	類型代碼
VLT® HVAC Drive FC 102	T 或 U 位於類型代碼的第 18 位數
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T 位於類型代碼的第 18 位數
VLT® AQUA Drive FC 202	T 或 U 位於類型代碼的第 18 位數
VLT® AutomationDrive FC 301 外殼規格 A1	T 位於類型代碼的第 18 位數
VLT® AutomationDrive FC 302	X、B 或 R 位於類型代碼的第 18 位數
VLT® Decentral Drive FCD 302	X、B 或 R 位於類型代碼的第 18 位數
VLT® Parallel Drive 模組	T 或 U 位於類型代碼的第 18 位數

表 1.1 類型代碼標識

### 1.4 核可與認證



我們可提供更多的核可與認證。請聯絡當地的 Danfoss 供應商。

#### 適用標準和合規性

在端子 37 上使用 STO 功能時，使用者必須滿足相關法律、法規及規範等所有安全性規定。

整合的 STO 功能符合以下的標準：

- EN 60204-1： 2006 停機類別 0 - 未受控制的停機
- IEC/EN 61508： 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2： 2007
- IEC/EN 62061： 2005 SIL CL2
- EN ISO 13849-1： 2008 類別 3 PL d

## 1.5 符號、縮寫與慣例

縮寫	設定值	說明
類別	EN ISO 13849-1	類別, 等級 “B, 1 - 4”
DC		偵測覆蓋率
FIT		一定時間內的故障數: 1E-9/小時
HFT	EN IEC 61508	硬體故障公差: HFT = n 代表 n+1 個故障可能造成安全性功能喪失
MTTFd	EN ISO 13849-1	故障平均時間 - 危險。單位: 年
PFH	EN IEC 61508	每小時發生危險性故障的機率。如果安全性裝置是在極嚴苛的條件下作業或是在持續模式下運轉, 應考量此值, 在此, 對安全性相關系統所做的運轉需求頻率是大於每年一次。
PFD	EN IEC 61508	需求時故障的平均機率, 用於低需求操作的值。
PL	EN ISO 13849-1	用於指定控制系統的安全相關零件的能力之離散等級, 用以在預見的情況下執行安全功能。等級 a - e。
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	安全性完整程度
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	安全停機 1
SRECS	EN IEC 62061	安全相關電氣控制系統
SRP/CS	EN ISO 13849-1	控制系統的安全相關零件
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	電力驅動系統 (安全相關)

表 1.2 與「功能安全性」相關的縮寫字

### 慣例

編號清單表示程序。項目清單表其示圖例的其他資訊與說明。

斜體字表示:

- 參照索引。
- 連接。
- 參數名稱。
- 註腳。
- 參數群組。
- 參數選項。
- 警報/警告。

圖中所有尺寸單位皆為公制和英制 (括弧內), 例如: mm (in)。星字符號 (\*) 表示參數的預設設定。

## 2 安全性

### 2.1 安全符號

本指南使用了以下的符號：



表示可能會導致人員傷亡的潛在危險狀況。



表示可能會導致輕度或中度傷害的潛在危險狀況。也可用於危險施工方式的警示。



表示重要訊息，包含可能會損及設備或財產的狀況。

### 2.2 合格人員

唯有經技術認證者能對產品進行組裝、安裝、程式設計、試運行、維護和淘汰。具備經認證技能的人員

- 為合格電氣工程師，或已從合格電氣工程師接受訓練課程的人員，且具備適當的裝置、系統、工廠和機械之操作經驗，並符合安全技術的一般標準和方針。
- 熟悉有關健康和安全/意外預防方式的基本規定。
- 已閱讀並瞭解本手冊中的安全方針，以及變頻器操作說明書中的指示。
- 瞭解適用於特定應用的一般性與專業標準。

電力驅動系統（安全相關）（PDS(SR)）之使用者需為下列幾點負責：

- 應用的危險和風險分析。
- 識別所需的安全功能，並分配 SIL 或 PLr 至每個功能。
- 其他子系統和來自它們之信號和命令的有效性。
- 設計適當的安全相關控制系統（硬體、軟體和參數設置等等）。

#### 保護措施

- 安全性工程系統僅可由合格的技术人員進行安裝與試運行。
- 於符合 IEC 60529 標準之 IP54 機櫃或相同環境中安裝變頻器。在特殊應用中，可能需要更高的 IP 保護級別。
- 確保已根據 ISO 13849-2 表 D.4，為安全選項與外接安全裝置之間的電纜線提供短路保護。當馬達軸受到任何外力的影響（如懸吊的負載），需採取額外的措施（如安全靜止煞車）以消除危害。

### 2.3 安全預防措施

請參閱相關操作說明書/指南中 安全性一章，以瞭解一般安全預防措施。



安裝 Safe Torque Off (STO) 功能後，請執行章 4.5 STO 試運行測試 中所指明的試運行測試。最初安裝和每次改動安全安裝後，系統必須通過試運行測試。



#### 死亡或重傷風險

若在使用如垂直軸（懸吊負載）之情況下，外力作用於馬達上，而且可能因不必要的移動而造成危險（如因重力而移動），則務必為馬達加裝額外的防墜落措施。比如安裝額外的機械煞車。



#### 死亡或重傷風險

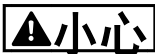
Safe Torque Off（即移除端子 37 的 24 V 直流電源電壓）無法提供電氣安全功能。Safe Torque Off 功能本身並不足以實施 EN 60204-1 所定義之緊急關閉功能。緊急關閉功能需要搭配多項電氣絕緣措施，例如透過額外接觸器以關閉主電源。



#### 電擊風險

STO 功能「並未」將主電源電壓與變頻器或輔助電路隔離。唯有在隔離主電源電壓並等候於相關操作說明書/指南中 安全性一章中指定的時間後，才能在變頻器或馬達的電氣零件上作業。未將主電源電壓自裝置隔離並等候指定的時間可能會造成傷亡。

- 請勿利用 Safe Torque Off 功能使變頻器停機。若利用此功能使運行中的變頻器停機，裝置會跳脫並自由旋轉停機。若無法接受此限制（例如其會引發危險），則敬請在使用 STO 功能前，利用適當的停機模式使變頻器與機器停機。視應用而定，可能需使用機械煞車。
- Safe Torque Off 功能僅適用於在變頻器系統或受影響的機器區域上執行機械作業。它並不提供電氣安全性。Safe Torque Off 功能絕不可用於控制變頻器啟動及/或停機。



### 小心

自動重新啟動僅允許在以下兩種情況其中一種下執行：

- 「避免意外重新啟動」係由 Safe Torque Off 安裝的其他部分來執行的。
- 當 STO 未啟動時，危險區域的存在是可以排除的。特別是必須遵守 ISO 12100: 2010 的 6.3.3.2.5 一節。



### 警告

Safe Torque Off 功能可用於非同步、同步與永磁馬達。變頻器的功率半導體可能產生兩種故障。當使用同步與永磁馬達，故障可能造成剩餘旋轉。旋轉的角度可以用以下公式計算：角度 =  $360 / (\text{極數})$ 。使用同步或永磁馬達的應用必須將此剩餘旋轉納入考慮，並確保這不會產生安全風險。對非同步馬達而言，本狀況不會發生。



請為每個停機功能進行風險評估，以根據 EN 60204-1 來確定應選擇的停機類別：

- 停機類別 0 的達成方式是透過直接移除致動器，導致未控制的自由旋轉而停機。Safe Torque Off (STO) 功能根據 EN 61800-5-2 實現停機類別 0 停機。
- 停機類別 1 的達成方式是透過電力提供予機器致動器來達到停機目的。根據 EN 61800-5-2 安全停機 1 (SS1)，當停機目的達成後，會自致動器中移除電力。
- 停機類別 2 是一種藉由將電力提供予機器致動器來達成目的的受控制停機方式。停機後電力會呈現保持狀態。



當設計機器應用時，必須考量可從自由旋轉至停機的時間安排和距離（停機類別 0 或 Safe Torque Off）。如需更多有關停機類別的資訊，請參考 EN 60204-1。

### 3 安裝

#### 3.1 安全說明



#### 觸電危險

操作員或電氣安裝者有責任妥善接地並符合所有適用之國家/地區與地方安全規範。

請參閱章 2 安全性 和相關變頻器之操作說明書/指南。另外，務必遵守馬達製造商所提供的指示。

#### 3.2 STO 安裝

對於馬達連接、交流電主電源連接和控制接線，請遵循變頻器操作說明書/指南中的安全安裝指示。

如需搭配經防爆認證的 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 一同安裝，請參閱 章 3.3 結合 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 之安裝。

啟用整合的 Safe Torque Off 功能的方式如下：

1. 移除控制端子 37 與 12 或 13 之間的跳線電線。僅僅切斷或斷開該跳線不足以避免短路。(請參見 圖 3.1 上的跳線)

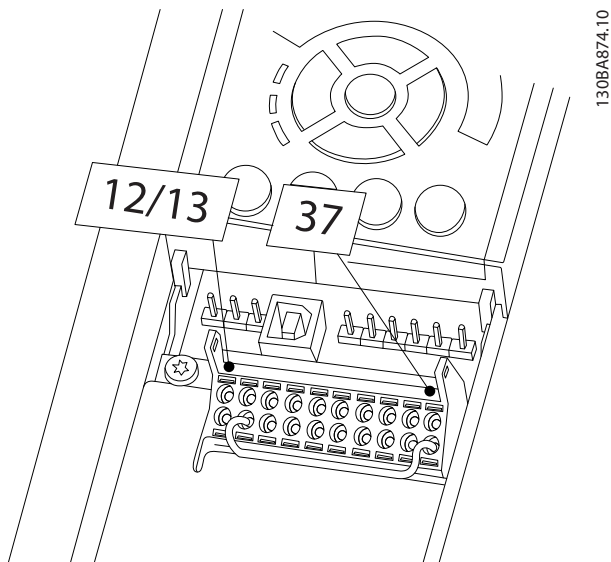


圖 3.1 控制端子 12/13 (24 V) 和 37 之間的跳線 (除了 FCD 302 以外之所有變頻器)

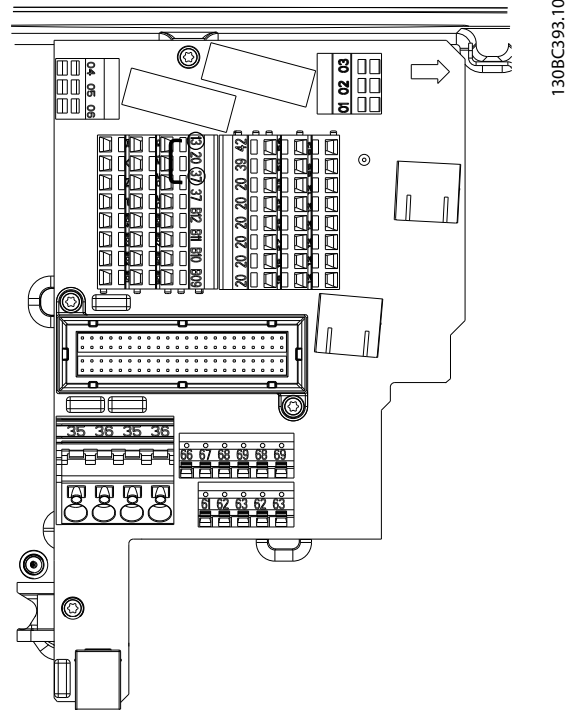
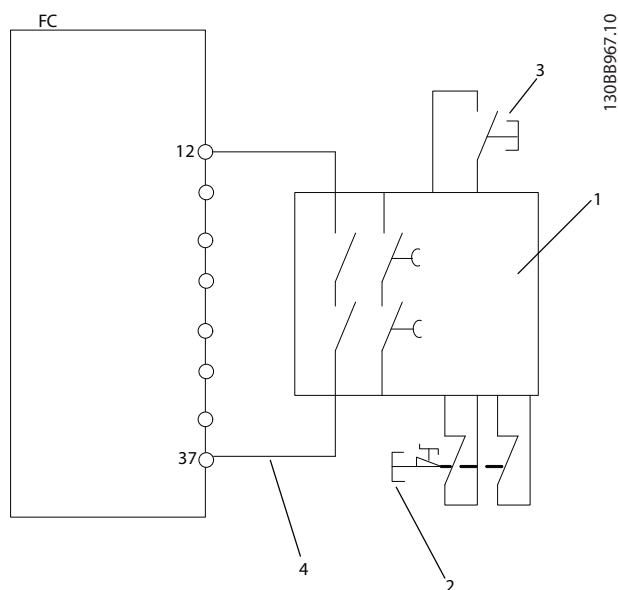


圖 3.2 控制端子 13 (24 V) 和 37 之間的跳線 (FCD 302)

2. 例如，透過 NO 安全性功能將外部安全監控繼電器連接至端子 37 (STO) 及端子 12 或 13 (24 V DC)。遵循安全監控繼電器的安裝指示，並確保安全監控繼電器符合類別 3 /PL “d” (ISO 13849-1) 或 SIL 2 (EN 62061 和 IEC 61508) 的要求。





130BB967.10

1	安全繼電器 (類別 3、PL d 或 SIL2)
2	緊急停機按鈕
3	復歸按鈕
4	短路保護電纜線 (若不在安裝 IP54 配電盤之內)。請參閱 ISO 13849-2 表 D.4 以獲得進一步的資訊。

圖 3.3 符合安全類別 3/PL “d” (ISO 13849-1) 或 SIL 2 (EN 62061 和 IEC 61508) 和停機類別 0 (EN 60204-1) 的安裝範例。

3. 請按照變頻器操作說明書/指南中的指示完成配線。

### 3.3 結合 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 之安裝

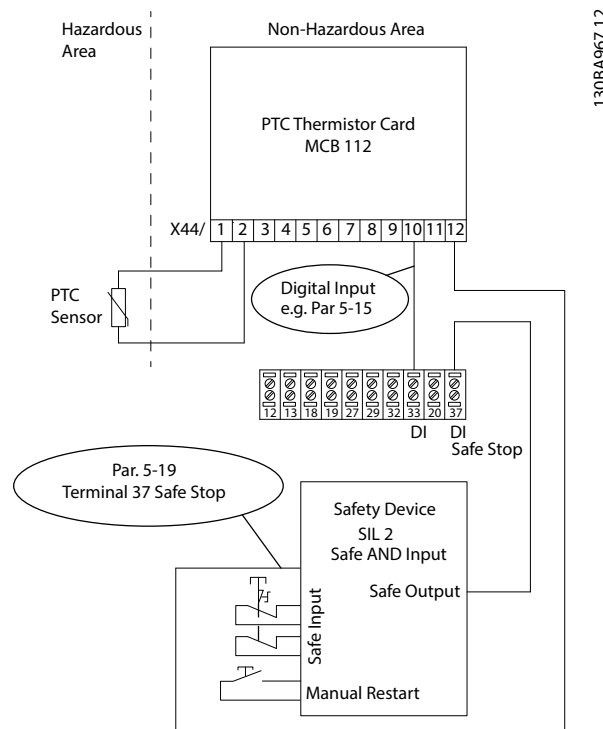
#### 注意事項

唯有 VLT® HVAC Drive FC 102、VLT® AQUA Drive FC 202、VLT® AutomationDrive FC 302 和 VLT® AutomationDrive FC 301 外殼規格 A1 才能結合 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 和 Safe Torque Off 功能。

VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 採用端子 37 作為其安全相關關閉通道。

- 確保 MCB 112 的 X44/12 輸出端已與啟動 Safe Torque Off 的安全相關感測器 (例如緊急停機按鈕和安全防護開關) 進行邏輯「和」運算。這表示只有來自 MCB 112 輸出 X44/12 和來自安全相關感測器的信號皆為「高」時, Safe Torque Off 端子 37 的輸出為「高」(24 V)。如果 2 個信號中至少 1 個為「低」, 則端子 37 的輸出也必須為「低」。
- 確保採用邏輯「與」運算的安全裝置符合所需的安全等級。

- 短路會保護從採用安全邏輯「與」運用之安全裝置的輸出至 Safe Torque Off 端子 37 的連接, 請參閱 圖 3.4。



130BA967.12

3

圖 3.4 結合 Safe Torque Off 應用和 MCB 112 應用

圖 3.4 顯示外接安全裝置的重新啟動輸入。這意味著在此安裝中, 可將 參數 5-19 端子 37 安全停機 設為值 [7] PTC 1 與繼電器 W 或 [8] PTC 1 與繼電器 A/W。請參考 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 操作說明書取得更多詳細資料。

## 4 試運行

### 4.1 安全說明



#### 觸電危險

操作員或電氣安裝者有責任妥善接地並符合所有適用之國家/地區與地方安全規範。

請參閱章 2 安全性 和相關變頻器之操作說明書/指南。另外，務必遵守馬達製造商所提供的指示。

### 4.2 STO 的啟動

要啟動 STO 功能，只需斷開變頻器端子 37 上的電壓。透過將變頻器連接到提供了安全延時的外接安全裝置，即可獲得屬於安全停機 1 的安裝。當連接至端子 37 時，外接安全裝置必須符合類別/PL 或 SIL 的要求。STO 功能可用於非同步、同步與永磁馬達。

啟動 STO 功能（端子 37）時，變頻器會發出警報、使裝置跳脫，並使馬達自由旋轉至停止。必須手動重新啟動。使用 STO 功能至在緊急停機狀況中停止變頻器。若在不需使用 STO 的正常操作模式下，則改用標準停機功能。確保在使用自動重新啟動功能前，已符合 ISO 12100 之 6.3.3.2.5 節的要求。

### 4.3 STO 與 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 組合的參數設定值

當連接 MCB 112 時，將提供額外的參數 5-19 端子 37 安全停機選項（[4] PTC 1 警報至 [9] PTC 1 與繼電器 W/A）。

- 選項 [1]\* 安全停機警報和 [3] 安全停機警告仍然可用，但只適用於不含 MCB 112 或任何外接安全裝置的安裝。  
如果選定 [1]\* 安全停機警報或 [3] 安全停機警告且 MCB 112 被觸發，則變頻器將以警報 72 危險故障來回應並安全地自由旋轉馬達，而不自動重新啟動。
- 當使用外接安全裝置時，則不可選 [4] PTC 1 警報和 [5] PTC 1 警告。這些選項僅適用於 MCB 112 採用 Safe Torque Off 功能的情況。如果選擇了選項 [4] PTC 1 警報或 [5] PTC 1 警告且外接安全裝置觸發 Safe Torque Off 功能，則變頻器會發出警報 72 危險故障並安全地自由旋轉馬達，而不自動重新啟動。
- 若是結合外接安全裝置和 MCB 112，請選擇 [6] PTC 1 與繼電器 A 至 [9] PTC 1 與繼電器 W/A。



#### 自動重新啟動

當停用外接安全裝置時，選項可用於自動重新啟動。

在選擇 [7] PTC 1 與繼電器 W 或 [8] PTC 1 與繼電器 A/W，確保：

- 「避免意外重新啟動」係由 Safe Torque Off 安裝的其他部分來執行的，或
- 當 STO 未啟動時，危險區域的存在是可以排除的。特別是必須遵守 ISO 12100:2010 的 6.3.3.2.5 一節。

請參閱 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 操作說明書，以瞭解詳細資訊。

### 4.4 自動/手動重新啟動

STO 功能出廠設定值為「避免意外重新啟動」。若要終止 STO 並恢復正常運作：

1. 重新向端子 37 施加 24 伏特直流電源。
2. 發送復歸信號（透過總線、數位 I/O 或 [Reset] 鍵）。

藉由將參數 5-19 端子 37 安全停機的值從預設值 [1]\* 安全停機 警報設定成值 [3] 安全停機 警告，將 STO 功能設定為自動重新啟動。

「自動重新啟動」代表 STO 已結束，且正常操作將於 24 V DC 加至端子 37 時繼續執行。不需要復歸信號。

### 4.5 STO 試運行測試

完成安裝後且在首次運轉之前，請使用 Safe Torque Off 功能執行安裝的試運行測試。

每當修改了含有 STO 功能的系統或應用後，請再次執行這樣的測試。



在首次安裝或是對安裝進行每次後續更動後，都需要 STO 功能試運行測試成功。

進行試運行測試的方法：

- 針對不在安全停機後自動重新啟動的應用，遵循章 4.5.1 STO 應用的重新啟動預防方式 中的指示說明，或
- 針對在安全停機後自動重新啟動的應用，遵循章 4.5.2 自動重新啟動 Safe Torque Off 應用中的指示說明。

#### 4.5.1 STO 應用的重新啟動預防方式

應用中參數 5-19 端子 37 安全停機設定為出廠預設值 [1]\* 安全停機警報或結合式 Safe Torque Off 時，以及 VLT® PTC Thermistor MCB 112 當參數 5-19 端子 37 安全停機設定為 [6] PTC 1 與繼電器 A 或 [9] PTC 1 與繼電器 W/A 時：

1. 當變頻器驅動馬達時，使用中斷裝置將端子 37 的 24 V 直流電源斷開（即不斷開主電源）。
2. 檢查：
  - 2a 馬達會自由旋轉。
  - 2b 啟動了機械煞車（如果有連接）。
  - 2c 如果已裝上 LCP 操作控制器，則將顯示警報 68，安全停機。
3. 重新向端子 37 施加 24 V 直流電。
4. 確保馬達保持自由旋轉狀態，並且機械煞車（如果有連接）保持啟動狀態。
5. 發出復歸信號（透過總線、數位 I/O 或 [Reset] 鍵）。
6. 確保馬達再次恢復運轉。

如果通過了所有已列步驟，則表示試運行測試成功。

#### 4.5.2 自動重新啟動 Safe Torque Off 應用

應用中參數 5-19 端子 37 安全停機設定為 [3] 安全停機警告或結合式 Safe Torque Off 時，以及當 VLT® PTC Thermistor MCB 112 當參數 5-19 端子 37 安全停機設定為 [7] PTC 1 與繼電器 W 或 [8] PTC 1 與繼電器 A/W 時：

1. 當變頻器驅動馬達時，使用中斷裝置將端子 37 的 24 V 直流電源斷開（即不斷開主電源）。
2. 檢查：
  - 2a 馬達會自由旋轉。
  - 2b 啟動了機械煞車（如果有連接）。
  - 2c 如果已裝上 LCP 操作控制器，則將顯示警告 68，安全停機。
3. 重新向端子 37 施加 24 V 直流電。
4. 確保馬達再次恢復運轉。

如果通過了所有已列步驟，則表示試運行測試成功。

### 注意事項

請參閱 章 2.3 安全預防措施 中對重新啟動行為的警告。

#### 4.6 系統設定安全性

- 採取安全措施是使用者的責任。
- 變頻器參數可透過密碼保護。

#### 4.7 維修與維護

對於 PL d 或 SIL2，強制每 12 個月執行一次功能測試，以偵測 STO 功能有無任何故障或失效的情形（對於更低的 PL 或 SIL，則為建議執行）。

要進行功能測試，請執行以下步驟（或適用於該應用的類似方法）：

1. 移除端子 37 的 24 V 直流電壓。
2. 檢查 LCP 是否顯示了警報 68，安全停機。
3. 確認變頻器使裝置跳脫。
4. 確認馬達正在自由旋轉，並且完全停止。
5. 確認馬達無法啟動。
6. 將 24 V 直流電源電壓重新接回端子 37。
7. 確認馬達並未自動啟動，並只藉由給予復歸信號（透過總線、數位輸入/輸出或 [Reset] 鍵）而重新啟動。

## 5 Safe Torque Off (STO) 技術資料

**注意事項**

如需變頻器的技術規格和操作條件，請參考變頻器的**相關操作說明書/指南**。

**注意事項**

STO 信號必須採用 SELV 或 PELV 供應。

5

歐洲指令	機械指令 (2006/42/EC)	EN ISO 13849-1	
		EN IEC 62061	
		EN IEC 61800-5-2	
	EMC 指令 (2014/30/EU)	EN 50011	
		EN 61000-6-3	
		EN 61800-3	
低電壓指令 (2014/35/EU)	EN 50178		
	EN 61800-5-1		
安全標準	機器安全	EN ISO 13849-1、IEC 62061、IEC 60204-1	
	功能安全	IEC 61508-1 至 -7、IEC 61800-5-2	
安全功能		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	停止類別 0
安全裝置	<b>ISO 13849-1</b>		
	類別	類別 3	
	偵測覆蓋率	DC: 90% (中等)	
	危險故障平均時間	MTTFd: 14000 年 (高等)	
	效能水準	PL d	
	<b>IEC 61508/IEC 62061</b>		
	安全性完整程度	SIL 2、SIL CL2	
	機率 - 危險故障 每小時	PFH: 1E-10/h; 特定種類 <sup>1)</sup> 、 <sup>2)</sup> 1E-8/h (高負載模式)	
	機率 - 要求下的危險故障	PFD: 1E-10; 特定種類 <sup>s1)</sup> 、 <sup>2)</sup> 1E-4 (低要求模式)	
	硬體故障公差	HFT: 0 (1oo1)	
	驗證測試間隔 T1	20 年	
任務時間 TM	20 年		
反應時間	輸入到輸出的反應時間	最長 20 ms, 特定種類 <sup>1)</sup> 、 <sup>2)</sup> 則為 60 ms	

**表 5.1 技術資料**

1) VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102、VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103、VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202 和 VLT<sup>®</sup> Automation Drive FC 301/FC 302 外殼規格 F 的高功率變頻器:

- 400 V: 450/500 kW (600/650 hp) - 800/1000 kW (1075/1350 hp) (高度超載/一般超載)。
- 690 V: 630/710 kW (850/950 hp) - 1800/2000 kW (2400/2700 hp) (高度超載/一般超載)。

2) VLT<sup>®</sup> Parallel Drive 模組:

- 400 V: 250/315 kW (350/450 hp) - 800/1000 kW (1200/1350 hp) (高度超載/一般超載)。
- 690 V: 315/400 kW (350/400 hp) - 1000/1200 kW (1150/1350 hp) (高度超載/一般超載)。

**SISTEMA 數據**

功能安全數據能透過數據資料庫來取得，以和 IFA (德國社會意外保險職業安全與健康協會) 的 SISTEMA 計算工具配合使用，以及人工計算數據。SISTEMA 可自以下網址下載取得：[www.drives.danfoss.com/services/pc-tools/](http://www.drives.danfoss.com/services/pc-tools/)。

## 索引

## S

SIL CL2.....	2
SIL2.....	2
SISTEMA 數據.....	10

## 信

信號.....	4, 7
---------	------

## 參

參數設定值.....	8
------------	---

## 合

合格人員.....	4
-----------	---

## 命

命令.....	4
---------	---

## 啟

啟動.....	8
---------	---

## 外

外接安全裝置.....	8
-------------	---

## 安

安全相關感測器.....	7
安全裝置.....	7
安全防護開關.....	7
安裝.....	7

## 慣

慣例.....	3
---------	---

## 技

技術資料.....	10
-----------	----

## 控

控制系統.....	4
-----------	---

## 標

標準和合規性.....	2
標識.....	2

## 機

機械煞車.....	9
-----------	---

## 涵

涵蓋的產品.....	2
------------	---

## 熱

熱敏電阻卡.....	7
------------	---

## 符

符號.....	3
---------	---

## 終

終止.....	8
---------	---

## 維

維修.....	9
---------	---

## 縮

縮寫.....	3
---------	---

## 自

自動重新啟動.....	8, 9
-------------	------

## 試

試運行測試.....	8
------------	---

## 認

認證.....	2
---------	---

## 警

警報.....	8
---------	---

## 輸

輸出.....	7
---------	---

## 選

選項.....	8
---------	---

## 避

避免意外重新啟動.....	8
避免重新啟動.....	8, 9

## 重

重新啟動.....	8
-----------	---

## 關

關閉通道.....	7
-----------	---



丹佛斯(上海)自动控制有限公司  
上海市宜山路900号  
科技大楼0楼20层  
电话:021-61513000  
传真:021-61513100  
邮编:200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处  
北京市朝阳区工体北路  
甲2号盈科中心A栋20层  
电话:010-85352588  
传真:010-85352599  
邮编:100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处  
广州市珠江新城花城大道87号  
高德置地广场B塔704室  
电话:020-28348000  
传真:020-28348001  
邮编:510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处  
成都市下南大街2号宏达  
国际广场11层1103-1104室  
电话:028-87774346, 43  
传真:028-87774347  
邮编:610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处  
青岛市山东路40号  
广发金融大厦1102A室  
电话:0532-85018100  
传真:0532-85018160  
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处  
西安市二环南路88号  
老三届世纪星大厦25层C座  
电话:029-88360550  
传真:029-88360551  
邮编:710065

.....  
Danfoss 對於在目錄、說明小冊與其他的印刷品當中可能產生的錯誤概不負任何責任。Danfoss 保留在未經事先通知之下更改其產品的權利。如果該類的修改不會導致事先同意之規格必須隨之修改的話，則前述的權利亦適用。本資料中的所有商標均是個別公司的財產。Danfoss 與 Danfoss 標誌係 DanfossA/S 的商標。版權所有，翻錄必究。  
.....

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

