



取扱説明書

VLT[®] Frequency Converters - Safe Torque Off



目次

1 はじめに	2
1.1 取扱説明書の目的	2
1.2 補助的リソース	2
1.3 機能概要	2
1.4 承認および認証	3
1.5 記号、略語と標準	4
2 安全性	5
2.1 安全用記号	5
2.2 有資格技術者	5
2.3 安全予防措置	5
3 設置	7
3.1 安全指示	7
3.2 安全トルクオフの設置	7
3.3 サーミスター・モジュール MCB 112 と組み合わせた設置	8
4 設定	9
4.1 安全指示	9
4.2 安全トルクオフの起動と終端	9
4.3 サーミスター・モジュール MCB 112 と組み合わせた STO のパラメーター設定	9
4.4 自動 / 手動再スタート動作	9
4.5 安全トルクオフの設定試験	10
4.5.1 STO アプリケーションの再スタート防止	10
4.5.2 安全トルクオフ・アプリケーションの自動再スタート	10
4.6 システム設定セキュリティ	10
4.7 点検とメンテナンス	10
5 安全トルクオフ技術データ	11
インデックス	12

1 はじめに

1.1 取扱説明書の目的

この取扱説明書は、Danfoss VLT® 周波数変換器を機能的安全性の用途に使用する場合について記載しています。取扱説明書の内容には、機能的安全性の基準、Danfoss VLT® 周波数変換器の安全トルクオフ (STO) 機能、関連する設置と設定、および安全トルクオフ (STO) のサービストとメンテナンスに関する情報が含まれています。

1.2 補助的リソース

この取扱説明書が対象とするユーザーは、VLT® 周波数変換器の使用経験を有するユーザーであり、ダウンロード可能な取扱説明書および操作方法に対する補足資料として使用するためのものです。 www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm。周波数変換器および / または周波数変換器のオプション機器を設置する前に、機器に同梱の取扱説明書を読んだ上で、安全な設置のための指示に従ってください。

明示的に許可を受けた場合を除き、取扱説明書の開示、複製、販売、および取扱説明書の内容の伝達は禁止されています。この禁止に違反したときは、損害賠償責任が発生します。特許、実用新案、登録意匠の無断使用を禁じます。VLT® は登録商標です。

1.3 機能概要

1.3.1 はじめに

安全トルクオフ (STO) 機能は、安全制御システムのコンポーネントです。必要なレベルの機能的安全性を達成するため、システムのコンポーネントを適切に選択・適用する必要があります。STO は、周波数変換器の出力ステージの電力半導体のコントロール電圧を無効化させ、一方で、モーター回転に必要な電圧の生成を阻止します。

周波数変換器は、安全機能である安全停止トルクオフ (STO、EN IEC 61800-5-2 で定義) および 停止カテゴリ 0 (EN 60204-1 で定義) を統合することができます。周波数変換器ではコントロール端子 37 を通じて STO 機能が利用できます。

設備に STO を組み込んで使用する前に、STO 機能と安全レベルが適切かつ十分であるかどうかを判断するため、その設備について徹底したリスク分析を行う必要があります。STO 機能を備えた周波数変換器は、以下の要件に適合するように設計され、承認されています。

- EN ISO 13849-1 のカテゴリ 3
- EN ISO 13849-1 の性能レベル "d"
- IEC 61508 および EN 61800-5-2 における SIL 2
- EN 62061 における SILCL 2

1.3.2 対象製品および識別情報

STO 機能は、以下のタイプの周波数変換器で利用できます。

- VLT® HVAC ドライブ FC 102
- VLT® Refrigeration ドライブ FC 103
- VLT® AQUA ドライブ FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301
エンクロージャー・タイプ A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

識別情報

- ネームプレートのユニットタイプコードを確認して、周波数変換器に STO 機能が設定されているか確認します (表 1.1 を参照)。

製品	タイプ・コード
VLT® HVAC ドライブ FC 102	タイプコードの 17 桁に T または U
VLT® Refrigeration ドライブ FC 103	タイプコードの 17 桁に T
VLT® AQUA ドライブ FC 202	タイプコードの 17 桁に T または U
VLT® AutomationDrive FC 301 エンクロージャー タイプ A1	タイプコードの 17 桁に T
VLT® AutomationDrive FC 302	タイプコードの 17 桁に X、B または R

表 1.1 タイプコード識別情報

1.4 承認および認証



表 1.2 承認および認証

他の承認・認証も受けています。最寄の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡ください。

適用基準および適合

端子 37 上の安全トルクオフを使用する場合、ユーザーは関連する法、規則、ガイドラインを含むすべての安全規則を遵守しなければいけません。内臓の STO 機能は以下の基準を満たします。

- IEC 60204-1: 2005 停止カテゴリ 0 - 制御されていない停止
- EN 60204-1: 2006 停止カテゴリ 0 - 制御されていない停止
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 カテゴリ 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 カテゴリ 3 PL d

1.5 記号、略語と標準

省略形	速度指令信号	詳細
カテゴリー	EN ISO 13849-1	カテゴリー、レベル “B、1-4”
DC		診断対象
FIT		時間における不具合: 1E-9/hour
HFT	EN IEC 61508	ハードウェア不具合許容値: HFT= n は、n+1 の不具合が安全機能の損失を引き起こすことを意味します
MTTFd	EN ISO 13849-1	故障までの平均時間 - 危険 単位: 年
PFH	EN IEC 61508	1時間ごとの危険な故障の可能性 この値は、安全デバイスの動作要求が高い場合、または動作の継続モードである場合で、安全に関連したシステム上の動作要求の頻度が1年に1度よりも多いときに、考慮されます
PFD	EN IEC 61508	要求に対する故障の平均確率、動作要求が低いときに使用する値
PL	EN ISO 13849-1	予期しない状況下で、安全機能を実行する制御システムにおける安全性に関連する部分の性能を特定するために使用する離散準位。レベル a-e
SFF	EN IEC 61508	安全故障割合 [%]; 安全上の故障、および、安全機能またはあらゆる故障に関連するサブシステムで検知された危険な故障のパーセンテージ
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	安全統合レベル
STO	EN IEC 61800-5-2	安全トルクオフ
SS1	EN IEC 61800 -5-2	安全停止 1
SRECS	EN IEC 62061	安全性に関連する電気的制御システム
SRP/CS	EN ISO 13849-1	制御システムの安全性に関連する部分
PDS/SR	EN IEC 61508	パワードライブシステム (安全性に関連)

表 1.3 機能的安全に関する省略形

用例

番号付けされたリストは手順を示します。

箇条書きリストはその他の情報と図面の説明を示しています。

イタリック体の文字は

- 相互参照を示します
- リンク
- パラメーター名

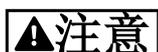
2 安全性

2.1 安全用記号

以下は、この取扱説明書で使用されている記号です。



死亡事故や深刻な傷害事故を招く可能性のある危険な状況を示します。



軽微あるいは中小程度の傷害を招く危険性のある状況を示します。これは安全ではないやり方に対する警告としても使用される場合があります。



重要情報を示します。設備や所有物などの損害を招く可能性のある状況が含まれます。

2.2 有資格技術者

製品の組立、設置、プログラム、調整、メンテナンス、解体は、認証を受けた技術者のみが行うことができます。認証を受けた技術者とは

- 有資格技術者、または有資格技術者によるトレーニングを受けた者であって、安全技術の基準・ガイドラインに従った装置、システム、工場および機械の操作経験を適切に有する人物。
- 健康および安全 / 自己防止に関する基本規則を理解している人物。
- この取扱説明書に定める安全ガイドラインを読んで理解し、周波数変換器の取扱説明書に定める指示事項についても読んで理解している人物。
- 特定のアプリケーションに適用される一般的基準および専門的基準について十分な知識を有する人物。

PDS (SR) のユーザーは、以下の事項について責任を負います。

- アプリケーションの危険性・リスク分析
- 必要な安全機能の認識、および各機能への SIL または PLr の割り当て
- その他のサブシステム、およびサブシステムからの信号やコマンドの有効性
- 安全性に関連した適切な制御システムの設計 (ハードウェア、ソフトウェア、パラメーター化など)

予防措置

- 安全技術システムは、資格と経験のある作業員のみが設置および作業することができます。
- 周波数変換器を、IEC 60529 に準拠した IP54 キャビネット、または同等の環境に設置します。特殊アプリケーションでは、より高い IP 等級が必要となることがあります。
- 端子 37 と外部安全デバイスの間のケーブルを、ISO 13849-2 表 D.4 に従って短絡保護する必要があります。
- 外部の力 (例えば吊り下げられた積荷) がモーター軸に影響を与える場合、追加措置 (例えば安全保持ブレーキ) が危険防止のために必要です。

2.3 安全予防措置

一般的な安全警告については、取扱説明書の安全性に関する項目を参照してください。



STO の設定後、章 4.5 安全トルクオフの設定試験に記載されている設定検査を行う必要があります。設定試験は、最初の設置の後および安全設置への変更後、合格することが必須です。



例えば、垂直軸 (吊り下げられた負荷) などにおいて、外部の力がモーター上で働き、重力などで引き起こされる不要な動作が危険な状況を招く可能性があるときは、モーターに落下保護のための装備を追加する必要があります。例えば、機械的ブレーキを追加設置します。死亡や重大な傷害のリスクがあります。



安全トルクオフ (端末 37 への 24 V 直流電圧電源の除去など) では、電気的な安全性は得られません。安全トルクオフ機能自体は、EN 60204-1 で定義されている緊急-オフ機能を実装するには不十分です。緊急-オフ機能には、例えば、補助コンタクターを介して主電源を切断することにより電気的に隔離する措置が必要です。死亡や重大な傷害のリスクがあります。

警告**安全トルクオフ機能**

安全トルクオフは主電源電圧を周波数変換器または付属回路から絶縁しません。周波数変換器またはモーターの電子部品について作業をする場合は、主電源電圧を絶縁し、**取扱説明書の安全性**の項目で指定された時間だけ待機をしてください。ユニットから主電源供給を絶縁せず、指定された時間だけ待機をしなかった場合、死亡または重大な傷害につながる可能性があります。

- 安全トルクオフ機能を使用して周波数変換器を停止させないでください。動作する周波数変換器がこの機能を使用して停止した場合、ユニットはトリップしてフリーランにより停止します。危険性があるなどの理由で、これが受け入れられない場合、この機能を使用する前に適切な停止モードを使用して周波数変換器と機器を停止させます。アプリケーションによっては、機械的ブレーキが必要になります。
- 安全トルクオフは、周波数変換器システム上または機械が影響を受ける領域で機械的作業を実施する場合に適しています。電気的安全は提供しません。安全トルクオフは、周波数変換器のスタートおよび/または停止のコントロールとして使用できません。

注意

自動再スタート動作は、以下の 2 つの状況のどちらかの場合のみに許されます。

- 不意の再スタートが、安全トルクオフ機器の他の部分によって防止されている。
- 安全トルクオフが無効であるときに、危険な領域から物理的に離すことができる。特に、ISO 12100-2 2003 の第 5.3.2.5 節を遵守する必要があります。

警告

安全トルクオフ機能は非同期、同期および永久磁石モーターに使用できます。周波数変換器の電力半導体に 2 つの不具合が起こることがあります。同期または永久磁石モーターを使用する場合には、不具合から残留回転を引き起こされることがあります。

この回転は角度 = $360 / (\text{極数})$ によって計算できます。同期または永久磁石モーターを使用する用途では、この残留回転を考慮に入れて、これが安全上の問題にならないことを確認する必要があります。この状況は非同期モーターには関連しません。死亡や重大な傷害のリスクがあります。

注記

各停止機能について、EN 60204-1 に従った停止カテゴリを、リスク評価によって選択する必要があります。

- 停止カテゴリ 0 は、アクチュエータへの電力を即時に遮断することで達成され、結果として、制御されないフリーランで停止します。EN 61800-5-2 に準拠した安全トルクオフ (STO) は、停止カテゴリ 0 による停止を実現します。
- 停止カテゴリ 1 は、マシンアクチュエータへの電力を停止させて達成します。EN 61800-5-2 安全停止 1 (SS1) に準拠して停止が達成されたときは、アクチュエータへの電力が遮断されています。
- 停止カテゴリ 2 は、マシンアクチュエータへの電力を制御下で停止させます。電力が入っているときにホールドポジションにすることで停止します。

注記

マシンのアプリケーションを設計するときに、フリーラン停止のタイミングと距離を考慮する必要があります (安全カテゴリ 0 または安全トルクオフ)。

停止カテゴリの詳細は、EN 60204-1 を参照してください。

3 設置

3.1 安全指示

安全指示の全般については、章 2 安全性を参照してください。

3.2 安全トルクオフの設置

モーターセツゾク、AC 主電源接続、およびコントロール配線について、周波数変換器の取扱説明書に定める安全な設置のための指示事項に従ってください。

Ex-certified さーみすたー・モジュール MCB 112 による設置については、章 3.3 サーミスター・モジュール MCB 112 と組み合わせた設置を参照。

内蔵安全トルクオフを以下のように有効化します。

1. コントロール端子 37 と 12 または 13 の間のジャンパー線を除去します。短絡を回避するためには、ジャンパーを切断/断線するのでは不十分です。(図 3.1 のジャンパーを参照してください。)

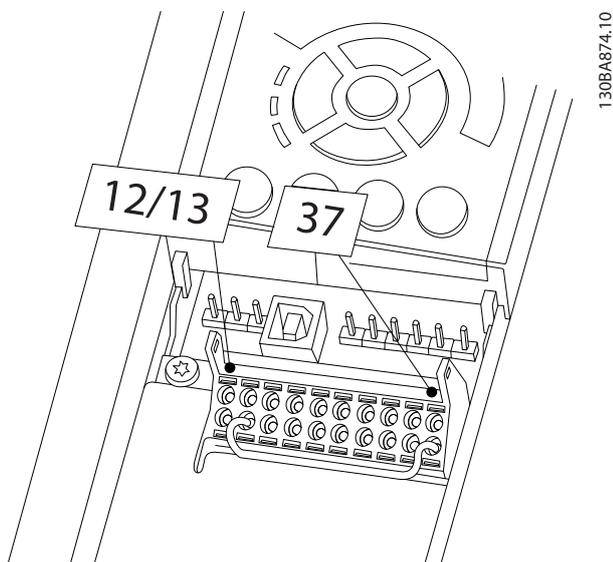
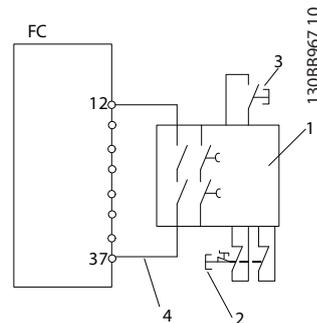


図 3.1 端子 12/13 (24 V) および 37 間のジャンパー線

2. 外部安全監視リレーを、安全機能無しで端子 37 (安全トルクオフ) および端子 12 または 13 (24 V DC) に接続します。安全監視リレーの設置説明書に従います。また、安全監視リレーがカテゴリ 3 /PL “d” (ISO 13849-1) または SIL 2 (EN 62061 および IEC 61508) に準拠する必要があります。



1	安全性 リレー (cat. 3、PL d または SIL2)
2	緊急停止ボタン
3	リセットボタン
4	短絡保護ケーブル(設置 IP54 キャビネット内に無い場合) 詳しくは ISO 13849-2 表 D.4 を参照してください

図 3.2 安全カテゴリ 3/PL “d” (ISO 13849-1) または SIL 2 (EN 62061 および IEC 61508) による停止カテゴリ 0 (EN 60204-1) を達成するための設置。

3. 周波数変換器の取扱説明書に定める指示事項にしたがった完全な配線。

3.3 サーミスター・モジュール MCB 112 と組み合わせた設置



サーミスター・モジュール MCB 112 と安全トルクオフ機能を組み合わせた設置は、VLT® HVAC ドライブ FC 102、VLT® AutomationDrive FC 302、および VLT® AutomationDrive FC 301 エンクロージャ・タイプ A1 のみで利用可能です。

サーミスター・モジュール MCB 112 は、その安全性に関連するスイッチオフ・チャンネルとして、端子 37 を使用します。

- MCB 112 の出力 X44/12 は、安全トルクオフを起動させる安全関連センサー（緊急停止ボタン、安全保護スイッチなど）で AND される必要があります。つまり、安全トルクオフの端子 37 への出力は、MCB 112 出力 X44/12 からの信号と、安全性に関連したセンサーからの信号が両方とも HIGH である場合にのみ、HIGH となります。2 つの信号の少なくとも 1 つが LOW である場合、端子 37 の出力も LOW となる必要があります。
- AND 論理の安全デバイスが、必要な安全レベルに準拠していることを確認します。

- AND 理論の安全デバイスから安全トルクオフ端子 37 への接続を、短絡保護します。
図 3.3 を参照。

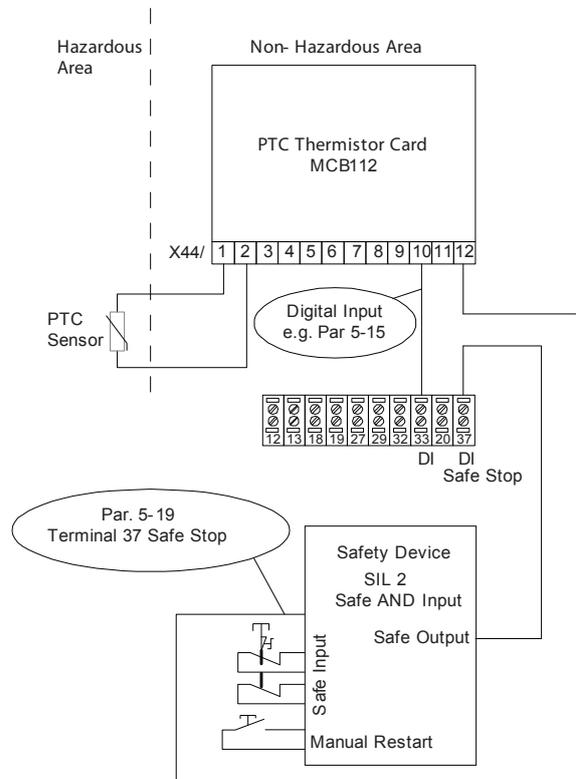


図 3.3 安全トルクオフ・アプリケーションと MCB 112 アプリケーションの組み合わせ

図 3.3 は、外部安全デバイスによる再スタートを示しています。つまり、この設置にあたっては、5-19 端末 37 安全停止を [7] PTC 1 & リレー W または [8] PTC 1 & リレー A/W の値に設定可能であることを意味します。詳細については、MCB 112 取扱説明書を参照してください。

4 設定

4.1 安全指示

安全指示の全般については、章 2 安全性を参照してください。

4.2 安全トルクオフの起動と終端

周波数変換器の端末 37 で電圧を除去すると、STO 機能が起動します。周波数変換器を安全遅延を実行する外部安全デバイスに接続すると、安全停止 1 の設置が出来ます。外部安全デバイスは、端子 37 に接続するときに、Cat. /PL または SIL を満たしている必要があります。STO 機能は非同期、同期および永久磁石モーターに使用できます。

STO 機能 (T37) が起動されると、周波数変換器は警報を発生し、ユニットをトリップさせ、モーターを停止させるためフリーランします。手動リスタートが必要です。STO 機能は、緊急停止の状況で周波数変換器の停止に使用します。通常の動作モードで STO が必要ない場合、通常停止機能を代わりに使用します。自動再スタート機能を使用する前に、ISO 12100-2 の第 5.3.2.5 項に従った要件を満たす必要があります。

4.3 サーミスター・モジュール MCB 112 と組み合わせた STO のパラメーター設定

MCB 112 が接続されている場合、5-19 端末 37 安全停止に追加の選択肢が利用できます ([4] PTC 1 警報 から [9] PTC 1 & リレー W/A)。

- [1]* 安全停止警報 および [3] 安全停止警告の選択肢はまだ利用可能ですが、MCB 112 または外部安全デバイスを伴わない設置用です。
[1]* 安全停止警報 または [3] 安全停止警告が選択され、MCB 112 が起動した場合、周波数変換器は”危険な故障 [A72]” に反応して、自動再スタートすることなく、周波数変換器の安全なフリーランが行われます。
- 外部安全デバイスが使用されているときは、[4] PTC 1 警報 および [5] PTC 1 警告を選択することはできません。これらの選択肢は、MCB 112 のみが安全トルクオフを使用している場合に利用できます。
[4] PTC 1 警報 または [5] PTC 1 警告が選択され、外部安全デバイスが安全トルクオフを起動させた場合、周波数変換器が”危険な故障 [A72]” の警報を発生し、自動再スタートすることなく、周波数変換器の安全なフリーランが行われます。
- 外部安全デバイスと MCB 112 の組み合わせには、[6] PTC 1 & リレー A から [9] PTC 1 & リレー W/A を選択します。

▲注意

外部安全デバイスが無効化されたときに、自動再スタートの選択を可能にします。

[7] PTC 1 & リレー W または [8] PTC 1 & リレー A/W を選択する前に、以下を確認します。

- 不意の再スタート予防が、安全停止の設置の他の部分によって実施されている。
- 安全トルクオフが無効であるときに、危険な領域から物理的に離すことができる。特に、ISO 12100-2 2003 の第 5.3.2.5 節を遵守する必要があります。

詳細についてはサーミスター・モジュール MCB 112 の取扱説明書を参照してください。

4.4 自動 / 手動再スタート動作

デフォルトでは、STO 機能は不意の再スタート予防動作に対してセットされています。STO を介して通常運転を再開するには、次のようにします。

1. 端末 37 に 24 V の直流を再供給してください。
2. (バス、デジタル I / 0、または [Reset] (リセット) キーを介して) リセット信号を送信してください。

STO 機能は、デフォルト値 [1]* 安全停止警報 から [3] 安全停止警告 で 5-19 端末 37 安全停止 の値を設定することで、自動再スタートに設定できます。

自動再スタートとは、24 V DC が端末 37 に再供給されるとすぐに、STO が終端し、通常の動作が再開することを意味します。リセット信号は不要です。

4.5 安全トルクオフの設定試験

設置後、最初の動作前に、安全トルクオフを使用する設置の設定試験を行ってください。

STOが含まれる設置や用途を変更するたびにこの試験を実行してください。

注記

最初の設置後、および機器に対する各変更後に、STO機能の設定試験に合格する必要があります。

4.5.1 STO アプリケーションの再起動防止

5-19 端末 37 安全停止 がデフォルト値 [1]* 安全停止 警告 に設定されているアプリケーション、または 5-19 端末 37 安全停止 が [6] PTC 1 & リレー A または [9] PTC 1 & リレー W/A に設定されている安全トルクオフと MCB 112 との組み合わせ:

1. 周波数変換器がモーターを駆動している時(主電源は妨害されていない場合)に、遮断装置を使用して端末 37 への 24 V 直流電圧供給を取り除きます。
2. 次を確認してください。
 - モーターがフリーランに反応している。
 - 機械的ブレーキが作動している (接続されている場合)。
 - 警報 “安全停止 [A68]” は (設置されている場合) ローカル・コントロール・パネル (LCP) に表示されます。
3. 端末 37 に 24 V の直流を再供給してください。
4. モーターがフリーラン状態のままであり、(接続されていれば) 機械的ブレーキが起動したままであるようにします。
5. (バス、デジタル I/O、または [Reset] (リセット) キーを介して) リセット信号を送信してください。
6. モーターが再び動作可能であることを確認します。

上記ステップすべてに合格すれば、設定試験は合格となります。

4.5.2 安全トルクオフ・アプリケーションの自動再起動

5-19 端末 37 安全停止が [3] 安全停止警告 に設定されているアプリケーション、または 5-19 端末 37 安全停止 が [7] PTC 1 & リレー W または [8] PTC 1 & リレー A/W に設定されている安全トルクオフと MCB 112 の組み合わせ:

1. 周波数変換器がモーターを駆動している時(主電源は妨害されていない場合)に遮断装置を使用して端末 37 への 24 V 直流電圧供給を取り除きます。
2. 次を確認してください。
 - モーターがフリーランに反応している。
 - 機械的ブレーキが作動している (接続されている場合)。
 - 警報 “安全停止 [A68]” は (設置されている場合) ローカル・コントロール・パネル (LCP) に表示されます。
3. 端末 37 に 24 V の直流を再供給してください。
4. モーターが再び動作可能であることを確認します。

上記ステップすべてに合格すれば、設定試験は合格となります。

注記

章 2.3 安全予防措置 に記載されている再起動動作上での警告を参照してください。

4.6 システム設定セキュリティ

- セキュリティ措置は、ユーザーの責任で行います
- 周波数変換器のパラメーターは、パスワード保護可能です

4.7 点検とメンテナンス

安全トルクオフ (STO) 機能のメンテナンスは不要です。

5 安全トルクオフ技術データ

注記

周波数変換器の技術仕様と動作条件については、周波数変換器の取扱説明書を参照してください。

注記

STO 信号は、SELV または PELV 供給である必要があります。

以下の値が、各安全レベルに関連付けられています：

T37 の応答時間

- 最大応答時間： 20 ms

応答時間 = STO 入力への電力供給遮断と出力ブリッジのスイッチオフの間の遅延

EN ISO 13849-1 に対するデータ

- 性能レベル "d"
- MTTF_d: 14000 年
- DC: 90%
- カテゴリー 3
- 寿命 20 年

EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2 に対するデータ

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/h
- コンポーネントタイプ: タイプ A
- HFT (ハードウェア不具合許容値) = 1 (1oo2 アーキテクチャ)
- 寿命 20 年

EN IEC 61508 低要求に対するデータ

- 実証テスト 1 年間の PFD_{avg}: 1E-10
- 実証テスト 3 年間の PFD_{avg}: 1E-10
- 実証テスト 5 年間の PFD_{avg}: 1E-10

SISTEMA データ

IFA (ドイツ社会事故保険労働安全衛生研究所) による SISTEMA 計算ツールと共に利用できるデータライブラリーおよび手動計算によるデータから、機能安全データは利用できます。SISTEMA は、以下からダウンロードできます。 www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/.

インデックス

E

EN 60204-1.....	2
EN 61800-5-2.....	2
EN 62061.....	2
EN ISO 13849-1.....	2

I

IEC 61508.....	2
----------------	---

S

SIL CL2.....	3
SIL2.....	3
SISTEMA データ.....	11

コ

コマンド.....	5
コンポーネントタイプ.....	11

サ

サーミスター・モジュール.....	8
サーミスター・モジュール MCB 112.....	8

ス

スイッチオフ・チャネル.....	8
------------------	---

ハ

ハードウェア不具合許容値.....	11
-------------------	----

パ

パラメーター設定.....	9
---------------	---

予

予期しない再スタートの防止.....	9
--------------------	---

保

保全.....	10
---------	----

信

信号.....	5, 8
---------	------

停

停止カテゴリ 0.....	2
---------------	---

再

再スタート動作.....	9
--------------	---

再スタート防止.....	9, 10
--------------	-------

出

出力.....	8
---------	---

制

制御されていない停止.....	3
制御システム.....	5

基

基準および適合.....	3
--------------	---

外

外部安全デバイス.....	9
---------------	---

安

安全デバイス.....	8
安全トルクオフ.....	2
安全保護スイッチ.....	8
安全性に関連するセンサー.....	8

対

対象製品.....	2
-----------	---

応

応答時間.....	11
-----------	----

性

性能レベル "d".....	11
----------------	----

承

承認規格.....	3
-----------	---

技

技術データ.....	11
------------	----

有

有資格技術者.....	5
-------------	---

機

機械的ブレーキ.....	10
--------------	----

用

用例.....	4
---------	---

略

略語.....	4
---------	---

端	
端子 37.....	2
終	
終端.....	9
自	
自動再スタート.....	9, 10
記	
記号.....	4
設	
設定試験.....	10
設置.....	8
認	
認証.....	3
識	
識別情報.....	2
警	
警報.....	9
起	
起動.....	9
選	
選択肢.....	9



www.danfoss.com/drives

.....
カタログ、ブローチャー、その他の印刷物に万が一間違いが含まれていたとしても、ダンフォス社はいっさい責任を負いかねますので、ご了承ください。なおダンフォス社は予告なしに製品に変更を加える権利を保有しています。既にご注文をいただいている製品に関しても、注文品の詳細に影響を及ぼさない範囲内で、変更がなされることがあります。印刷物に記載されている商標は各社の所有物件です。名称 Danfoss およびダンフォスのロゴタイプはダンフォス社の商標で、それに関係するすべての権利はダンフォス社に帰属します。
.....

