

Installationsanleitung

VLT® Safety Option MCB 152

VLT® AutomationDrive FC 302 and VLT® Decentral Drive FCD 302



**VLT®**  
**AutomationDrive**





**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**  
**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter Options

**Type designation(s):**

Safety Option:	Product Safety Function:
MCB150 (order no.: 130b3280)	STO, SS1, SLS
MCB151 (order no.: 130b3290)	STO, SS1, SLS
MCB152 (order no.: 130B9860)	STO (PROFIsafe)

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1 (2007)+A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**Machinery Directive 2006/42/EC**

EN ISO 13849-1:2008 Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design.

EN 62061:2013 Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN 61800-5-2:2008 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirement – Functional

EN 61508-1 to 7:2011 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – parts 1-7

EN 60204-1:2006 Safety of machinery - Electrical equipment of machines – Part 1: General requirement.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
---	--	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>7</b>
1.1	Zweck dieser Installationsanleitung	7
1.2	Marken	7
1.3	Zusätzliche Materialien	7
1.4	Dokumentversion	7
1.5	Produktübersicht	7
1.5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.5.2	Gerätfunktionen	8
1.5.3	Mitgelieferte Teile	8
1.5.4	Kompatible Frequenzumrichterserien	8
1.5.5	Vorderansicht	9
1.5.6	Hardware- und Softwareanforderungen	9
1.6	Konformität und Zertifizierungen	9
1.7	Entsorgung	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1	Sicherheitssymbole	11
2.2	Qualifiziertes Personal	11
2.3	Zuständigkeiten von Benutzern von PDS(SR)	11
2.4	Schutzmaßnahmen	11
2.5	Sicherheitsmaßnahmen	12
2.6	Risikobeurteilung	14
2.6.1	Bestätigung des Performance Level	14
<b>3</b>	<b>Funktionen</b>	<b>15</b>
3.1	Sicherheitsfunktionen	15
3.2	Safe Torque Off (STO)	15
3.3	Spezifikation der Sicherheitsfunktionen	16
3.4	Aktivierung von Sicherheitsfunktionen	16
3.5	Aktivierung der STO aus mehreren Quellen	16
3.6	Funktionale Wiederholungsprüfungen	17
3.7	PFD- und PFH-Definitionen	17
3.8	Interne Fehler	17
3.9	Anzeig. Ein-/Ausg.	17
3.9.1	Zugelassene Sensortypen an Digitaleingängen	17
3.9.2	Eingänge	17
3.9.3	Überwachung der Sicherheitsoption (SO Mon)	17

3.9.4	Ausgang	18
3.9.5	Signalfilterung	18
3.9.6	Stabile Signalzeit von Sicherheitsausgängen	18
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>20</b>
4.1	Sicherheitshinweise	20
4.2	Installation – Übersicht	20
4.3	Installieren der Option	21
4.4	Elektrische Installation	22
4.4.1	Verkabelungsanforderungen	22
4.4.2	Steckerbelegung	23
4.4.3	Verdrahtung	24
4.4.4	Checkliste vor der Installation	26
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>27</b>
5.1	Vor der Inbetriebnahme	27
5.2	Inbetriebnahmeverfahren	27
5.3	Einschaltvorgang/Selbsttest	27
5.4	Inbetriebnahme im Online-Modus	28
5.5	Inbetriebnahmeprüfung	31
5.5.1	Durchführung der Inbetriebnahmeprüfung	31
5.6	Betrieb	32
5.7	Beispiele für die Inbetriebnahmekonfiguration	33
<b>6</b>	<b>Konfiguration der Sicherheitsoption</b>	<b>34</b>
6.1	PROFIsafe-Konfiguration	34
6.1.1	Telegrammkonfiguration	34
6.1.2	Konfiguration der Sicherheitsfunktionen	35
6.1.3	Passwortschutz	35
6.2	Status über Feldbus	36
6.2.1	Reset der Sicherheitsoption per Steuerwort	36
6.2.2	Status der Sicherheitsoption	36
6.3	Quittierfunktion	39
6.3.1	Reset-Eingang (DI2)	39
6.4	Konfigurieren von PROFIsafe mit Siemens Step 7	39
6.4.1	Konfigurieren der Hardware	40
6.4.1.1	Watchdog-Zeit	41
6.5	Konfigurieren von PROFIsafe mittels Siemens TIA Portal	42
6.5.1	Konfigurieren der Hardware	42

6.5.2	Programmierung der Sicherheitsfunktionen mit Siemens Step7 und dem TIA Portal	43
<b>7</b>	<b>Parametereinstellung</b>	<b>44</b>
7.1	Informationen zu Sicherheitsparametern	44
7.2	Parameterlisten	44
7.2.1	Parametergruppe 42-2* Safe Input (Sicherer Eingang)	44
7.2.2	Parametergruppe 42-3* General (Allgemein)	45
7.2.3	Parametergruppe 42-6* Safe Fieldbus (Sicherer Feldbus)	46
7.2.4	Parametergruppe 42-8* Status (Zustand)	46
7.2.5	Parametergruppe 42-9* Special (Spezial)	47
7.2.6	Parametergruppe 600-** PROFIsafe	47
7.2.7	Parametergruppe 0-6* Passwort	48
<b>8</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b>	<b>49</b>
8.1	Anschluss der sicheren Digitaleingänge	49
<b>9</b>	<b>Wartung, Diagnose und Fehlersuche und -behebung</b>	<b>52</b>
9.1	Wartung und Service	52
9.1.1	Jährliche Prüfung	52
9.2	Reparatur und Fehlersuche und -behebung	53
9.2.1	Ausbau der Sicherheitsoption (nur FC 302)	53
9.2.2	Austausch der Sicherheitsoption (nur FC 302)	54
9.2.3	Nichtübereinstimmung von Parametern der Sicherheitsoption (nur FC 302)	54
9.2.3.1	Übertragen von Parametern	55
9.2.4	Kopieren der Sicherheitsparameterkonfiguration	55
9.3	Fehlerbedingungen	55
9.3.1	Fehlerbeschreibungen	56
9.4	LCP-Meldungen	62
9.4.1	LCP-Zustandsmeldungen	63
<b>10</b>	<b>Spezifikationen</b>	<b>65</b>
10.1	Verbrauch	65
10.2	Eingänge	65
10.2.1	Digitaleingänge	65
10.3	Ausgang	65
10.3.1	Digitalausgang (sicherer Ausgang)	65
10.3.2	24 V-Stromversorgung	65
10.4	Andere Spezifikationen	66
10.4.1	Anschlusskabelabmessungen	66
10.4.2	Reset-Eigenschaften	66

---

10.4.3	Antwortzeit	66
10.4.4	Sicherheitsbezogene Kenndaten	66
<b>11</b>	<b>Anhang</b>	<b>68</b>
11.1	Abkürzungen	68
11.2	Konventionen	69

---

## 1 Einführung

### 1.1 Zweck dieser Installationsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des VLT® Safety Option MCB 152 zur PROFIsafe-Kommunikation.

Diese Installationsanleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal. Das Personal muss mit der VLT®-Frequenzumrichterfamilie vertraut sein.

Lesen Sie die Installationsanleitung vor der Installation und befolgen Sie diese sowie die Anweisungen zur sicheren Installation. Bewahren Sie diese Anleitung immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

### 1.2 Marken

VLT® ist eine eingetragene Marke von Danfoss A/S.

### 1.3 Zusätzliche Materialien

Es stehen weitere Ressourcen zur Verfügung, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen und Programmierungen der Frequenzumrichter zu verstehen.

- Die Bedienungsanleitungen für das VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 und das VLT® Decentral Drive FCD 302 enthalten Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters für bestimmte Anwendungen.
- Die VLT® PROFINET MCA 120 Installationsanleitung beschreibt, wie die PROFINET-Option installiert werden muss.
- Die Bedienungsanleitung des VLT® Motion Control Tool MCT 10 beschreibt, wie die Sicherheitsoption über die MCT 10-Konfigurationssoftware konfiguriert werden muss.
- Die Safe Torque Off-Bedienungsanleitung für VLT® Frequenzumrichter enthält eine Beschreibung zur Verwendung von Frequenzumrichtern der VLT®-Serie in funktionalen Sicherheitsanwendungen.

Die technische Dokumentation für andere Produktoptionen ist verfügbar unter [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

### 1.4 Dokumentversion

Diese Installationsanleitung wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen.

Die Originalsprache dieses Handbuchs ist Englisch.

Tabelle 1: Dokumentversion

Überarbeitung	Anmerkungen
AN327351953089, Version 0101	Jetzt auch für das VLT® Decentral Drive FCD 302 erhältlich. Geändert von Bedienungsanleitung zu Installationsanleitung.

### 1.5 Produktübersicht

#### 1.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

VLT® Safety Option MCB 152 ist für die Aktivierung und Deaktivierung der Sicherheitsfunktionen eines Frequenzumrichters über den PROFIsafe-Feldbus ausgelegt. Zur Verwendung des Feldbus ist die VLT® PROFINET MCA 120-Option erforderlich. Die Sicherheitsfunktionen der Sicherheitsoption werden gemäß EN IEC 61800-5-2 implementiert.

Die Sicherheitsoption:

- Aktiviert Sicherheitsfunktionen auf Anfrage.
- Sendet Statusinformationen über einen angeschlossenen PROFINET-Feldbus an das sicherheitsbezogene Steuerungssystem.
- Aktiviert den sicheren Zustand, wenn die Option Fehler erkennt.

Das sicherheitsbezogene Steuerungssystem:

- Aktiviert die Sicherheitsfunktionen über den Eingang an der Sicherheitsoption bzw. über den sicheren Feldbus.
- Wertet Signale von Sicherungseinrichtungen aus, wie beispielsweise:

- Not-Aus-Taster
- Berührunglose Magnetschalter
- Verriegelungsschalter
- Lichtvorhänge

Die Sicherungseinrichtungen sind an die Digitaleingänge der Sicherheitsoption oder an den Digitaleingang der SPS angeschlossen.

- Stellt eine sichere Verbindung zwischen der Sicherheitsoption und dem sicherheitsbezogenen Steuerungssystem bereit.
- Bietet eine Fehlererkennung bei einem Signal zwischen dem sicherheitsbezogenen Steuerungssystem und der Sicherheitsoption bei Aktivierung der Sicherheitsfunktionen (Querschluss an den Kontakten, Kurzschluss).

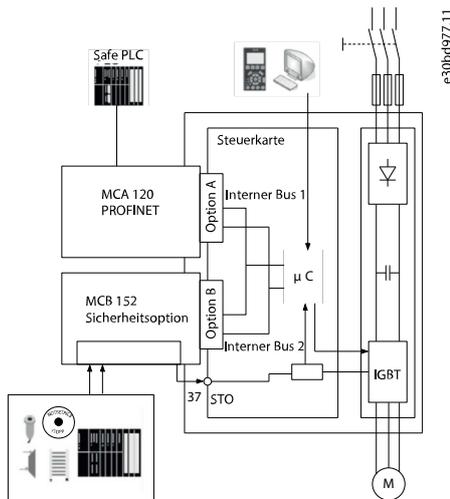


Abbildung 1: FC 302 mit VLT® Safety Option MCB 152 und Feldbusoption

## 1.5.2 Gerätefunktionen

Die Sicherheitsoption hat folgende Merkmale:

- Sicherheitsfunktionen: Safe Torque Off (STO) gemäß EN IEC 61800-5-2
- Kommunikationstechnologie PROFIsafe Version 2.4
- Zwei Zweikanal-Digitaleingänge:
  - Aktivierung der Sicherheitsfunktion
  - Überwachungen
  - Konfigurierbares Reset-Verhalten (automatisches oder manuelles Quittieren).
- LED-Statusanzeige
- Versorgungsspannung
  - Intern vom Frequenzumrichter versorgt
  - 24 V DC Ausgang für Sicherheitssensoren verfügbar.
- Sicherer Ausgang S37

## 1.5.3 Mitgelieferte Teile

- VLT® Safety Option MCB 152
- VLT® Safety Option MCB 152-Installationsanleitung

## 1.5.4 Kompatible Frequenzumrichterserien

Die VLT® Safety Option MCB 152 ist eine Option mit B-Norm, kompatibel mit:

- VLT® AutomationDrive FC 302
- VLT® Decentral Drive FCD 302

### 1.5.5 Vorderansicht

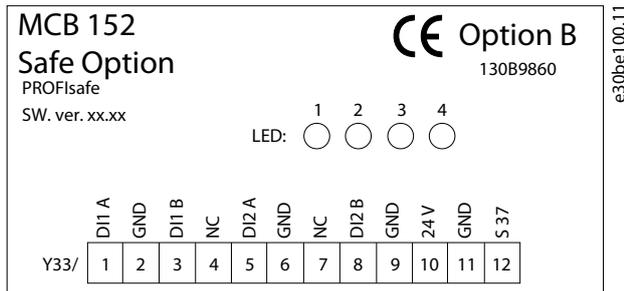


Abbildung 2: VLT® Safety Option MCB 152 – Vorderansicht

### 1.5.6 Hardware- und Softwareanforderungen

Die folgenden Softwareversionen sind zur Verwendung von VLT® Safety Option MCB 152 als Minimum erforderlich:

- LCP-Softwareversion 7.0
- VLT® AutomationDrive FC 302-Firmwareversion 7.26
- VLT® Decentral Drive FCD 302-Firmwareversion 8.23
- PROFINET-Softwareversion 3.0
- VLT® Motion Control Tool MCT 10-Softwareversion 3.23. Zur Verwendung aller Funktionen benötigen Sie einen Lizenzschlüssel.

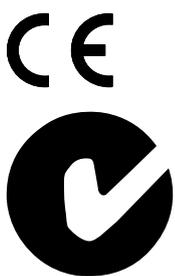
### 1.6 Konformität und Zertifizierungen

Die VLT® Safety Option MCB 152 ist zur Verwendung in sicherheitsbezogenen Anwendungen konzipiert, einschließlich:

- SIL 2 gemäß EN IEC 61508 und EN IEC 62061
- Performance Level PL d.
- Kategorie 3 gemäß EN ISO 13849-1

Sicherheitsanforderungen basieren auf den zum Zeitpunkt der Zertifizierung geltenden Normen. Die VLT® Safety Option MCB 152 ist für die Verwendung in sicherheitsbezogenen Anwendungen zugelassen, in denen der spannungsfrei geschaltete Zustand als der sichere Zustand betrachtet wird. Alle in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele zu E/A setzen ein Erreichen der Spannungsfreiheit als sicheren Zustand voraus.

Zulassungen



Die MCB 152 ist von PNO getestet und zertifiziert.

## 1.7 Entsorgung



Sie dürfen elektrische Geräte und Geräte mit elektrischen Komponenten nicht zusammen mit normalem Hausmüll entsorgen. Sammeln Sie diese separat gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen und führen Sie sie dem Recycling zu.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung verwendet.

#### ⚠ G E F A H R ⚠

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügigen bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

#### H I N W E I S

Kennzeichnet Informationen, die als wichtig, jedoch nicht gefahrenbezogen betrachtet werden (zum Beispiel Meldungen hinsichtlich Sachbeschädigungen).

### 2.2 Qualifiziertes Personal

Nur Personen mit nachgewiesener Qualifikation dürfen die Produkte montieren, installieren, programmieren, in Betrieb nehmen, warten und außer Betrieb nehmen. Personen mit nachgewiesener Qualifikation:

- sind Elektrofachkräfte, die entsprechende Erfahrung in der Bedienung von Geräten, Systemen, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Normen und Richtlinien zur Sicherheitstechnik haben.
- kennen die grundlegenden Bestimmungen bezüglich Gesundheit und Sicherheit/Unfallschutz.
- haben die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sowie die Anweisungen in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters gelesen und verstanden.
- verfügen über gute Kenntnisse der Fachgrund- und Produktnormen für die jeweilige Anwendung.

### 2.3 Zuständigkeiten von Benutzern von PDS(SR)

In EN ISO 12100 ist die Risikobeurteilung definiert als Gesamtprozess, der eine Risikoanalyse und eine Risikobeurteilung umfasst.

#### Vorgehensweise

1. Führen Sie eine Gefährdungs- und Risikoanalyse der Anwendung gemäß EN ISO 12100 durch.
2. Ermitteln Sie die erforderlichen Sicherheitsfunktionen und weisen Sie SIL oder PLr zu jeder Funktion hinzu.
3. Bestimmen Sie andere Teilsysteme und validieren Sie die Signale und Befehle von diesen Teilsystemen.
4. Für die Entwicklung geeigneter sicherheitsbezogener Steuerungssysteme (Hardware, Software, Parametrierung usw.).

### 2.4 Schutzmaßnahmen

- Nur qualifiziertes Personal darf sicherheitstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 gemäß IEC 60529 oder einer vergleichbaren Umgebung. Bei speziellen Anwendungen kann eine höhere Schutzart erforderlich sein.
- Stellen Sie sicher, dass am Kabel zwischen der Sicherheitsoption und der externen Sicherungseinrichtung gemäß ISO 13849-2 Tabelle D.5 ein Kurzschlusschutz eingebaut ist. Wenn externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

## 2.5 Sicherheitsmaßnahmen

### ⚠ W A R N U N G

#### HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss ans Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

### ⚠ W A R N U N G

#### UNERWARTETER ANLAUF

Wenn der Frequenzumrichter an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder die Zwischenkreiskopplung angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit anlaufen, was zum Tod oder zu schweren Verletzungen sowie zu Geräte- oder Sachschäden führen kann! Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über einen Tastendruck an LCP oder LOP, eine Fernbedienung per MCT 10 Konfigurationssoftware oder nach einem quittierten Fehlerzustand anlaufen.

- Drücken Sie vor der Programmierung von Parametern die Taste [Off] am LCP.
- Ist ein unerwarteter Anlauf des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit unzulässig, trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte betriebsbereit sind.

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### ENTLADEZEIT

Der Frequenzumrichter enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen sein können. Auch wenn die Warn-Anzeigeleuchte nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen.

Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladezeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie das Versorgungsnetz, Permanentmagnet-Motoren und externe Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und Zwischenkreisverbindungen zu anderen Frequenzumrichtern.
- Warten Sie, damit die Kondensatoren vollständig entladen können. Die notwendige Wartezeit finden Sie in der Tabelle *Entladezeit* sowie auf dem Typenschild an der Oberseite des Frequenzumrichters.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Tabelle 2: Entladezeit, VLT® AutomationDrive FC 302

Spannung [V]	Mindestwartezeit (Minuten)					
	4	7	15	20	30	40
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 HP)	–	5,5–37 kW (7,5– 50 HP)	–	–	–
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 HP)	–	11–75 kW (15– 100 HP)	90–200 kW (150–350 HP)	250–500 kW (450–750 HP)	250–800 kW (450– 1350 HP) 315–500 (500–750 HP)
400	–	–	–	90–315 kW (125–450 HP)	–	–

Spannung [V]	Mindestwartezeit (Minuten)					
500	–	–	–	110–355 kW (150–450 HP)	–	–
525	–	–	–	55–315 kW (75–400 HP)	–	–
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 HP)	–	11–75 kW (15–100 HP)	–	–	–
525–690	–	1,5–7,5 kW (2–10 HP)	11–75 kW (15–100 HP)	37–315 kW (50–450 HP)	355–1200 kW (450–1550 HP)	355–2000 kW (450–2050 HP) 355–710 kW (400–950 HP)
690	–	–	–	55–315 kW (75–400 HP)	–	–

Tabelle 3: Entladezeit, VLT® Decentral Drive FCD 302

Spannung [V]	Mindestwartezeit (Minuten)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5,0 HP)	–	5,5–37 kW (7,5–50 HP)
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 HP)	–	11–75 kW (15–100 HP)
525–600	0,75–7,5 kW (1,0–10 HP)	–	11–75 kW (15–100 HP)
525–690	–	1,5–7,5 kW (2,0–10 HP)	11–75 kW (15–100 HP)

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### UNERWARTETE BEWEGUNG

Wenn äußere Kräfte auf den Motor wirken, kann eine ungewollte Bewegung, zum Beispiel durch Schwerkraft, eine Gefahr darstellen. Wenn Sie keine geeigneten zusätzlichen Maßnahmen zur Absturzsicherung treffen, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Rüsten Sie den Motor mit einer Absturzsicherung aus, zum Beispiel mit zusätzlichen mechanischen Bremsen.

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### NOT AUS

Die Funktion Safe Torque Off allein reicht nicht aus, um die in EN 60204-1 definierte Notabschaltfunktion zu realisieren. Eine nicht vorschriftsgemäße Einrichtung der Notabschaltfunktion kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Gewährleisten Sie eine sichere elektrische Isolierung, zum Beispiel zur Installation eines Not-Aus-Schützes zur Trennung der Netzversorgung.

### ⚠ V O R S I C H T ⚠

Der Betreiber bzw. der Elektroinstallateur ist für eine ordnungsgemäße Erdung und die Einhaltung der jeweils gültigen nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften verantwortlich.

## 2.6 Risikobeurteilung

### H I N W E I S

Die Sicherheitsoption ist als Teil des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems einer Maschine bestimmt. Vor der Installation müssen Sie eine Risikobeurteilung durchführen, um festzustellen, ob die technischen Daten dieser Sicherheitsoption für alle vorhersehbaren betrieblichen und umweltbezogenen Eigenschaften des Systems, in dem sie zum Einsatz kommt, geeignet sind.

Der Systembenutzer ist verantwortlich für:

- die Einrichtung, Sicherheitseinstufung und Prüfung von Stellgliedern, die mit dem System verbunden sind.
- Durchführung einer Risikobeurteilung auf Systemebene und Neubewertung des Systems, wenn eine Änderung vorgenommen wird.
- Erbringung des Nachweises (wie für die Anwendung notwendig), dass das System die angeforderte Sicherheitseinstufung erfüllt.
- Projektmanagement und Wiederholungsprüfungen.
- Programmierung der Anwendungssoftware und der Sicherheitsoption-Konfigurationen gemäß den Informationen in diesem Handbuch.
- Zugang zum Steuerungssystem.
- Zugang zur Anpassung der Sicherheitsoption (Konfigurationsänderungen).
- Analyse aller Konfigurationseinstellungen und Auswahl der richtigen Einstellung, um die erforderliche Sicherheitseinstufung zu erreichen.

### 2.6.1 Bestätigung des Performance Level

Überprüfen Sie, ob das erforderliche Performance Level „PLr“, ermittelt in der Risikobeurteilung, durch das ausgewählte System für jede verwendete Sicherheits-Subfunktion erreicht wird. Überprüfen Sie die Berechnung mithilfe des Software-Assistenten SISTEMA des IFA (Institut für Arbeitsschutz). Danfoss stellt eine Komponentenbibliothek zur Verfügung, die für die Berechnung verwendet werden kann. Danfoss bietet entsprechende Services an, um die Systemprüfung durch Berechnung zu unterstützen. Die Bibliothek steht zum Download unter [www.dguv.de](http://www.dguv.de) zur Verfügung.

Verwenden Sie bei Verwendung einer anderen Prüfmethode für das Performance Level die angegebenen charakteristischen Sicherheitswerte.

## 3 Funktionen

### 3.1 Sicherheitsfunktionen

Die internationalen Normen EN ISO 13850 und EN IEC 60204-1 legen die funktionalen Anforderungen und Gestaltungsleitsätze für Not-Aus-Schaltgeräte fest.

In Steuerungssystemen, bei denen die Gefahr von Sachschäden oder Verletzungen besteht, sind zur Minimierung des Risikos sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen (SRP/CS) erforderlich. SRP/CS umfassen die folgenden allgemeinen Komponenten:

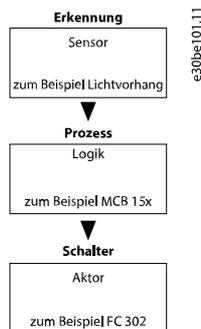


Abbildung 3: Sicherheitskette Sensor-Logik-Aktor

Sicherheitsfunktionen werden auf Grundlage der Anwendung sowie der Gefährdung definiert. Sie werden häufig in einer Norm des Typs C (eine Produktnorm) festgelegt, die genaue Angaben für spezielle Maschinen enthält. Wenn keine C-Norm zur Verfügung steht, definiert der Maschinenkonstrukteur die Sicherheitsfunktionen. Typische Sicherheitsfunktionen werden genauer in EN ISO 13849-1, Abschnitt 5, Spezifikation der Sicherheitsfunktionen, beschrieben. Die Sicherheitsfunktionen für Frequenzumrichtersysteme werden in IEC 61800-5-2 beschrieben.

## H I N W E I S

Bei Gestaltung der Maschinenanwendung müssen Sie Zeit und Entfernung für einen Motorfreilauf bis zum Stopp berücksichtigen (Stoppkategorie 0 oder Safe Torque Off (STO)). Weitere Informationen im Hinblick auf Stoppkategorien finden Sie in EN IEC 60204-1.

### 3.2 Safe Torque Off (STO)

Die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off trennt die Stromversorgung zum Motor. Sie wird über den Abschaltweg des Frequenzumrichters und die Sicherheitsausgänge der Sicherheitsoption implementiert.

#### Funktionsmerkmale der Sicherheits-Subfunktion

- Sie schaltet den Motor drehmomentfrei geschaltet und der Motor erzeugt keine gefährlichen Bewegungen mehr.
- Die Sicherheitsfunktion STO entspricht einem Stopp der Kategorie 0 (unkontrollierter Stopp) nach EN IEC 60204-1.
- Die Sicherheits-Subfunktion Safe Torque Off entspricht einem Stopp der Kategorie 0 (unkontrollierter Stopp) nach EN 60204-1.

#### Voraussetzungen für Normalbetrieb

- Die ausfallsichere SPS hat eine Bestätigung zum Betrieb der Sicherheitseingänge gegeben.
- STO wird nicht durch den sicheren Feldbus aktiviert.
- STO wird nicht über die Digitaleingänge 1 oder 2 aktiviert, wenn diese Eingänge konfiguriert werden.
- Die PROFIsafe-Kommunikation ist hergestellt und funktionsfähig.
- Die Sicherheitsoption hat keine Fehler erkannt, und es ist keine anstehende Sicherheitsfunktion vorhanden.

Sind die Voraussetzungen für einen Normalbetrieb erfüllt, ist der sichere Ausgang S37 aktiv (Signal 1, +24 V DC).

#### Folgende Fälle aktivieren die Sicherheitsfunktion

- Ein interner Fehler an der Sicherheitsoption.
- Ein Selbsttest beim Netz-Ein (Power Up Self Test, PUST).
- Externe Fehler an den Digitaleingängen.

- Eine Änderung der Konfiguration über das MCT 10 Sicherheits-Plug-in, wenn der aktuelle Frequenzumrichter läuft.
- An einem Digitaleingang oder einem STO-Signal durch den sicheren Feldbus ist ein 1/0-Übergang vorhanden
- Die PROFIsafe-Kommunikation wird nicht hergestellt.

Die STO-Funktion schaltet die Steuerspannung am Ausgang des Frequenzumrichters ab. Damit verhindert sie, dass der Frequenzumrichter die Spannung, die der Motor zum Drehen benötigt, erzeugt (siehe [Abbildung 4](#)). Die Funktion Safe Torque Off (STO) eignet sich allein für mechanische Arbeiten am Frequenzumrichtersystem oder an den betroffenen Bereichen einer Maschine. Dadurch entsteht keine elektrische Sicherheit. Sie sollten die Funktion Safe Torque Off nicht als Steuerung zum Starten und/oder Stoppen des Frequenzumrichters einsetzen.

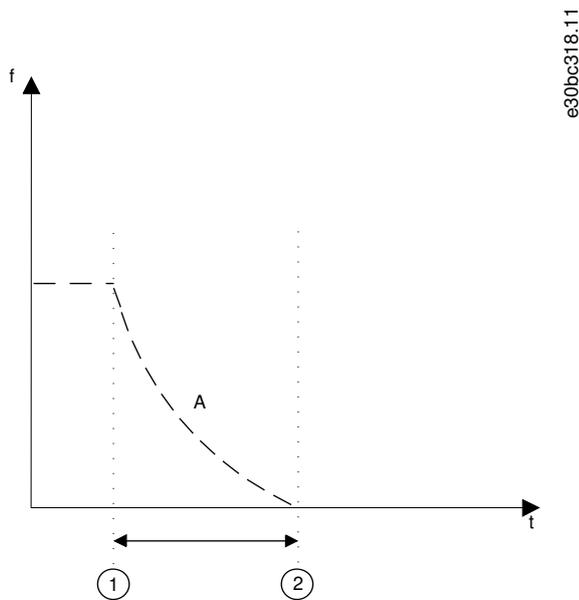


Abbildung 4: Safe Torque Off

A	Tatsächliche Frequenz	2	Motorstillstand
1	Aktivierung von STO		

### 3.3 Spezifikation der Sicherheitsfunktionen

Die Normen fordern eine Spezifikation der funktionalen Anforderungen. Die Spezifikation muss nähere Angaben über jede Sicherheitsfunktion enthalten, die ausgeführt werden sollte. Sie definieren auch:

- Notwendige Schnittstellen mit anderen Steuerungsfunktionen.
- Erforderliche Fehlerreaktionen.
- Erforderlicher Performance Level PLr oder erreichbarer SIL.

### 3.4 Aktivierung von Sicherheitsfunktionen

- Die sicheren Zweikanal-Eingänge an der Sicherheitsoption oder die PROFIsafe-Kommunikation aktivieren die Sicherheitsfunktionen.
- Diese Eingänge arbeiten nach dem Leerlaufstrom-Prinzip (aktiviert bei Abschaltung). Das sicherheitsbezogene Steuerungssystem aktiviert die Sicherheitsfunktionen durch einen 1/0 Übergang.

### 3.5 Aktivierung der STO aus mehreren Quellen

Wenn mehrere Quellen (über Digitaleingänge und den sicheren Feldbus) die STO-Funktion aktivieren, müssen alle Quellen die STO-Funktion in der Sicherheitsoption deaktivieren, um in den Normalbetrieb zurückzukehren. Nachdem alle Quellen die STO-Funktion deaktiviert haben, ist abhängig von den Einstellungen der Digitaleingänge ggf. ein Reset der Sicherheitsoption erforderlich.

### 3.6 Funktionale Wiederholungsprüfungen

Die Normen für funktionale Sicherheit fordern, dass funktionale Wiederholungsprüfungen an den Geräten durchgeführt werden, die im System zum Einsatz kommen. Wiederholungsprüfungen werden in benutzerdefinierten Intervallen durchgeführt und hängen von PFD- und PFH-Werten ab.

### 3.7 PFD- und PFH-Definitionen

Sicherheitsbezogene Systeme lassen sich in Systeme in Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate oder in Betriebsart mit hoher Anforderungsrate bzw. kontinuierlicher Anforderung einstufen.

#### Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate

Die Anforderung an das sicherheitsbezogene System erfolgt mehr als einmal pro Jahr oder ist größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung. Der SIL-Wert für ein sicherheitsbezogenes System mit niedriger Anforderungsrate steht in direkter Beziehung zu Größenordnungsbereichen seiner mittleren Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall (PFD).

#### Betriebsart mit hoher Anforderungsrate/kontinuierlicher Anforderungsrate

Die Anforderung an das sicherheitsbezogene System erfolgt mehr als einmal pro Jahr oder ist größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung. Der SIL-Wert für ein sicherheitsbezogenes System mit hoher/kontinuierlicher Anforderungsrate steht in direkter Beziehung zu der Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH).

### 3.8 Interne Fehler

Ein interner Fehler an der Sicherheitsoption aktiviert die Sicherheitsfunktion STO. Der Frequenzumrichter führt einen Motorfreilauf durch.

Interne Fehler erfordern immer einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters, um den Fehler zu quittieren. Starten Sie alternativ die Sicherheitsoption nach einem internen Fehler mit *Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten* neu, ohne einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters durchzuführen.

### 3.9 Anzeig. Ein-/Ausg.

#### 3.9.1 Zugelassene Sensortypen an Digitaleingängen

Die folgende Liste enthält eine Beschreibung, wie Digitaleingänge abhängig von den Sensortypen aktiviert werden.

- NCNC: Ein Digitaleingang ist aktiv, wenn an beiden Kanälen des Eingangs 0 V anliegen.
- Antivalente Schalter: Ein Digitaleingang ist nur dann aktiv, wenn an Kanal A 0 V und an Kanal B 24 V anliegen.
- NC: Die Funktionalität ist identisch mit NCNC (Öffner/Öffner).

Sensoren mit 2 Schließerschaltern sind nicht geeignet.

Die Digitaleingänge sind sowohl zur direkten Verbindung von Sicherheitssensoren konfiguriert, z. B. Not-Aus-Steuervorrichtungen oder Lichtvorhänge, sowie zur Verbindung von vorverarbeitenden Sicherheitsrelais, z. B. Sicherheitssteuerungen. Beispiele für den Anschluss des sicheren Digitaleingangs gemäß EN ISO 13849-1 und EN IEC 62061 finden Sie in [8.1 Anschluss der sicheren Digitaleingänge](#).

#### 3.9.2 Eingänge

Die Zweikanal-Digitaleingänge werden verwendet, um die Sicherheitsfunktionen zu aktivieren. Einer oder beide Digitaleingänge können deaktiviert werden.

Digitaleingang 1 kann eine der folgenden Funktionen haben:

- STO: Safe Torque Off.
- SO Überwach: Überwachung der Sicherheitsoption durch den sicheren Feldbus.

Digitaleingang 2 kann eine der folgenden Funktionen haben:

- STO: Safe Torque Off.
- SO Überwach: Überwachung der Sicherheitsoption.
- Reset: Zusätzlicher sicherer Eingang zum Zurücksetzen der Sicherheitsoption nach einem Fehler oder nach dem Deaktivieren einer Sicherheitsfunktion am Digitaleingang 1.

#### 3.9.3 Überwachung der Sicherheitsoption (SO Mon)

Die SPS kann die Digitaleingänge der Sicherheitsoption als sicheren Eingang verwenden. Wenn ein Digitaleingang auf *Überwachung der Sicherheitsoption (SO Überwach.)* eingestellt ist, behält die Sicherheitsoption alle Signalprüfungen (Diskrepanz usw.) an den Digitaleingängen bei, jedoch aktiviert die Sicherheitsoption im Falle einer Signaländerung keine Sicherheitsfunktionen. Jede Sicherheitslogik wird von der SPS durchgeführt.

### 3.9.4 Ausgang

S37 ist der sichere Einzelkanal-Ausgang, der zum STO-Eingang des Frequenzumrichters führt. Informationen zu den Ereignissen, die zu einer Aktivierung der STO-Funktion führen, finden Sie unter [3.2 Safe Torque Off \(STO\)](#).

### 3.9.5 Signalfilterung

Wenn ein Sensor mit 2 Öffnungskontakten oder 1 Öffnungskontakt/Schließkontakt ausgewählt wird, prüft die Sicherheitsoption die Signale des sicheren Digitaleingangs auf Widerspruchsfreiheit. Wenn ein Sensor mit 2 Öffnungskontakten ausgewählt wird, nehmen widerspruchsfreie Signale an beiden Eingängen immer den gleichen Signalzustand (hoch oder niedrig) an. Wenn Sie 1 Öffnungskontakt/1 Schließkontakt auswählen, prüft er den richtigen Zustand jedes Eingangs.

Bei elektromechanischen Sensoren (z. B. Not-Aus-Tastern oder Türschaltern) schalten die 2 Sensorschalter niemals gleichzeitig (Diskrepanz). Eine langfristige Diskrepanz weist auf eine Störung in der Verdrahtung eines sicheren Eingangs hin, z. B. einen Drahtbruch. Ein einstellbarer Filter in der Sicherheitsoption verhindert Störungen, die durch kurzzeitige Diskrepanz verursacht werden. Innerhalb der Filtertoleranzzeit (*Parameter 42-22 Diskrepanzzeit*) unterdrückt die Sicherheitsoption die Diskrepanzüberwachung der sicheren Eingänge.

Wenn die Signale nach Ablauf der Diskrepanzzeit verschiedene Pegel haben, antwortet die Option mit einem externen Fehler.

## H I N W E I S

Die Diskrepanzzeit verlängert nicht die Antwortzeit der Sicherheitsoption. Die Sicherheitsoption aktiviert ihre Sicherheitsfunktion, sobald an einem der 2 Kanäle eines Digitaleingangs ein Signalübergang stattfindet.

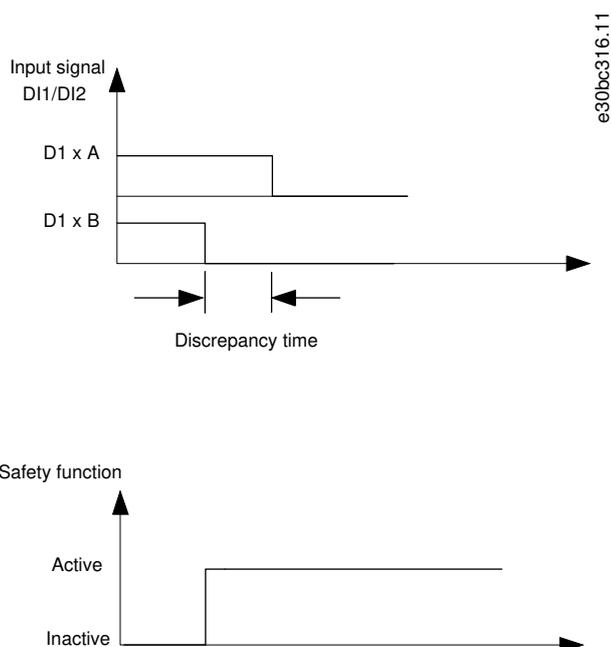


Abbildung 5: Diskrepanzzeit

### 3.9.6 Stabile Signalzeit von Sicherheitsausgängen

Die Sicherheitsoption reagiert normalerweise auf Signaländerungen an ihren sicheren Digitaleingängen 1 oder 2 sofort. Diese Reaktion ist in den folgenden Fällen nicht erforderlich:

- Bei Verbindung des sicheren Eingangs der Option mit einem elektromechanischen Sensor kann Kontaktprellen dazu führen, dass Signaländerungen auftreten, auf welche die Option reagieren könnte.
- Mehrere Steuermodule testen ihre sicheren Ausgänge über Testimpulsmuster (Ein/Aus-Tests), um Störungen durch Kurz- oder Querschlüsse zu identifizieren. Bei Verbindung des sicheren Eingangs der Option mit einem sicheren Ausgang eines Steuermoduls könnte die Option auf diese Testsignale reagieren.

Eine Signaländerung während eines Testimpulsmusters dauert in der Regel 1 ms.

Bei stabiler Signalzeit können kurze Impulse, die zu falscher Aktivierung von Sicherheitsfunktionen führen könnten, gefiltert werden.

## H I N W E I S

Die stabile Signalzeit verlängert die Antwortzeit der Sicherheitsoption. Die Sicherheitsoption aktiviert die Sicherheitsfunktion erst, nachdem die Antwortzeit abgelaufen ist.

Wenn das Signal zum Eingang der Sicherheitsoption nicht stabil ist, reagiert die Option nach Ablauf der stabilen Signalzeit mit einem externen Fehler.

## Definition eines stabilen Signals

Nach einer Änderung der Digitaleingangssignale löst die Option eine interne Überwachungszeit aus. Wählen Sie mit *Parameter 42-23 Stabile Signalzeit* eine geeignete stabile Signalzeit auszuwählen. Ein konstanter Signalpegel ist ein hoher oder niedriger Zustand über eine in *Parameter 42-23 Stabile Signalzeit* festgelegte Mindestzeit.

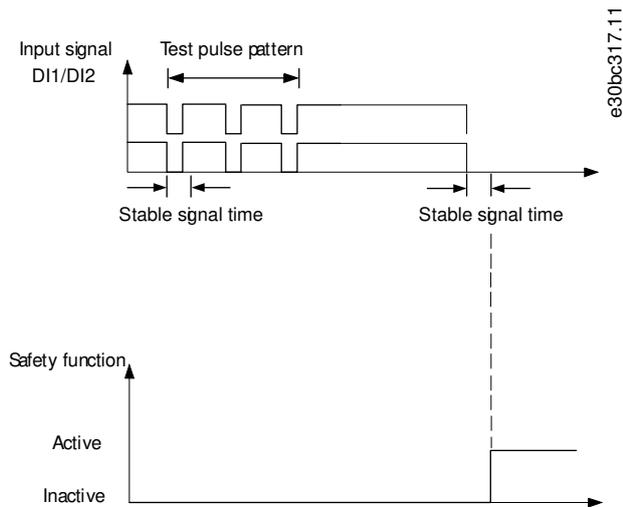


Abbildung 6: Filter zur Unterdrückung kurzzeitiger Signaländerungen

## 4 Installation

### 4.1 Sicherheitshinweise

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### LEBENSGEFAHR UND GEFAHR SCHWERER VERLETZUNGEN

Bei Anschluss an das Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzrichter Hochspannung. Die Nichtbeachtung der Anleitungen in dieser Warnung kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Trennen Sie vor der Installation die Versorgungsspannung zum Frequenzrichter.
- Trennen Sie alle gefährlichen Spannungen von externen Steuerkreisen zu den Ein- und Ausgängen des Frequenzrichters.
- Installieren Sie niemals während des Betriebs eine Optionskarte im Frequenzrichter.
- Zusätzlich zu herkömmlichen Installationswerkzeugen halten Sie die VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Bedienungsanleitung oder die VLT® Decentral Drive FCD 302-Bedienungsanleitung sowie die VLT® Motion Control Tools MCT 10-Bedienungsanleitung bereit, da sie wichtige Informationen enthalten, die in diesem Handbuch nicht zu finden sind.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### ELEKTRISCHE GEFAHR

Durch die Aktivierung von STO entsteht keine elektrische Sicherheit. Die Sicherungseinrichtung, die an den Doppelpoleingang der Sicherheitsoption angeschlossen ist, muss die erforderliche Sicherheitsstufe für die Anwendung erfüllen, um Spannung/Strom zur Sicherheitsoption zu unterbrechen. Dies gilt auch für die Verbindungen zwischen dem sicheren Ausgang S37 der Sicherheitsoption und Klemme 37 am Frequenzrichter.

- Lesen und befolgen Sie die Anweisungen zum sicheren Anschluss der Sicherungseinrichtung an die Sicherheitsoption in diesem Handbuch.

#### H I N W E I S

Die Sicherheitsoption ist ausschließlich für den Einsatz in Erweiterungssteckplatz B vorgesehen.

### 4.2 Installation – Übersicht

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Übersicht zu Installations- und Inbetriebnahmeprozessen.

#### H I N W E I S

Sie können die VLT® Safety Option MCB 152 nicht in einem VLT® Decentral Drive FCD 302 installieren. Sie wird werkseitig in den Frequenzrichter eingebaut. Für den VLT® Decentral Drive FCD 302 können die Kapitel 4.2 bis 4.4 übersprungen werden.

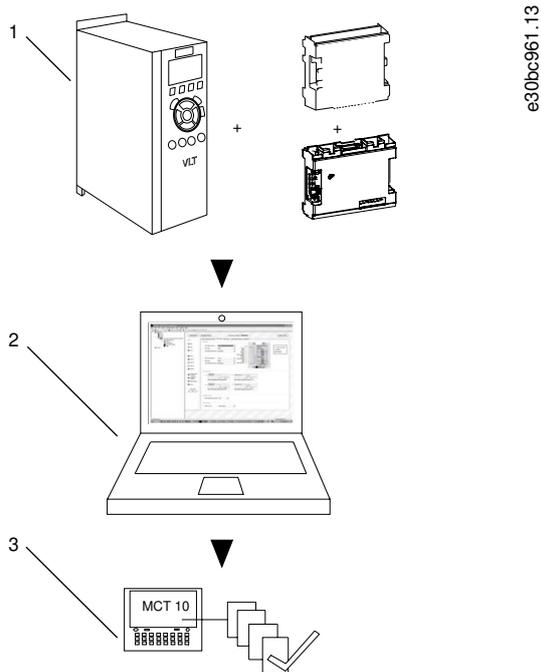


Abbildung 7: Installation und Inbetriebnahme – Übersicht

1	Installieren der Sicherheitsoption	3	Inbetriebnahme
2	Konfigurieren von Parametern		

### 4.3 Installieren der Option

#### H I N W E I S

Platzieren Sie den VLT® AutomationDrive FC 302 mit Sicherheitsoption (einschließlich der Verbindung zwischen S37 (Y30/12 oder Y31/12) an VLT® Safety Option MCB152 und X44/12 auf der Steuerkarte) in ein IP54-Gehäuse nach IEC 60529.

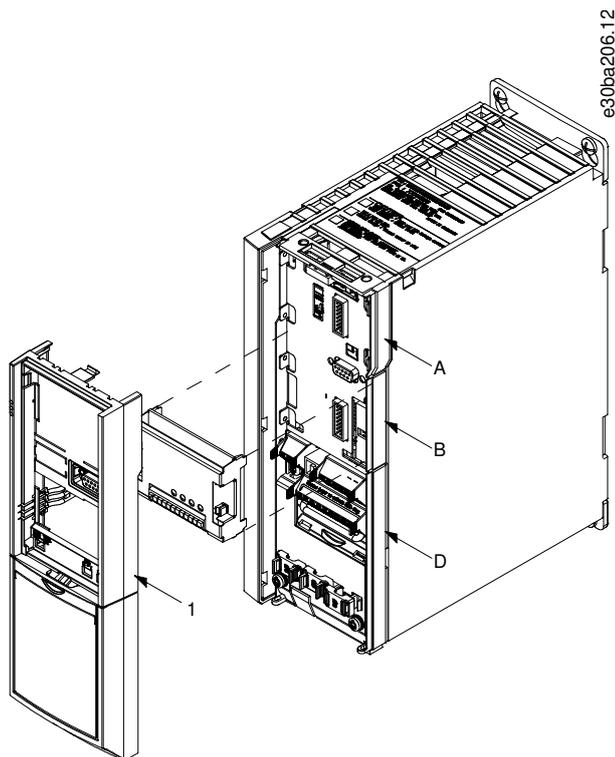


Abbildung 8: Einbau der Sicherheitsoption

A	A-Erweiterungssteckplatz	D	D-Erweiterungssteckplatz
B	B-Erweiterungssteckplatz	1	LCP-Gehäuse

#### Vorgehensweise

1. Trennen Sie die Stromversorgung zum Frequenzumrichter.
2. Entfernen Sie das LCP, die Klemmenabdeckung und die LCP-Frontabdeckung vom Frequenzumrichter.
3. Notieren Sie Seriennummer und Bestellnummer der Sicherheitsoption zur Verwendung während des Inbetriebnahmeprozesses.
4. Schieben Sie die Sicherheitsoption in Steckplatz B ein.

## 4.4 Elektrische Installation

Lesen und befolgen Sie die Anweisungen in den folgenden Handbüchern, um sicherzustellen, dass Installation und Verdrahtung EMV-gerecht sind:

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Bedienungsanleitung.
- VLT® Decentral Drive FCD 302-Bedienungsanleitung.
- VLT® PROFINET MCA 120 Installationsanleitung.

### 4.4.1 Verkabelungsanforderungen

#### ▲ V O R S I C H T ▲

Bei Kurzschlüssen ist es nicht mehr möglich, die Klemme 37 des Frequenzumrichters abzuschalten.

#### H I N W E I S

Alle Signale zur Sicherheitsoption müssen mit PELV (Schutzkleinspannung - Protective extra low voltage) versorgt werden und EN IEC 60204 erfüllen.

Befolgen Sie diese Richtlinien zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Verdrahtung:

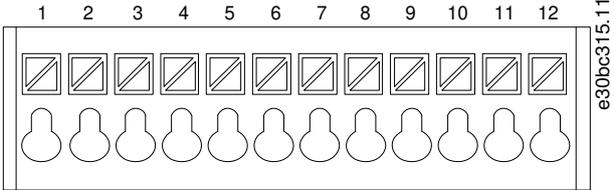
- Verwenden Sie eine geeignete Verdrahtung, um Kurzschlüsse zu einer Versorgungsleitung oder zwischen den Eingängen zu vermeiden.
- Verwenden Sie getrennte mehradrige Kabel für Versorgungsspannungen, um Kurzschlüsse zwischen Kabeln vom Ausgang (S37) zur 24 V DC-Versorgungsleitung zu vermeiden.
- Schließen Sie Abschirmungen beidseitig über eine gute elektrische Verbindung und großflächig an geerdete Gehäuse an.
- Schließen Sie Kabelschirme so nah wie möglich an der Kabeleinführung des Schaltschranks an.
- Sofern möglich, sollten Kabelschirme nicht unterbrochen werden.
- Fixieren Sie Kabelschirme für Leistungskabel sowie für Datenkabel mit den entsprechenden EMV-Kabelschellen. Stellen Sie sicher, dass der Abschirmungsanschluss an den Steuerleitungen eine geringe Induktivität aufweist.

## H I N W E I S

Wenn Kurzschlüsse und Querschlüsse bei sicherheitsbezogenen Signalen erwartet werden können und wenn sie nicht durch vorgeschaltete Geräte erkannt werden, ist eine geschützte Verlegung nach EN ISO 13849-2 erforderlich.

### 4.4.2 Steckerbelegung

Tabelle 4: Steckerbelegung, VLT® Safety Option MCB 152

	Kontakt	Name	Beschreibung
	1	DI1 A	Digitaleingang 1 Kanal A
	2	GND	Masse
	3	DI1 B	Digitaleingang 1 Kanal B
	5	DI2 A	Digitaleingang 2 Kanal A
	6	GND	Masse
	8	DI2 B	Digitaleingang 2 Kanal B
	9	GND	Masse
	10	24 V	Stromversorgungsausgang
	11	GND	Masse
	12	S37	Sicherer Ausgang

### 4.4.3 Verdrahtung

#### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 37 und 12/13 (24 V).

Ein Durchschneiden oder Brechen der Steckbrücke reicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht aus.



Abbildung 9: Steckbrücke zwischen den Klemmen 12/13 und 37 (VLT® AutomationDrive FC 302)

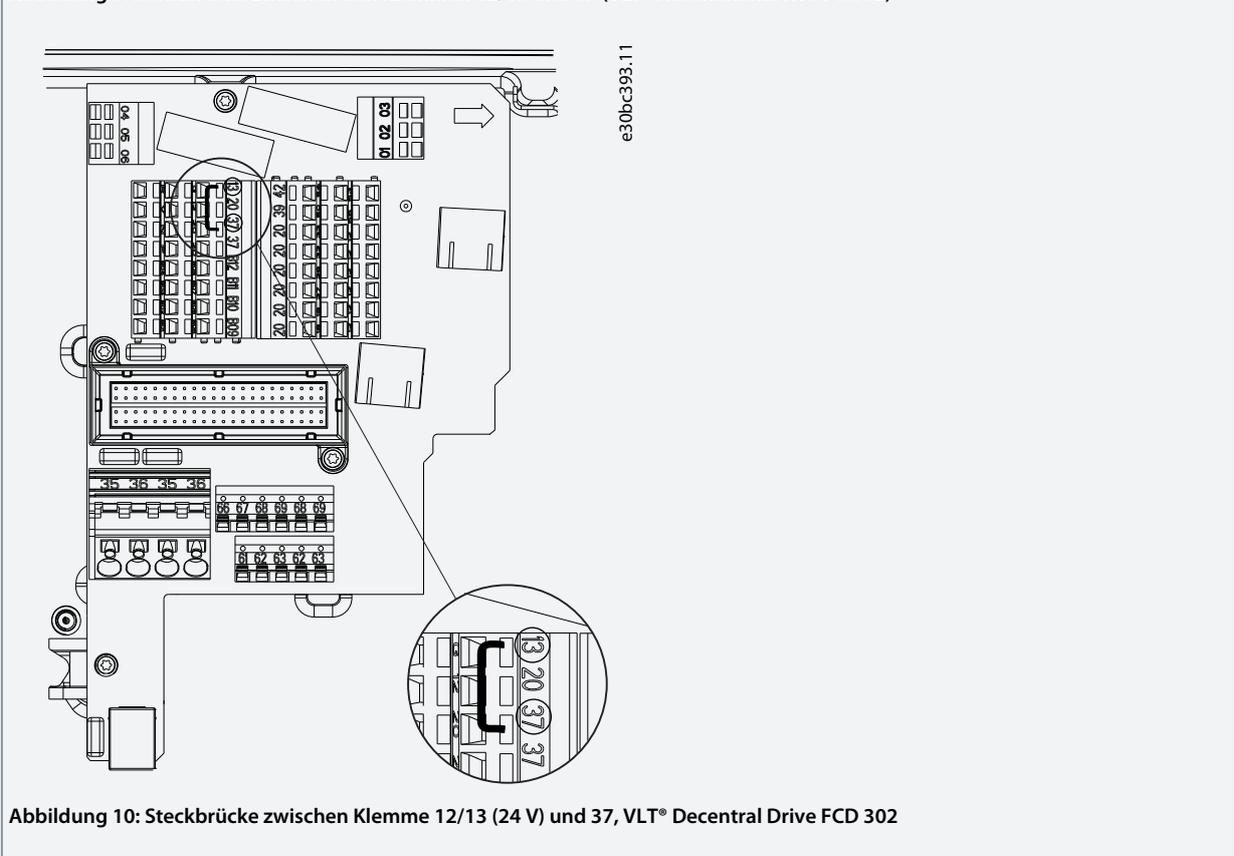
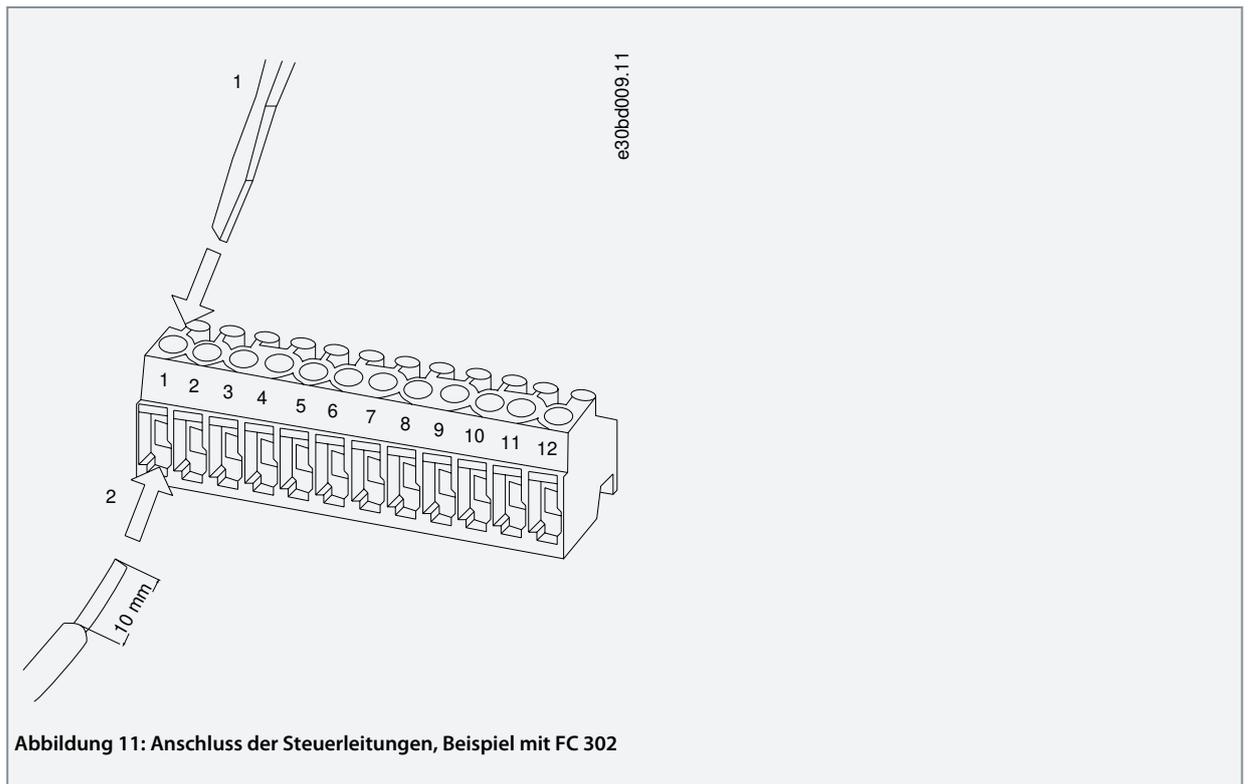
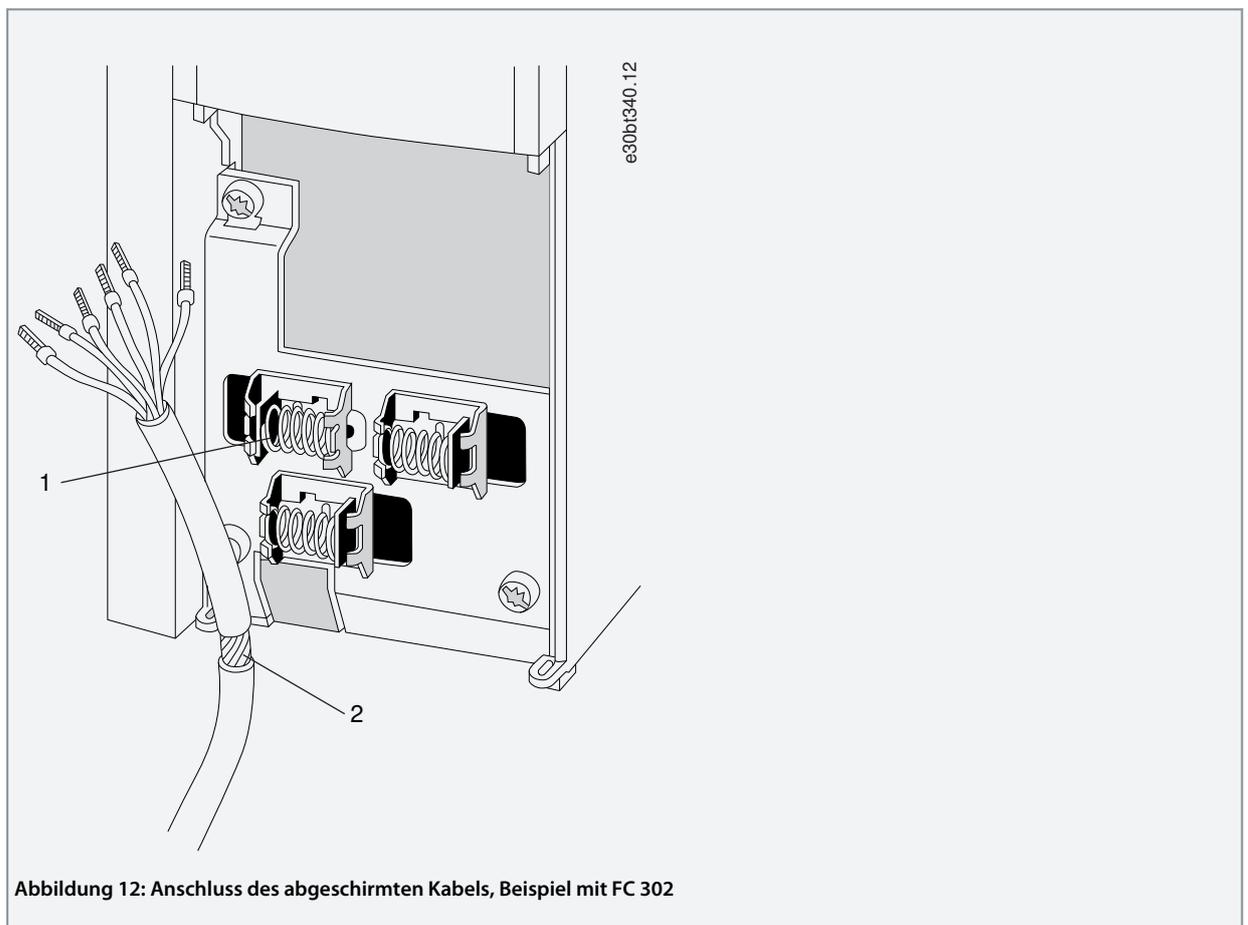


Abbildung 10: Steckbrücke zwischen Klemme 12/13 (24 V) und 37, VLT® Decentral Drive FCD 302

2. Verbinden Sie den sicheren Ausgang S37 an der Sicherheitsoption mit Klemme 37 auf der Steuerkarte (maximale Länge dieses Drahts ist 100 mm (3,9 in)).



3. Verbinden Sie die Steuerleitungen mit der Sicherheitsoption und entlasten Sie das Kabel über die mitgelieferten Kabelbänder. Befolgen Sie die Richtlinien in [4.4.1 Verkabelungsanforderungen](#).



4. Entfernen Sie die Aussparung in der tieferen Frontabdeckung des LCP, damit die Option unter die Frontabdeckung passt.
5. Bringen Sie die tiefere Frontabdeckung des LCP und die Klemmenabdeckung an.

6. Bringen Sie das LCP oder die Blindabdeckung an der Frontabdeckung des LCP an.
7. Schließen Sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an.



Beim ersten Einschaltvorgang ist die Sicherheitsoption auf „Blank Initial State“ und alle Sicherheitsparameter auf Werkseinstellungen gesetzt.

#### 4.4.4 Checkliste vor der Installation

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie beschrieben in:

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Bedienungsanleitung
- VLT® Decentral Drive FCD 302-Bedienungsanleitung.

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Vor der Inbetriebnahme

Bei Inbetriebnahme/erneuter Inbetriebnahme:

- Sichern Sie den Standort vorschriftsgemäß ab (Abschrankung, Warnhinweise, Schilder usw.). Nur qualifiziertes Personal darf das System erstmalig oder erneut in Betrieb nehmen.
- Beziehen Sie sich auf die Richtlinien, Informationen und technischen Daten in der Bedienungsanleitung des entsprechenden programmierbaren Steuerungssystems.
- Stellen Sie sicher, dass keine Personenschäden und/oder Sachschäden auftreten können, auch wenn sich die Anlage/Maschine unerwartet bewegt.

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

##### ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

Elektrostatische Entladung kann Bauteile beschädigen.

- Stellen Sie vor Berühren der Sicherheitsoption Entladung sicher, indem Sie z. B. eine geerdete, leitfähige Oberfläche berühren oder ein Erdungsarmband tragen.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### STROMSCHLAGGEFAHR

Eine Verdrahtung der elektrischen Anschlüsse am Frequenzumrichter, während Spannung angelegt ist, kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Schalten Sie die Stromversorgung ab.
- Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank über ein Verriegelungsschloss oder Warnschilder verfügt.
- Schalten Sie die Spannung ERST ein, wenn das System in Betrieb genommen ist.

Weitere Informationen zum Frequenzumrichter finden Sie in der VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Bedienungsanleitung oder der VLT® Decentral Drive FCD 302-Bedienungsanleitung. Weitere Informationen zum Sicherheits-Plug-in finden Sie in der VLT® Motion Control Tool MCT 10-Bedienungsanleitung.

### 5.2 Inbetriebnahmeverfahren

Die folgenden Komponenten sind erforderlich, um die notwendigen Schritte zur Inbetriebnahme der Sicherheitsoption durchzuführen:

- Installation der MCT 10 Konfigurationssoftware ab Version 4.40.
- Eine Verbindung zwischen dem PC und der Steuerkarte des Frequenzumrichters.

#### H I N W E I S

Stellen Sie bei Verwendung des RS485 das Protokoll für die serielle Kommunikation auf [1] FC/MC-Profil in Parameter 8-30 FC-Protokoll ein (nur über das LCP zugreifbar).

#### Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie die Sicherheitsoption im MCT 10 mit Sicherheits-Plug-in. Konfigurieren Sie nur die Sicherheitsfunktionen, die mit den Eingängen der Sicherheitsoption verbunden sind.
2. Stellen Sie sicher, dass Seriennummer und Bestellnummer der Sicherheitsoption am Frequenzumrichter der Seriennummer in Parameter 15-63 Optionsseriennr. und der Bestellnummer in Parameter 15-62 Optionsbestellnr. entsprechen. Verwenden Sie den Array-Index 1 zur Anzeige der auf die Sicherheitsoption bezogene Nummer.
3. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter bereit für die Inbetriebnahme ist (siehe VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Bedienungsanleitung oder VLT® Decentral Drive FCD 302-Bedienungsanleitung).

### 5.3 Einschaltvorgang/Selbsttest

Sobald die Stromversorgung an den Frequenzumrichter angelegt worden ist, erkennt der Frequenzumrichter automatisch die Sicherheitsoption. Bei der Inbetriebnahme führt die Sicherheitsoption einen Selbsttest durch. Ist die Sicherheitsoption auf „Blank In-

tial State“ gesetzt, erscheint die Meldung *Safe Opt. Initialized - SO RESET requested* oder *SO in Self-test* auf dem LCP. Nach dem Selbsttest leuchten die LED entsprechend dem Gerätestatus auf.

### 5.4 Inbetriebnahme im Online-Modus

Dieses Verfahren enthält eine Beschreibung des Beispiels des Inbetriebnahmeverfahrens der Sicherheitsoption mit VLT® Motion Control Tool MCT 10. Beispiel:

- Eine VLT® PROFINET MCA 120-Option wird im Frequenzumrichter installiert, und die PROFIsafe-Kommunikation ist für die Anwendung erforderlich.

**H I N W E I S**

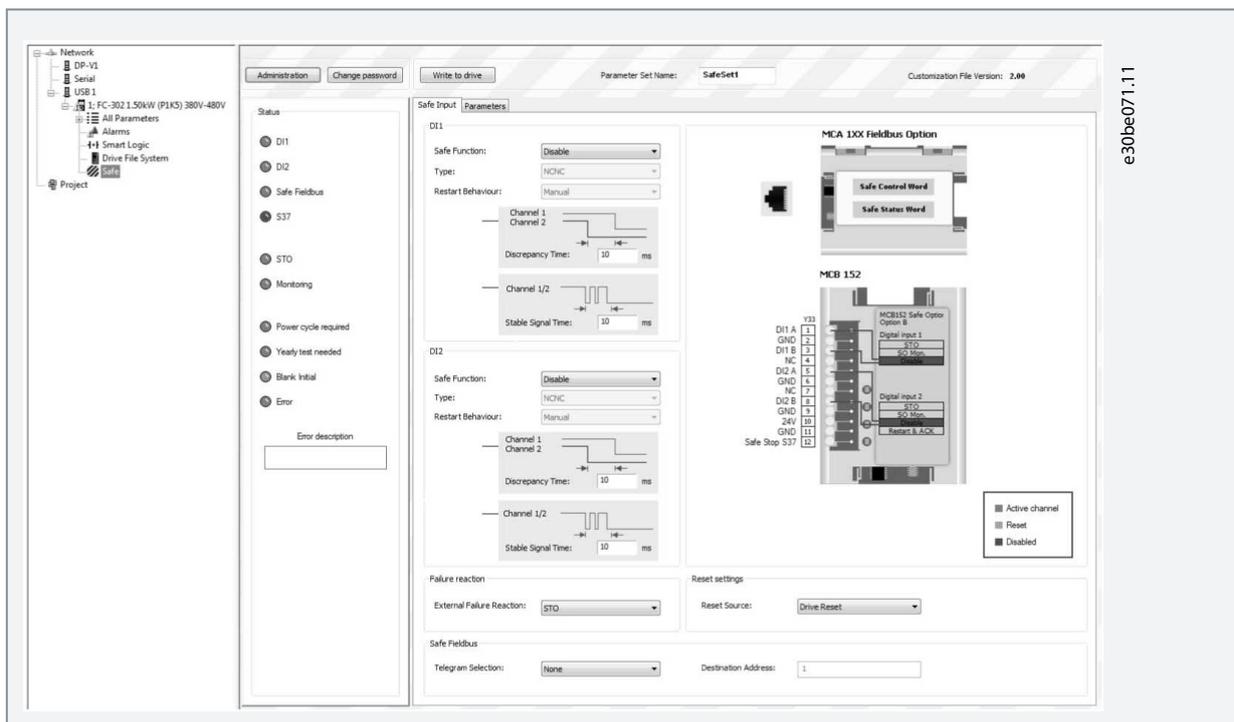
Falls bei der Änderung des Passworts oder nach dem Genehmigungsschritt Fehler auftreten, zeigt das *Safe Plug-in* (Sicherheits-Plug-in) eine Meldung mit der Fehlerbeschreibung an.

**H I N W E I S**

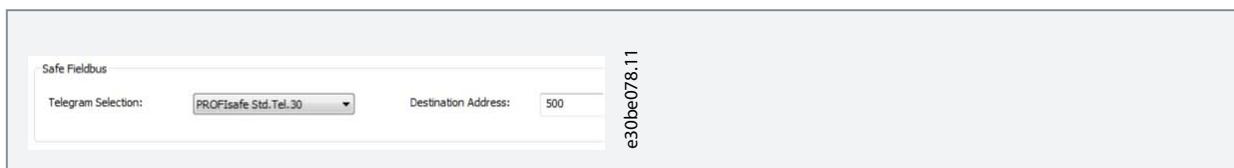
Wenn die STO-Funktion bei Start des Anpassungsprozesses durch einen Benutzer deaktiviert ist (der Frequenzumrichter ist funktionsfähig), zeigt das *Safe Plug-in* (Sicherheits-Plug-in) das Dialogfeld *Confirmation Required* (Bestätigung erforderlich) an. In diesem Dialogfeld wird der Benutzer zur Bestätigung aufgefordert, dass die STO-Funktion während der Inbetriebnahme aktiviert ist.

#### Vorgehensweise

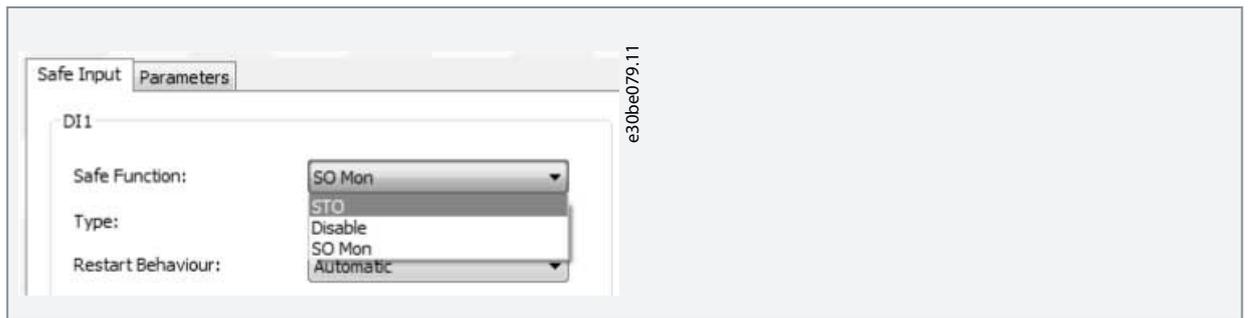
1. Stellen Sie im MCT 10 eine Verbindung zwischen PC und Frequenzumrichter her.
2. Wählen Sie im MCT 10 *Safe Plug-in* (Sicherheits-Plug-in).



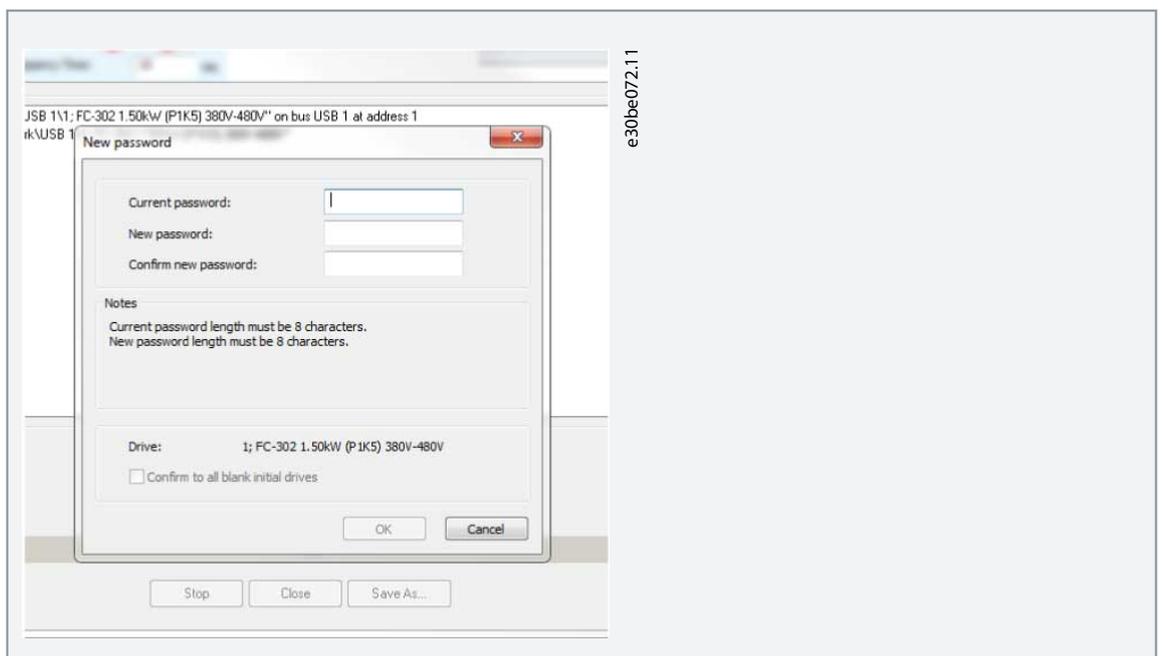
3. Wählen Sie *PROFIsafe* in *Safe input* (Sicherer Eingang) ⇒ *Telegram Selection* (Telegrammauswahl), und geben Sie die Zielaadresse in das Feld *Destination Address* (Zieladresse) ein.



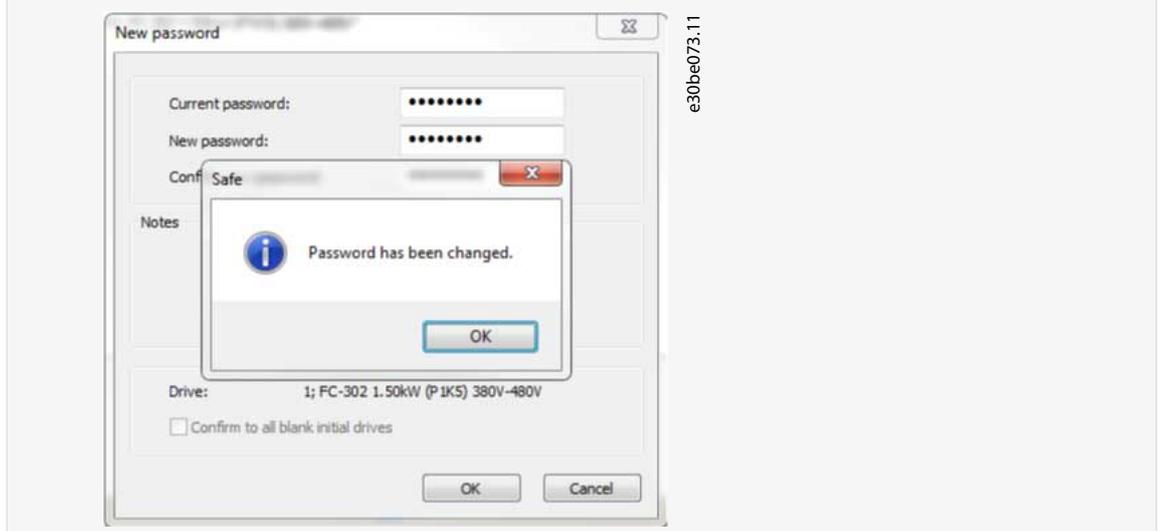
4. Wählen Sie die entsprechende Sicherheitsfunktion für Digitaleingang 1 in der Gruppe DI1 aus.



5. Nehmen Sie andere anwendungsspezifischen Einstellungen vor.
6. Klicken Sie im *Safe Plug-in* (Sicherheits-Plug-in) auf *Write to Drive* (In Frequenzumrichter schreiben).
7. Wenn die Sicherheitsoption auf „Blank Initial State“ gesetzt ist, wird der Benutzer aufgefordert, das Passwort zu ändern.
  - a. Geben Sie das aktuelle Passwort (das Standardpasswort - 12345678) und das neue Passwort in das Dialogfeld *New password* (Neues Passwort) ein und klicken Sie auf *OK*.

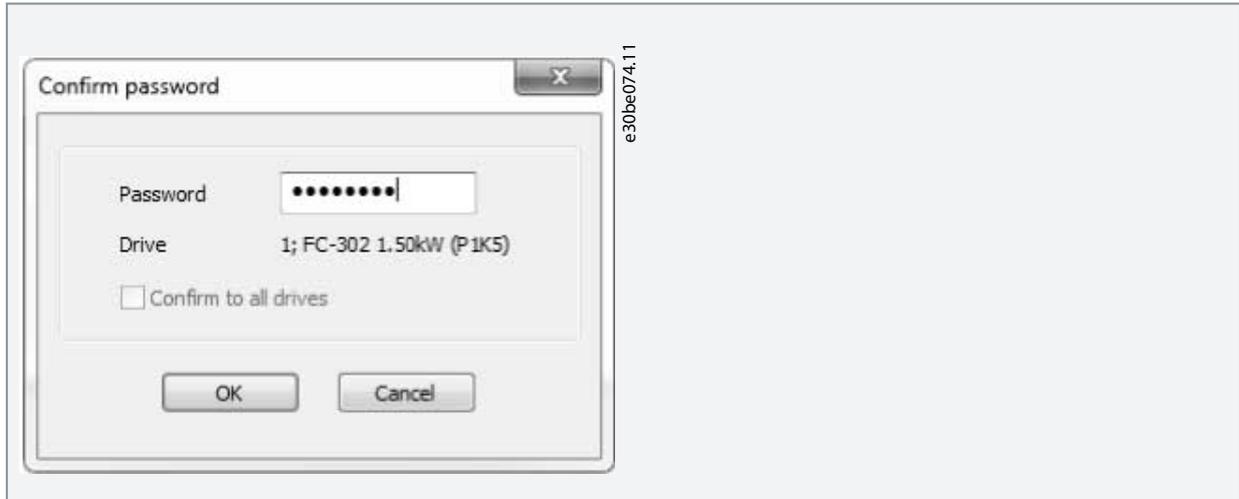


- ➔ Das *Safe Plug-in* (Sicherheits-Plug-in) zeigt die Bestätigungsmeldung an.

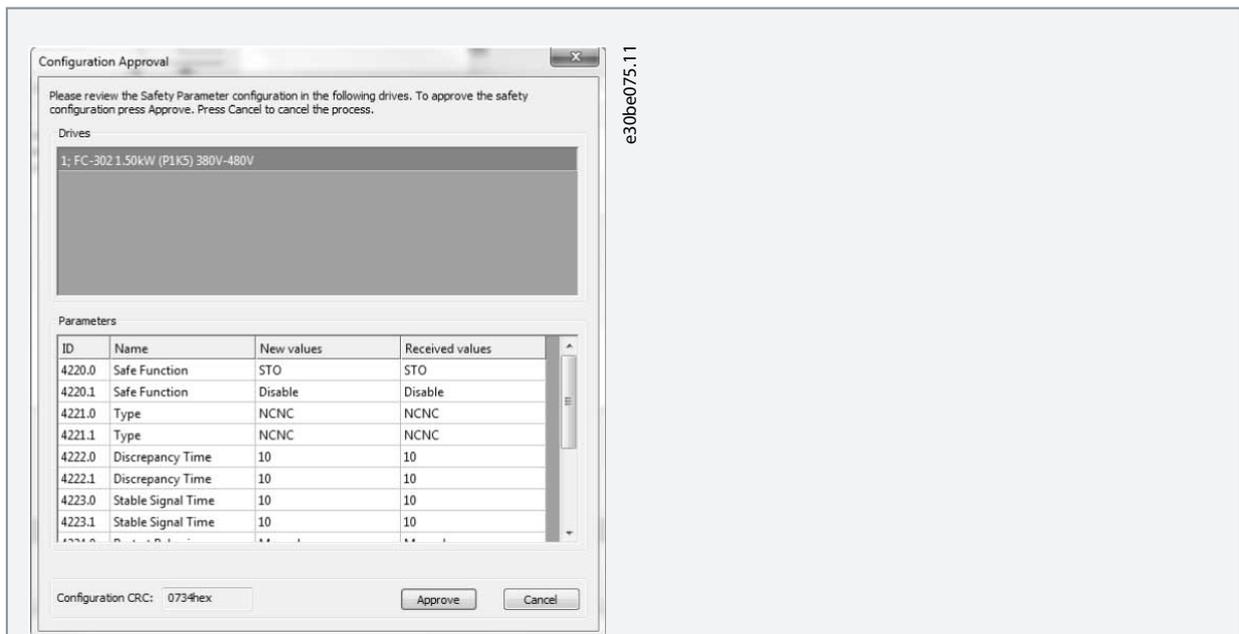


- b. Klicken Sie auf *OK*.

8. Geben Sie das neue Passwort für die Sicherheitsoption in das Dialogfeld *Confirm password* (Passwort bestätigen) ein und klicken Sie auf *OK*.



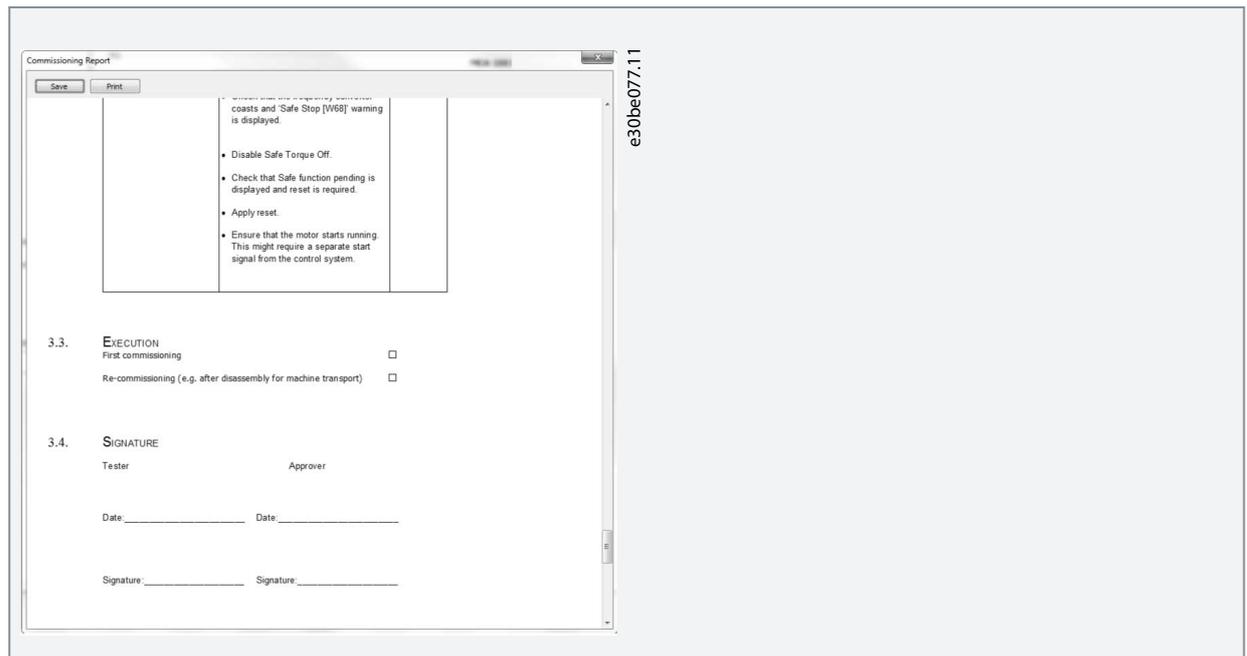
9. Überprüfen Sie im Dialogfeld *Configuration Approval* (Konfigurationsvalidierung) die Sicherheitskonfiguration und klicken Sie auf *Approve* (Genehmigen), um mit dem Schreiben der Sicherheitsparameter zu beginnen.



Klicken Sie auf *Cancel* (Abbrechen), um den Anpassungsprozess abubrechen und den vorherigen Zustand der Sicherheitsoption umzukehren. Das MCT 10 öffnet das Dialogfeld *Writing Safety Parameters* (Sicherheitsparameter schreiben).



10. Wenn der Fortschrittsbalken 100 % erreicht, werden die Sicherheitsparameter geschrieben.  
11. Das MCT 10 erstellt und öffnet den Inbetriebnahmebericht.



12. Speichern und drucken Sie den Inbetriebnahmebericht. Der Bericht wird für die künftige Wartung benötigt.

13. Schließen Sie die Dialogfelder Inbetriebnahmebericht und *Writing Safety Parameters* (Sicherheitsparameter schreiben).

Die Anpassung der Sicherheitsoption ist jetzt abgeschlossen. Abhängig von der Konfiguration der Sicherheitsoption ist ggf. ein Reset erforderlich. Bis zu 10 Sekunden können vergehen, bevor die Sicherheitsoption betriebsbereit ist.

## 5.5 Inbetriebnahmeprüfung

EN IEC 61508, EN IEC 62061 und EN ISO 13849 verlangen, dass der Endmonteur der Maschine den Betrieb der Sicherheitsfunktion mit einer Inbetriebnahmeprüfung bestätigt. Die Prüfungen für die konfigurierten Sicherheitsfunktionen werden im Inbetriebnahmebericht beschrieben, die vom MCT 10 *Safe Plug-in* (Sicherheits-Plug-in) erzeugt wird. Sie müssen die Inbetriebnahmeprüfung in den folgenden Situationen durchführen:

- Bei der ersten Inbetriebnahme der Sicherheitsoption.
- Nach Änderungen, die die Sicherheitsfunktion betreffen (Verdrahtung, Bauteile, Parametereinstellungen usw.)
- Nach Wartungsarbeiten, die die Sicherheitsfunktion betreffen.

Die Inbetriebnahmeprüfung für Systeme mit Sicherheitsfunktionen konzentriert sich auf:

- Die Validierung der Funktionalität von Sicherheitsüberwachung und Stoppfunktionen, die im Frequenzumrichtersystem konfiguriert sind.
- Die korrekte Auswahl der Parameterwerte der Sicherheitsoption.
- Überprüfung der Antwort spezifischer Überwachungsfunktionen zur genauen Eingabe von Werten außerhalb der Toleranzgrenzen.

Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung auf Grundlage der Risikoanalyse durch. Halten Sie alle geltenden Normen und Vorschriften ein.

### 5.5.1 Durchführung der Inbetriebnahmeprüfung

Stellen Sie sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der Frequenzumrichter muss korrekt verdrahtet sein. Siehe [4.4.3 Verdrahtung](#).
- Alle Sicherheitseinrichtungen wie Schutzüberwachungsgeräte, Lichtschranken oder Not-Aus-Schalter sind angeschlossen und betriebsbereit.
- Alle Motorparameter und Befehlsparameter müssen richtig am Frequenzumrichter eingestellt sein.

#### Vorgehensweise

1. Verwenden Sie die VLT® Motion Control Tool MCT 10-Software, um den Inbetriebnahmeprüfungsbericht zu erstellen.
2. Befolgen Sie den Prüfablauf im Bericht, um die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit der Sicherheitsoption zu gewährleisten.
3. Dokumentieren Sie jeden einzelnen Schritt der Prüfung.

4. Notieren Sie die Prüfsumme der Sicherheitsoptions-Parameter in den Unterlagen.
5. Geben Sie das System NUR frei, wenn es alle einzelnen Schritte der Prüfung erfolgreich bestanden hat.
6. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.

## 5.6 Betrieb

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### UNERWARTETES VERHALTEN

Zahlreiche gespeicherte Daten oder Einstellungen bestimmen das Verhalten des Frequenzumrichtersystems. Ungeeignete Einstellungen oder Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen auf Signale auslösen und Überwachungsfunktionen deaktivieren. Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen, um die Gefahr von Tod, schweren Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden!

- Betreiben Sie das Frequenzumrichtersystem NICHT mit unbekanntem Einstellungen oder Daten.
- Überprüfen Sie, ob die gespeicherten Daten und Einstellungen korrekt sind.
- Führen Sie bei der Inbetriebnahme sorgfältig Tests aller Betriebszustände und potenziellen Fehlersituationen durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Austausch des Produkts sowie auch nach Änderung der Einstellungen oder Daten.
- Starten Sie das System nur, wenn sich keine Personen oder Hindernisse im Gefahrenbereich befinden.

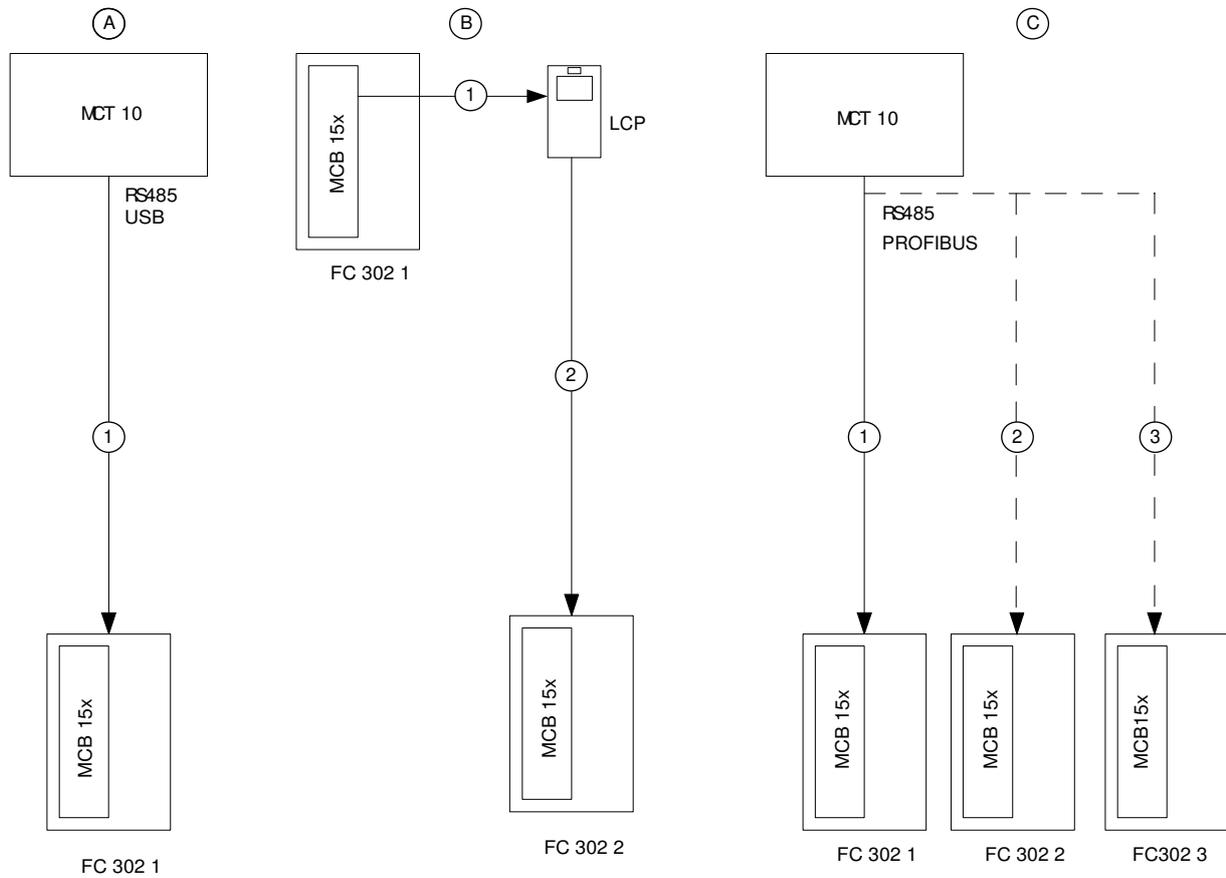
Voraussetzungen für den Normalbetrieb sind:

- Inbetriebnahme ist abgeschlossen.
- Die Sicherheitsoption enthält die Konfigurationsdaten.
- Die Sicherheits-Subfunktionen wurden getestet.
- LED1, LED2 und LED4 leuchten.

Während des Betriebs:

- wird jede Pulsflankenänderung am sicheren Eingang der Sicherheitsoption überwacht.
- werden die Sicherheits-Subfunktionen entsprechend der Konfiguration ausgeführt.

### 5.7 Beispiele für die Inbetriebnahmekonfiguration



e30bc327.11

Abbildung 13: Beispiele für die Inbetriebnahmekonfiguration

A	Die Inbetriebnahme erfolgt zwischen VLT® Motion Control Tool MCT 10 und dem Frequenzrichter.	C	Mittels MCT 10-Software in einem Netzwerk konfigurierte Sicherheitsoptionen.
B	Sicherheitsparameter können mittels der Funktion <i>LCP-Kopie</i> von einem Frequenzrichter auf einen anderen kopiert werden.		

## 6 Konfiguration der Sicherheitsoption

### 6.1 PROFIsafe-Konfiguration

#### 6.1.1 Telegrammkonfiguration

Verwenden Sie *Parameter 42-60 Auswahl Telegrammtyp*, um den sicheren Feldbustypen und Telegrammstandard auszuwählen, den die Sicherheitsoption zur Kommunikation mit der ausfallsicheren SPS verwendet. VLT® Safety Option MCB 152 unterstützt das PROFIsafe-Standardtelegramm 30. Wenn der Parameter auf [0] *None* eingestellt ist, wird der sichere Feldbus deaktiviert. Adressieren Sie in einem SPS-Programm die Sicherheitsfunktionen mittels Bits, nicht Bytes.

Byte 0 ist „PROFIdrive auf PROFIsafe“-spezifisch, und Byte 1 ist lieferantenspezifisch.

PROFIsafe-Steuerwort (STW)

**Tabelle 5: PROFIsafe-Steuerwort (STW)**

Byte	Bit <sup>(1)</sup>	Name
0	0	STO
0	1–6	Nicht unterstützt
0	7	INTERNAL_EVENT_ACK
1	0–7	Nicht unterstützt

<sup>1</sup> Nicht unterstützte Bits werden auf 0 gesetzt.

Bit 0, STO

Bit 00 = 0, Safe Torque Off (Null-aktiv).

Bit 00 = 1, Kein Safe Torque Off.

Bit 7, INTERNAL\_EVENT\_ACK

Wenn dieses Bit seinen Wert von 1 zu 0 ändert, übermittelt die Sicherheitsoption eine Bestätigung an den Sicherheitsfehlerpuffer. Die Fehlereinträge im Sicherheitsfehlerpuffer wechseln zur zuletzt bestätigten Fehlersituation. Fehler, die weiterhin vorliegen oder nicht bestätigt werden können, erscheinen erneut in der aktuellen Fehlersituation. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des PROFIdrive-Profiles unter [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

PROFIsafe-Zustandswort (ZSW)

**Tabelle 6: PROFIsafe-Zustandswort (ZSW)**

Byte	Bit <sup>(1)</sup>	Name
0	0	POWER_REMOVED
0	1–6	Nicht unterstützt
0	7	INTERNAL_EVENT
1	0	Zustand DI 1
1	1	Zustand DI 2
1	2–7	Nicht unterstützt

<sup>1</sup> Nicht unterstützte Bits werden auf 0 gesetzt.

Byte 0, Bit 0, POWER\_REMOVED

Bit 00 = 0, Safe Torque Off nicht aktiv.

Bit 00 = 1, Safe Torque Off aktiv.

Byte 0, Bit 7, INTERNAL\_EVENT

Bit 07 = 0, Kein Sicherheitsfehler.

Bit 07 = 1, Sicherheitsfehler liegt vor.

Byte 1, Bit 0, Zustand DI 1

Bit 00 = 0, der Digitaleingang ist aktiv.

Bit 00 = 1, der Digitaleingang ist nicht aktiv.

## Installationsanleitung

Byte 1, Bit 1, Zustand DI 2

Bit 01 = 0, der Digitaleingang ist aktiv.

Bit 01 = 1, der Digitaleingang ist nicht aktiv.

Verwenden Sie zur Anzeige der Hex-Werte des PROFIsafe-Zustandsworts und des PROFIsafe-Zustandswerts auf dem LCP *Parameter 42-83 Sicheres Zustandswort* und *Parameter 42-82 Sicheres Steuerwort*. Die Hex-Werte dienen zu Debugging-Zwecken oder zur Übertragung von Informationen zur Sicherheitssteuerung in eine nicht sichere Steuerungsumgebung.

*Sichere Feldbusadresse*

Stellen Sie die Adresse des sicheren Feldbus in *Parameter 42-61 Zieladresse* ein. Für PROFIsafe sind die Werte 1 bis 65535 verwendbar. Diese Adresse muss in dem Netzwerk, in dem der PROFIsafe eingesetzt wird, einmalig sein. Die Adresse muss mit der in der SPS-Konfiguration festgelegten Adresse identisch sein.

### 6.1.2 Konfiguration der Sicherheitsfunktionen

Verwenden Sie das VLT® Motion Control Tool MCT 10 Sicherheits-Plug-in zur Konfiguration der Sicherheitsfunktionen sowie zur Aktivierung der PROFIsafe-Kommunikation. Weitere Informationen hierzu finden Sie in [5.4 Inbetriebnahme im Online-Modus](#).

#### H I N W E I S

Führen Sie immer die erforderliche Inbetriebnahmeprüfung durch. Der Inbetriebnahmeprüfungsbericht wird nach Einlesen der Parameter in der Sicherheitsoption automatisch über das Sicherheits-Plug-in in MCT 10 erzeugt.

### 6.1.3 Passwortschutz

Schützen Sie die Systemkonfiguration mit einem Passwort. Ein Passwort muss nur beim Ändern von Parametern der Sicherheitsoption (Schreiben zur Option) eingegeben werden.

Das Standardpasswort ist 12345678.

Ändern Sie das Standardpasswort der Sicherheitsoption vor dem Einlesen der Parameterwerte einer Sicherheitsoption mit Werkseinstellungen. Nur Personen, die das Passwort kennen, können die Parameterwerte der Sicherheitsoption ändern.

#### H I N W E I S

Jeglicher Missbrauch des Passworts kann zu großen Sicherheitsproblemen führen.

#### H I N W E I S

Zum Zugriff auf die Inbetriebnahmeparameter der Sicherheitsoption wird kein Passwort benötigt. Das Passwort ist erforderlich, wenn die Parameter über *In Frequenzumrichter schreiben* in die Option eingelesen werden.

Das Passwort muss 8 Zeichen lang sein und es sind Groß- und Kleinschreibung zu beachten. Alphanumerische Zeichen und Symbole sind für das Passwort zulässig.

Die Sicherheitsoption prüft das eingegebene Parameterpasswort. Ändern Sie das Parameterpasswort der Sicherheitsoption über die Menüoption *Passwort ändern*. Ändern Sie das Passwort der Sicherheitsoption, wenn es Anzeichen von Manipulation gibt.

#### 6.1.3.1 Zurücksetzen des Passworts

#### H I N W E I S

Durch das Zurücksetzen des Passworts werden alle Optionsparameter auf ihre jeweilige Werkseinstellung zurückgesetzt.

#### Vorgehensweise

1. Wählen Sie im Menü *AdministrationReset* aus.
2. Wählen Sie *Ja, ich möchte die Konfiguration der Sicherheitsoption im Frequenzumrichter quittieren*.
3. Geben Sie das Standardpasswort ein (12345678).
4. Klicken Sie auf *Reset*.
5. Klicken Sie bei der sich öffnenden Aufforderung auf *Ja*.
6. Ändern Sie das Passwort der Sicherheitsoption.

## 6.2 Status über Feldbus

Der Status der Sicherheitsoption kann als Teil des Zustandsworts abgerufen werden. Dies ändert das Verhalten, das als Steuerwortprofil ausgewählt ist.

Wählen Sie in *Parameter 8-13 Zustandswort Konfiguration*[91] *Safe Opt. Reset. req* (Sicherheitsopt. Reset erf.) und [90] *Safe Function active* (Sicherheitsfunktion aktiv), um

- anzugeben, dass ein Reset der Sicherheitsoption erforderlich ist. Diese Signale stehen auch als DO-Ausgänge zur Verfügung.
- anzugeben, dass eine Sicherheitsfunktion aktiv ist.

### 6.2.1 Reset der Sicherheitsoption per Steuerwort

Wählen Sie zum Quittieren der Sicherheitsoption mittels Steuerwort die Option [3] *Safe Option Reset* (Reset Sicherheitsoption) in *Parameter 8-14 Konfigurierbares Steuerwort STW*. Diese Option steht nur in den Bits 12-15 von *Parameter 8-14 Konfigurierbares Steuerwort STW* zur Verfügung.

### 6.2.2 Status der Sicherheitsoption

*Parameter 42-80 Status der Sicherheitsoption* gibt den aktuellen Status (aktive Sicherheitsfunktion, Anforderungen und Fehlernummer) der Sicherheitsoption an und ist als Anzeigeparameter über eine Schnittstelle zugänglich oder als Leseprozessdaten für einen bestimmten Feldbus konfigurierbar.

## H I N W E I S

*Parameter 42-80 Status der Sicherheitsoption zeigt nur die aktive Sicherheitsfunktion an.*

Tabelle 7: Zustandsbits für den Status der Sicherheitsoption

Bit	Beschreibung
0	Normalbetrieb
1	PUST
2	STO aktiv
3–6	Nicht verwendbar
7	Reserviert für zukünftige Sicherheitsfunktionen
8	Zustand Sicherheitsausgang
9	Nur zur internen Nutzung. Die Sicherheitsoption verwendet dieses Bit zum Zurücksetzen aller Sicherheitsparameter auf ihre Werkseinstellung.
10	Bestätigungsanforderung sicherer Feldbus
11	Int_Fehler
12	Reset erforderlich
13	Anstehender ausfallsicherer Zustand
14	Ext_Fehler
15	Sicherheitsfunktion anstehend
16	Allgemeiner Reset
17	Anpassung_bestätigt
18	Anpassung_abgebrochen
19	Anpassung_angefordert
20	Nicht verwendbar

## Installationsanleitung

Bit	Beschreibung
21	PUST-Warnung
22	DI_1_Offline_Warnung
23	DI_2_Offline_Warnung
24	Fehlercode
25	Fehlercode
26	Fehlercode
27	Fehlercode
28	Fehlercode
29	Fehlercode
30	Fehlercode
31	Fehlercode

## Bit 00, Sicherheitsfunktion inaktiv/aktiv

- Bit 00 = 1, Sicherheitsfunktion, ausfallsichere Reaktion ist aktiv oder anstehend oder Warnung ist aktiv.
- Bit 00 = 1 Normalbetrieb.

## Bit 01, Power Up Self Test

- Bit 01 = 1, Sicherheitsoption im PUST-Zustand.

## Bit 02, Safe Torque Off

- Bit 02 = 0, Safe Torque Off ist nicht aktiv.
- Bit 02 = 1, Safe Torque Off ist aktiv.

## Bit 07

Reserviert für zukünftige Sicherheitsfunktionen.

## Bit 08

- Bit 08 = 0, Sicherer Ausgang bei 24 V.
- Bit 08 = 1, Sicherer Ausgang bei 0 V.

## Bit 10

- Bit 10 = 0, Keine Bestätigung durch den Bediener erforderlich.
- Bit 10 = 1, Bestätigung durch den Bediener von ausfallsicherer SPS erforderlich.

## Bit 11, Interner Fehler

- Bit 11 = 0, Kein interner Fehler ist aktiv.
- Bit 11 = 1, Ein interner Fehler ist aktiv.

## Bit 12, Reset

- Bit 12 = 0, Kein Reset der Sicherheitsoption ist erforderlich.
- Bit 12 = 1, Ein Reset der Sicherheitsoption ist erforderlich.

## Bit 13, Anstehender ausfallsicherer Zustand

- Bit 13 = 0, Kein ausfallsicherer Zustand steht an.
- Bit 13 = 1, Sicherheitsoption ist bei jedem Einschaltvorgang in diesem Zustand.

## Bit 14, Externer Fehler

- Bit 14 = 0, Kein externer Fehler ist aktiv.
- Bit 14 = 1, Ein externer Fehler ist aktiv.

## Installationsanleitung

### Bit 15, Sicherheitsfunktion anstehend

- Bit 15 = 0, Keine Sicherheitsfunktion anstehend.
- Bit 15 = 1, Sicherheitsfunktion anstehend.

### Bit 16, Allgemeiner Reset

- Bit 16 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 16 = 1, Ein allgemeiner Reset erfolgt.

### Bit 17, Anpassung bestätigt

- Bit 17 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 17 = 1, Anpassung bestätigt.

### Bit 18, Anpassung abgebrochen

- Bit 18 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 18 = 1, Anpassung abgebrochen.

### Bit 19, Anpassung angefordert

- Bit 19 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 19 = 1, Anpassung angefordert.

### Bit 20, Aufhebung der Drehzahlüberwachung

- Bit 20 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 20 = 1, Drehzahlüberwachung wurde aufgehoben – siehe Fehlercode.

### Bit 21, Power Up Self Test Warnung

- Bit 21 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 21 = 1, Warnung wird zum Selbsttest bei Netz-Ein ausgegeben.

### Bit 22, Digitaleingang 1 Offline-Test Warnung

- Bit 22 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 22 = 1, Digitaleingang 1 Offline-Test Warnung.

### Bit 23, Digitaleingang 2 Offline-Test Warnung

- Bit 23 = 0, Es erfolgt keine Zustandsänderung.
- Bit 23 = 1, Digitaleingang 2 Offline-Test Warnung.

### Bits 24–31

Diese Bits zeigen möglicherweise einen Grund für interne oder externe Fehler an. Weitere Informationen siehe Fehlercodes.

Parameter 42-81 Status 2 der Sicherheitsoption gibt an, welcher Digitaleingang der Sicherheitsoption entweder aktiviert oder im Zustand „Pending“ bzw. „Blank Initial State“ ist.

**Tabelle 8: Zustandsbits für den Status 2 der Sicherheitsoption**

Bit	Beschreibung	Zustand
0	Sicherheitsstatus Digitaleingang 1	00 - Inaktiv
1		01 - Aktiv
		10 - Pending
2	Sicherheitsstatus Digitaleingang 1	00 - Inaktiv
3		01 - Aktiv
		10 - Pending
4	„Blank Initial State“	0 (inaktiv)/1 (aktiv)
5	Unterstützung sicherer Feldbus	000 - Kein sicherer Feldbus unterstützt
6		001 - PROFIsafe unterstützt

Bit	Beschreibung	Zustand
7		
8	Zustand der Sicherheitsfunktion am Feldbus	0 - Deaktiviert 1 - Aktiviert
9–31	Unbenutzt	–

### 6.3 Quittierfunktion

Quittieren Sie die Sicherheitsoption bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion. Je nach Konfiguration können die folgenden Quellen die Sicherheitsoption quittieren:

- Die [Reset]-Taste am LCP oder am Digitaleingang des Frequenzumrichters.
- Der Digitaleingang an der Sicherheitsoption (DI2\_A).
- Das Quittiersignal über den sicheren Feldbus.
- Die automatische Quittierfunktion.

*Parameter 42-24 Wiederanlauf* bestimmt, ob die Sicherheitsoption automatisch neu startet oder einen manuellen Reset erwartet, nachdem die Sicherheitsfunktion aktiviert wurde:

- Manueller Reset – wenn die Sicherheitsfunktion aktiviert ist, muss die Sicherheitsoption über eine Reset-Quelle quittiert werden, bevor sie wieder in Betrieb gehen kann.
- Automatischer Reset – wenn die Sicherheitsfunktion aktiviert wird, kann die Sicherheitsoption erneut in Betrieb gehen, sobald die Bedingung, die die Sicherheitsfunktion ausgelöst hat, nicht mehr besteht. Dieses Verhalten bezieht sich nur auf den Digitaleingang, für den dieses Quittierverhalten definiert wurde. Beispielsweise ist im Falle eines externen Fehlers unabhängig von der Einstellung in *Parameter 42-24 Wiederanlauf* ein manueller Reset von der Reset-Quelle erforderlich.

Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung von *Parameter 42-31 Reset-Quelle* und den zugehörigen Optionen in KAPITEL 7.1 PARAMETERLISTE.

#### 6.3.1 Reset-Eingang (DI2)

Wenn ein manuelles Quittieren konfiguriert ist, verdrahten Sie die DI2A Reset-Eingangsklemme mit 24 V DC über einen Schließer-Schalter. Sie können den manuellen Reset auch für den Reset externer Fehler verwenden, die von der Sicherheitsoption erkannt wurden.

### 6.4 Konfigurieren von PROFIsafe mit Siemens Step 7

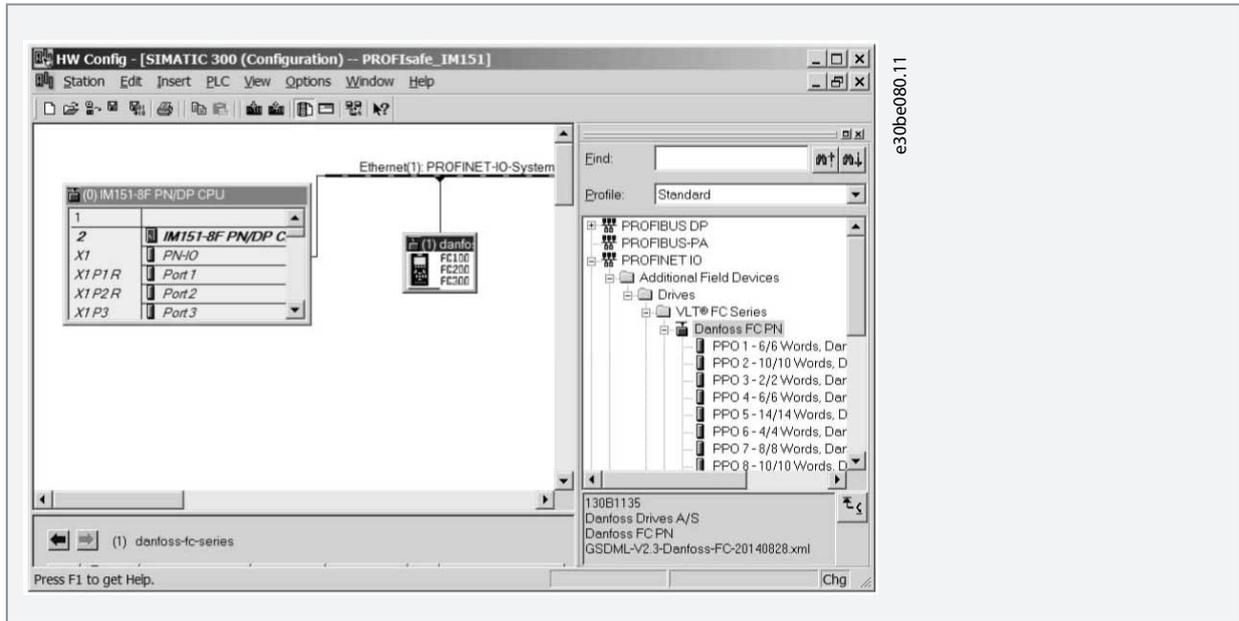
Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung zur Konfiguration der PROFIsafe-Kommunikation zwischen VLT® Safety Option MCB 152 und dem Siemens-Gerät in der Siemens STEP 7-Umgebung.

### 6.4.1 Konfigurieren der Hardware

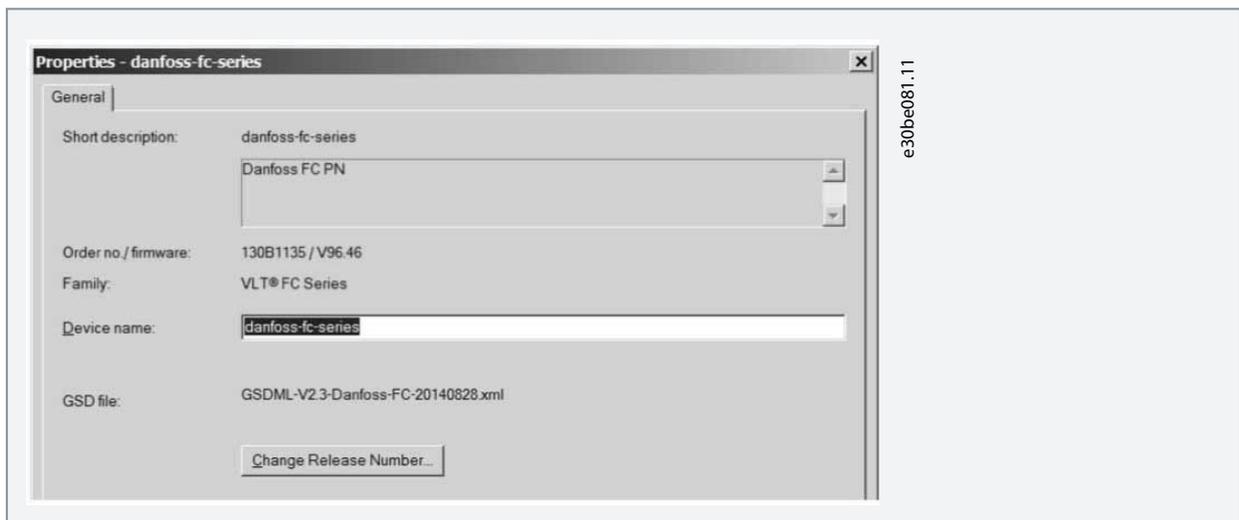
Konfiguration der PROFINET-Kommunikation mit der F-SPS mithilfe der VLТ® PROFINET MCA 120-Installationsanleitung.

#### Vorgehensweise

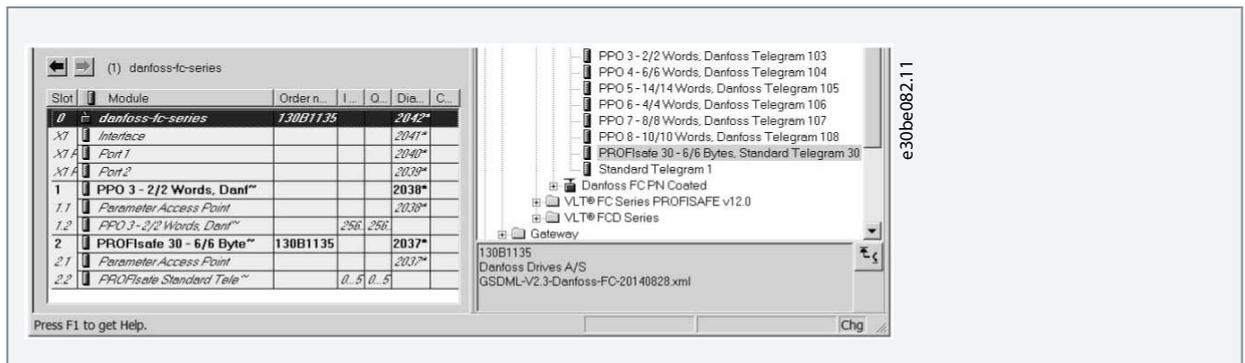
1. Wählen Sie in dem Panel auf der rechten Seite *PROFINET IO*⇒*Additional Field Devices* (Zusätzliche Feldgeräte)⇒*Drives* (Frequenzumrichter)⇒*VLТ FC-Serie*⇒*Danfoss FC PN*.



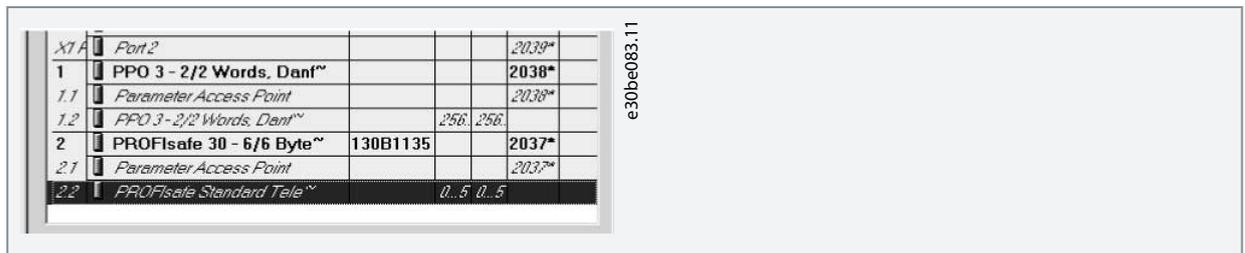
2. Ziehen Sie das *Danfoss FC PN*-Modul in die PROFINET-Verbindung. Für diesen Vorgang fordert STEP 7 Sie ggf. zur Eingabe eines Passworts auf.
3. Geben Sie das entsprechende Passwort in das Dialogfeld *Password for Safety Program* (Passwort für Sicherheitsprogramm) ein.
4. Doppelklicken Sie zum Bearbeiten der Danfoss-Geräteeigenschaften auf das Gerät.
5. Geben Sie in das Feld *Device name* (Gerätename) denselben Namen wie in *Parameter 12-08 Host-Name* angezeigt ein.



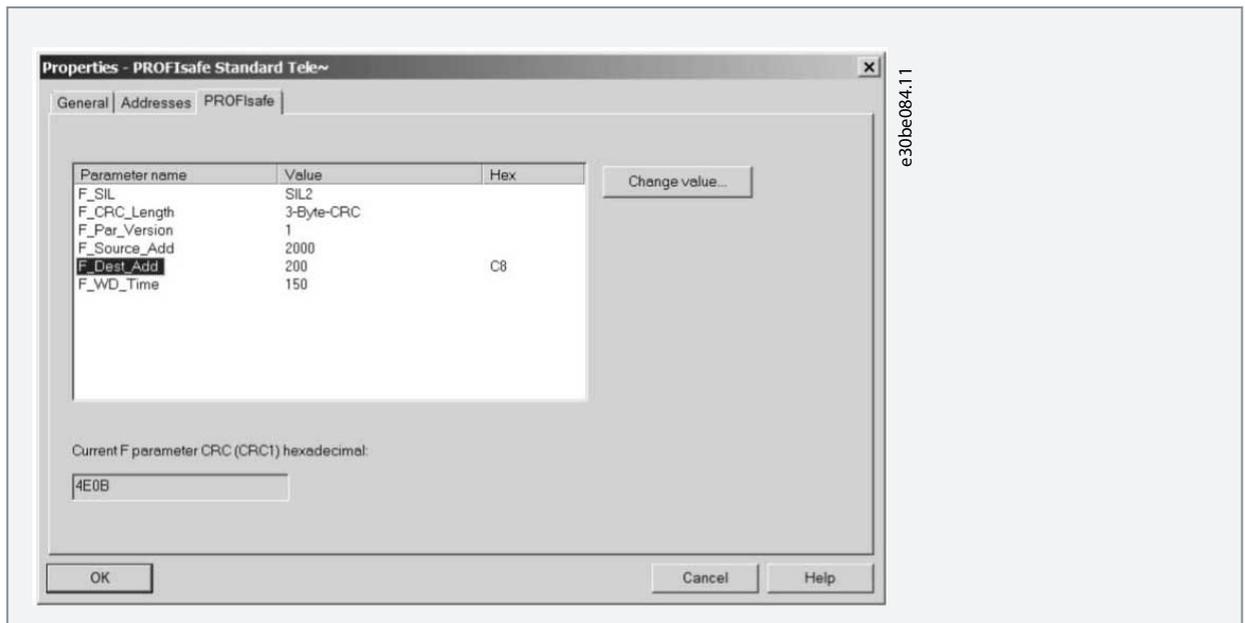
6. Wählen Sie das Modul und fügen Sie das folgende I/O-Protokoll hinzu: *PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standard Telegram 30* (PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standardtelegramm 30).



- Doppelklicken Sie zum Bearbeiten der PROFIsafe-Einstellungen auf *PROFIsafe Standard Telegram* (PROFIsafe-Standardtelegramm) im unteren Bereich des Dialogfelds *HW Config*.



- Wählen Sie die Registerkarte *PROFIsafe* im Dialogfeld *Properties* (Eigenschaften).



- Bearbeiten Sie die erforderlichen Einstellungen.

Sie können die folgenden 3 Parameter ändern, jedoch ist in der Regel nur eine Änderung des Parameters *F\_Dest\_Add* erforderlich:

- F\_Source\_Add* - die PROFIsafe-Adresse des PROFIsafe-Masters.
- F\_Dest\_Add* - die Zieladresse der Sicherheitsoption. Diese Adresse muss mit der in der VLT® Motion Control Tool MCT 10-Software, *Parameter 42-61 Zieladresse* eingestellten Adresse identisch sein.
- F\_WD\_Time* - die Watchdog-Zeit für die PROFIsafe-Verbindung.

### 6.4.1.1 Watchdog-Zeit

Die Watchdog-Zeiteinstellung hängt von der Geschwindigkeit der PROFINET-Verbindung und der Anzahl der Geräte ab.

- Gültiger Bereich: 67–65535 ms
- Werkseinstellung: 150 ms

Installationsanleitung

Wenn die Sicherheitsoption innerhalb dieser Zeit kein neues gültiges PROFIsafe-Telegramm erhält, wechselt sie in den sicheren Zustand. Die Watchdog-Zeit wird auf einen Wert konfiguriert, der lang genug ist, um falsche Alarme zu vermeiden, und kurz genug, um Kommunikationsfehler zu vermeiden. Die Formel zur Berechnung der minimalen Watchdog-Zeit:

$$F\_WD\_TIME = 2 \times BT + HAT + DAT$$

- BT = Bus-Zykluszeit
- HAT = Host-Bestätigungszeit
- DAT = Gerätebestätigungszeit

Verwenden Sie die Watchdog-Zeit zur Berechnung der Sicherheitsfunktion-Antwortzeit (SFRT) für das System. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des PROFIsafe-Profiles unter [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

## 6.5 Konfigurieren von PROFIsafe mittels Siemens TIA Portal

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung zur Konfiguration der PROFIsafe-Kommunikation zwischen VLТ® Safety Option MCB 152 und dem Siemens-Gerät mittels Siemens TIA Portal.

### 6.5.1 Konfigurieren der Hardware

Konfiguration der PROFINET-Kommunikation mit der F-SPS mithilfe der VLТ® PROFINET MCA 120-Installationsanleitung.

#### Vorgehensweise

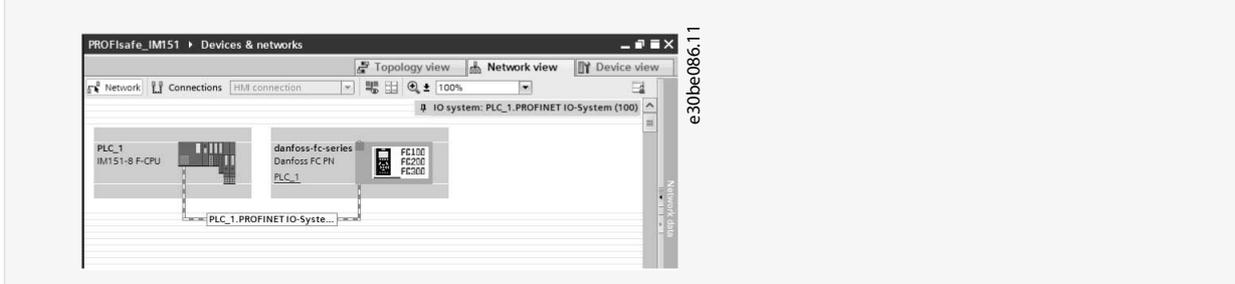
1. Wählen Sie im *Siemens TIA Portal* die Option *Open the project view* (Projektansicht öffnen).
2. Doppelklicken Sie auf *Devices and Networks* (Geräte und Netzwerke).

➔ Das Dialogfeld *Hardware Configuration* (Hardwarekonfiguration) öffnet sich.

3. Wählen Sie in der Netzwerkansicht das Danfoss-Gerät und ziehen Sie dieses in den Arbeitsbereich:



➔ In der Projektansicht werden die F-SPS und das Danfoss-Gerät angezeigt.

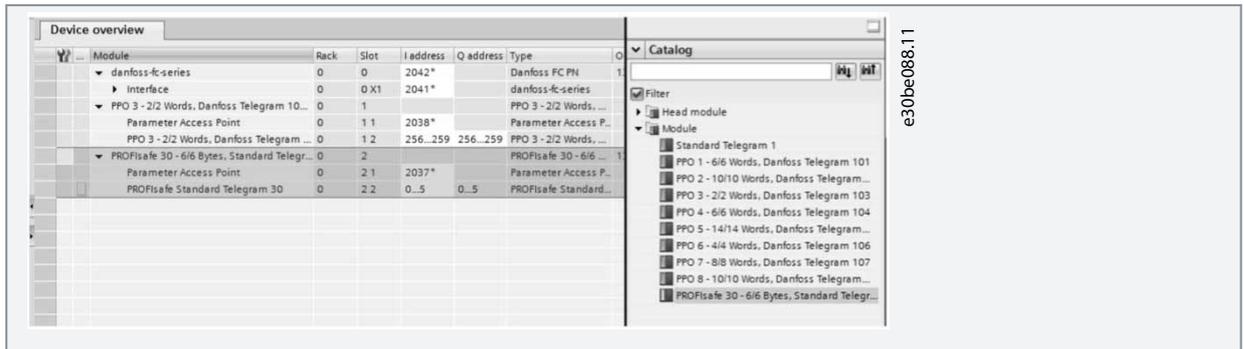


4. Geben Sie das entsprechende Passwort in das Dialogfeld *Password for Safety Program* (Passwort für Sicherheitsprogramm) ein.
5. Weisen Sie dem Danfoss-Gerät den Namen zu. Der Name muss mit der Anzeige in *Parameter 12-08 Host-Name* identisch sein.

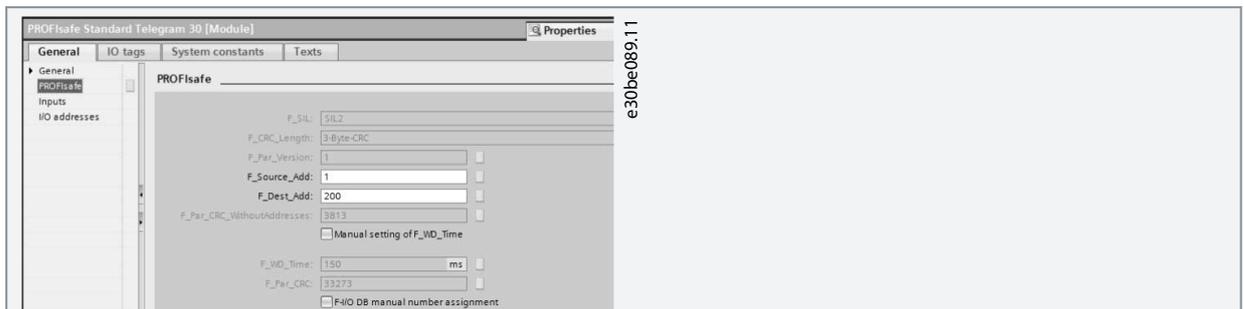
Installationsanleitung



- Wählen Sie folgendes I/O-Protokoll: *PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standard Telegram 30* (PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standardtelegramm 30).



- Ändern Sie die entsprechenden PROFIsafe-Einstellungen auf der Registerkarte *Properties* (Eigenschaften).



Sie können die folgenden 3 Parameter ändern, jedoch ist in der Regel nur eine Änderung des Parameters *F\_Dest\_Add* erforderlich:

- F\_Source\_Add* - die PROFIsafe-Adresse des PROFIsafe-Masters.
- F\_Dest\_Add* - die Zieladresse der Sicherheitsoption. Diese Adresse muss mit der in der VLT® Motion Control Tool MCT 10-Software, *Parameter 42-61 Zieladresse* eingestellten Adresse identisch sein.
- F\_WD\_Time* - die Watchdog-Zeit für die PROFIsafe-Verbindung. Diese Einstellung hängt von der Geschwindigkeit der PROFINET-Verbindung und der Anzahl der Follower ab.

### 6.5.2 Programmierung der Sicherheitsfunktionen mit Siemens Step7 und dem TIA Portal

Weitere Informationen zur verteilten Sicherheit finden Sie in der Dokumentation von Siemens. Informationen zur Verwendung der Sicherheitseingänge und -ausgänge zur Passivierung und Reintegration finden Sie in der folgenden Dokumentation.

- Industriesoftware SIMATIC Safety – Konfiguration und Programmierung*. Programmierungs- und Betriebshandbuch.
- Fehlersichere Steuerung SIMATIC Safety Integrated*. Not-Aus mit Bestätigung der Kategorie 4 gemäß EN 954-1.
- Fehlersichere Steuerung SIMATIC Safety Integrated*. Passivierung und Reintegration von F-I/O (am Beispiel des ET 200S).

## 7 Parametereinstellung

### 7.1 Informationen zu Sicherheitsparametern

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung der Parameter der Sicherheitsoption.

Verwenden Sie das VLT® Motion Control Tool MCT 10 zur Konfiguration der unterstützten Sicherheitsfunktionen in VLT® Safety Option MCB 152.

Sicherheitsparameter haben die folgenden Eigenschaften:

- Die Sicherheitsoption speichert 2 separate Kopien der Sicherheitsparameter.
- Bei der Inbetriebnahme wird eine Prüfsumme für die zyklische Redundanzprüfung (CRC) über die Sicherheitsparameter gebildet und überprüft. Die Sicherheitsoption speichert Parameter im nicht flüchtigen Speicher. Fügen Sie zur Anzeige des CRC-Wertes auf dem LCP *Parameter 42-35 S-CRC-Wert* zur kleinen Displayzeile des LCP hinzu.

Ein Zurücksetzen der Sicherheitsparameter auf den Blank Initial State kann über das MCT 10 durchgeführt werden.

### 7.2 Parameterlisten

Alle Sicherheitsparameter, mit Ausnahme von *Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten*, können nur über das LCP ausgelesen, jedoch nicht geändert werden. Verwenden Sie zum Ändern der Parameterwerte das VLT® Motion Control Tool MCT 10 Sicherheits-Plug-in.

Siehe das VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Programmierhandbuch für allgemeine Informationen zur Verwendung von Umwandlungsindex und Datentyp.

#### 7.2.1 Parametergruppe 42-2\* Safe Input (Sicherer Eingang)

Tabelle 9: 42-2\* Safe Input (Sicherer Eingang)

Parameter	Optionen/ gültiger Bereich	Werk- sein- stel- lung	Beschreibung	Umrech- nungs- in- dex	Daten- typ
42-20 Si- cher- heits- funktion	[0] STO [5] Disable [8] SO Mon	[5] Dis- able	Auswahl der von der Sicherheitsoption aktivierten Sicherheitsfunktion, wenn der sichere Eingang aktiviert ist. [0] STO - die Sicherheitsoption aktiviert STO. [5] Disable - die Sicherheitsoption ignoriert den aktuellen sicheren Eingang. [8] SO Mon - die Sicherheitsoption überwacht alle Aktivitäten am aktuellen sicheren Eingang, aktiviert jedoch keine Sicherheitsfunktionen. Die Sicherheitsoption übermittelt die Informationen an die SPS, und die SPS steuert die Sicherheitslogik. Dieser Parameter enthält ein Array mit 2 Elementen. Element 0 enthält die Einstellungen von DI1 und Element 1 die Einstellungen von DI2.	-	u_int8
42-21 Typ	[0] NCNC [1] Antiva- lent [2] NC	[0] NCNC	Auswahl des sicheren Eingangstyps. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [0] NCNC: Ein Digitaleingang ist aktiv, wenn an beiden Kanälen des Eingangs 0 V anliegen.</li> <li>• [1] Antivalent: Ein Digitaleingang ist nur dann aktiv, wenn an Kanal A 0 V und an Kanal B 24 V anliegen.</li> <li>• [2] NC: Die Funktionalität ist identisch mit NCNC (Öffner/Öffner).</li> </ul> Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">3.9.1 Zugelassene Sensortypen an Digitaleingängen</a> .	-	u_int8
42-22 Diskre- panzzeit	0–5000 ms	10 ms	Eingabe der maximal zulässigen Zeit in ms für Abweichungen zwischen Eingangskanälen. Dieser Parameter unterstützt Sie dabei, Fehler aufgrund von temporären Diskrepanzen zu vermeiden.	-3	u_int16
42-23 Stabile Signal- zeit	0–5000 ms	10 ms	Anzeige der stabilen Signalzeit in ms. Die stabile Signalzeit ist der Zeitraum, in dem die VLT® Safety Option MCB 152 temporäre Signaländerungen an ihren Sicherheitseingängen unterdrückt. Diese Funktion verhindert, dass die MCB 152 auf kurze Testimpulse von externen Modulen oder Sensoren reagiert.	-3	u_int16

Parameter	Optionen/ gültiger Bereich	Werk- seinstel- lung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Daten- typ
42-24 Wieder- anlauf	[0] Man- ual[1] Auto- matic	[0] Manual	Auswahl, ob die Sicherheitsoption automatisch neu startet oder auf einen manuellen Reset wartet, nachdem die Sicherheitsoption über einen Digitaleingang aktiviert wurde. [0] Manual – wenn die Sicherheitsfunktion über einen sicheren Eingang aktiviert wird, muss die Sicherheitsoption über eine Reset-Quelle quittiert werden, bevor Sie wieder in Betrieb gehen kann. [1] Automatic – wenn die Sicherheitsfunktion aktiviert wird, kann die Sicherheitsoption erneut in Betrieb gehen, sobald die Bedingung, die die Sicherheitsfunktion ausgelöst hat, nicht mehr besteht.	–	u_int8

### 7.2.2 Parametergruppe 42-3\* General (Allgemein)

Tabelle 10: 42-3\* General (Allgemeines)

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werk- seinstel- lung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Daten- typ
42-30 Re- aktion auf ex- terne Fehler	[0] STO	[0] STO	Wählen Sie eine Sicherheitsfunktion, die bei einem externen Fehler ausgeführt wird.	–	u_int8
42-31 Re- set-Quelle	[0] Drive Reset (FU-Reset)[1] Drive Safe Re- set (Scherer FU-Reset)[2] Safe Option DI2_A (Sicher- heitsoption DI2_A)	[0] Drive Reset (FU-Re- set)	<p>Wählen Sie die Quelle, die einen Reset der Sicherheitsoption auslöst.</p> <p>[0] Drive Reset (FU-Reset) - die Reset-Quellen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die [Reset]-Taste am LCP.</li> <li>Der Digitaleingang des Frequenzumrichters.</li> <li>Das Quittiersignal über einen Feldbus.</li> </ul> <p>Im Falle einen aktiven Alarms am Frequenzumrichter quittiert das erste Signal den Frequenzumrichter, und das zweite Signal quittiert die Sicherheitsoption.</p> <p>[1] Drive Safe Reset - die Reset-Quellen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Digitaleingang des Frequenzumrichters. Wählen Sie Option [100] Safe Option Reset (Reset Sicherheitsoption) an einem der Digitaleingänge, damit dieser Quellentyp funktionieren kann.</li> <li>Das Quittiersignal über einen Feldbus. Setzen Sie Parameter 8-14 Konfigurierbares Steuerwort STW auf [3] Safe Option Reset (Reset Sicherheitsoption), damit der Feldbus-Reset funktioniert.</li> </ul> <p>Das Quittiersignal quittiert nur die Sicherheitsoption. [2] Safe Option DI2_A - die Reset-Quelle ist der Digitaleingang DI2_A an der Sicherheitsoption. Das Quittiersignal quittiert nur die Sicherheitsoption.</p>	–	u_int8
42-33 Pa- rameter- satzname	Sichtbarer String, Länge: 8	SafeSet 1	Eingabe des Namens des Parametersatzes (8 Zeichen). Verwenden Sie diesen Parameter zur Bestimmung der Sicherheitskonfigurationen.	–	Sicht- barer String

## 7.2.3 Parametergruppe 42-6\* Safe Fieldbus (Sicherer Feldbus)

Tabelle 11: 42-6-\* Safe Fieldbus (Sicherer Feldbus)

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werk- sein- stel- lung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Daten- typ
42-60 Auswahl Telegrammtyp	[0] None[1] PROFIsafe Std. Tel. 30	[0] None	Wählen Sie den sicheren Feldbustypen und den Telegrammstandard für die VLT® Safety Option MCB 152. [0] None - die sichere Feldbuskommunikation ist deaktiviert. [1] PROFIsafe Std. Tel. 30 - die PROFIsafe-Kommunikation ist aktiviert. Der Telegrammstandard ist PROFIsafe Std. Tel. 30. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">6.1.1 Telegrammkonfiguration</a> . Wenn die Feldbuskommunikation aktiviert ist, und wenn das Quittiersignal über den Feldbus übertragen wird, definiert dieser Parameter auch, ob nur die Sicherheitsoption oder auch der Frequenzrichter quittiert wird.	-	u_int8
42-61 Ziela-dresse	1-65535	1	Eingabe der Zieladresse des sicheren Feldbus im Sicherheitsnetzwerk. Diese Adresse muss in dem Netzwerk, in dem der PROFIsafe eingesetzt wird, einmalig sein. Die Adresse muss mit der in der SPS-Software angegebenen Adresse übereinstimmen.	-	u_int16

## 7.2.4 Parametergruppe 42-8\* Status (Zustand)

Tabelle 12: 42-8\* Status (Zustand)

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werk- sein- stel- lung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Daten- typ
42-80 Status der Sicherheitsoption	0 - 0xFFFFFFFF	0	Zeigt das Zustandswort der VLT® Safety Option MCB 152 als hexadezimaler Wert. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">6.2 Status über Feldbus</a> .	0	u_int32
42-81 Status 2 der Sicherheitsoption	0 - 0x7FFFFFFF	0	Zeigt das Zustandswort 2 der VLT® Safety Option MCB 152 als hexadezimaler Wert. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">6.2 Status über Feldbus</a> .	0	u_int32
42-82 Sicheres Steuerwort	0 - 0xFFFFFFFF	0	Zeigt das Steuerwort der Sicherheitsoption als hexadezimaler Wert.	-	u_int32
42-83 Sicheres Zustandswort	0 - 0xFFFFFFFF	0	Zeigt das Zustandswort der Sicherheitsoption als hexadezimaler Wert.	-	u_int32
42-85 Aktive Sicherheitsfunkt.	[0] STO[10] None	[10] None	Zeigt die zur Zeit aktive Sicherheitsfunktion. Verwenden Sie <i>Parameter 0-20 Displayzeile 1.1</i> bis <i>Parameter 0-22 Displayzeile 1.3</i> , um die Funktion auf dem LCP anzuzeigen.	-	u_int8
42-86 Safe Option Info	Sicherheitsoption-Meldungen, String-Länge 25	0	Zeigt Informationen über die Sicherheitsoption. Das LCP kann diesen Parameter in der großen Displayzeile anzeigen. Kann in <i>Parameter 0-23 Displayzeile 2</i> und <i>Parameter 0-24 Displayzeile 3</i> ausgewählt werden.	0	Sichtbarer String
42-87 Zeit bis zur manuellen Prüfung	0-8761 h	8761 h	Zeigt die Restzeit in Stunden an, bis die jährliche Prüfung durchgeführt werden muss.	0	u_int16

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werk- sein- stel- lung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Daten- typ
			<ul style="list-style-type: none"> <li>[0] Zeigt eine PUST-Warnung an.</li> <li>[1] Zeigt eine Warnung wegen Drehzahlaufhebung an (nicht verwendet bei MCB 152).</li> <li>[2] Zeigt an, dass der Offline-Test von Digitaleingang 1 erforderlich ist.</li> <li>[3] Zeigt an, dass der Offline-Test von Digitaleingang 2 erforderlich ist.</li> </ul>		
42-88 Unter- stützte Version der Anpas- sungsdatei	0,00–99,99	2,00	Zeigt die höchste Version der unterstützten Konfigura- tionsdatei (CfgFileVers): <ul style="list-style-type: none"> <li>[0] – die vom Sicherheitssystem unterstützte höchste Version (Frequenzumrichter mit der Sicher- heitsoption).</li> <li>[1] – die von der Sicherheitsoption unterstützte höchste Version.</li> <li>[2] – die von der Steuerkarte unterstützte höchste Version.</li> </ul>	-2	u-int16
42-89 Version der Anpas- sungsdatei	0,00–99,99	2,00	Zeigt die aktuell verwendete Anpassungsdateiversion an.	-2	u_int16

## 7.2.5 Parametergruppe 42-9\* Special (Spezial)

Tabelle 13: 42-9\* Special (Spezial)

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werksein- stellung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Daten- typ
42-90 Sicher- heitsoption neu starten	[0] Nein [1] Ja	[0] Nein	Wählen Sie [1] Ja, um die VLT® Safety Option MCB 152 ohne Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzum- richters neu zu starten. Bei Aktivierung des sicheren Feldbus wird auch die Kommunikationsoption neu gestartet.	–	u_int8

## 7.2.6 Parametergruppe 600-\*\* PROFIsafe

### H I N W E I S

Parametergruppe 600-\*\* PROFIsafe ist nur im VLT® Motion Control Tool MCT 10 sichtbar.

Tabelle 14: 600-\*\* PROFIsafe

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werksein- stellung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Datentyp
600-44 Fault Message Coun- ter (Fehlermeldungs-Zähler)	0–65535	0	Anzeige der Anzahl der seit dem letzten Reset angezeigten Fehlermeldun- gen.	–	u_int16

Parameter	Optionen/ gültiger Be- reich	Werkseinstellung	Beschreibung	Umrechnungsindex	Datentyp
600-52 Fault Situation Counter (Zähler: Fehler Gesamt)	0-1000	0	Anzeige der Anzahl der seit dem letzten Reset angezeigten Fehlersituationen.	-	u_int16

### 7.2.7 Parametergruppe 0-6\* Passwort

Tabelle 15: 0-6\* Passwort

Parameter	Optionen/gültiger Bereich	Werkseinstellung	Beschreibung	Umrechnungsindex	Datentyp
0-68 Safety Parameter Password (Passwort der Sicherheitsparameter)	0-9999	300	Eingabe des Passwortes zum Schutz der Sicherheitsparameter.	-	u_int16
0-69 Password Protection of Safety Parameters (Passwortschutz der Sicherheitsparameter)	[0] Deaktiviert [1] Aktiviert	[0] Deaktiviert	Aktivierung des Passwortes zum Schutz der Sicherheitsparameter.	-	u_int8

## 8 Anwendungsbeispiele

### 8.1 Anschluss der sicheren Digitaleingänge

Dieser Abschnitt enthält Beispiele für den Anschluss des ausfallsicheren Digitaleingangs nach EN ISO 13849-1 und EN IEC 62061. Die Beispiele gelten in Fällen, in denen alle Komponenten in einem Schaltschrank installiert sind.

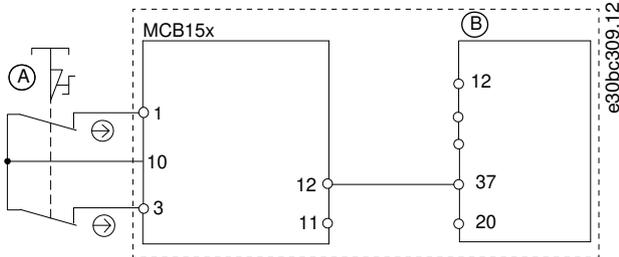


Abbildung 14: Anschluss eines Sensors, Tasters oder Endschalters

- |   |                        |
|---|------------------------|
| A | 2-Kanal-Not-Aus-Taster |
| B | Frequenzumrichter      |

Anschluss eines elektronischen Sensors

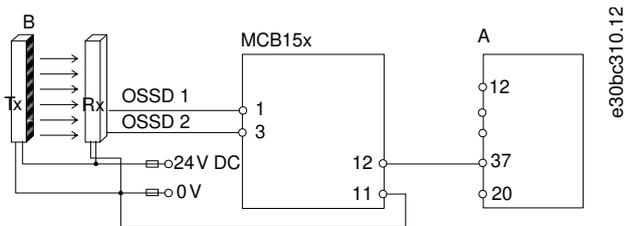


Abbildung 15: Anschluss eines elektronischen Sensors, z. B. Sicherheits-Lichtvorhang

- |   |                   |
|---|-------------------|
| A | Frequenzumrichter |
| B | Lichtvorhang      |

Anschluss eines antivalenten Sensors

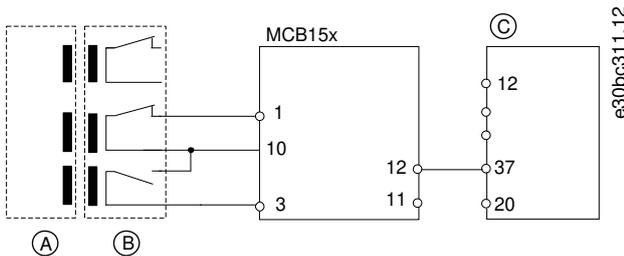


Abbildung 16: Anschluss eines Schließer-/Öffner-Sensors, z. B. Magnetschalter

- |   |          |   |                   |
|---|----------|---|-------------------|
| A | Aktor    | C | Frequenzumrichter |
| B | Schalter |   |                   |

Anschluss eines Digitalausgangsmoduls

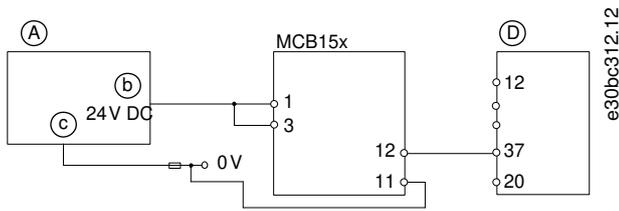


Abbildung 17: Anschluss eines Digitalausgangsmoduls, z. B. Sicherheits-SPS

A	Sicherheits-SPS	C	GND
B	Sicherheitsausgang	D	Frequenzumrichter

**H I N W E I S**

Das Sicherheitsniveau wird herabgesetzt, wenn Eingänge nur als 1-Kanal-Variante verwendet werden.

Anschluss eines Sensors, z. B. 1-Kanal-Not-Aus-Taster

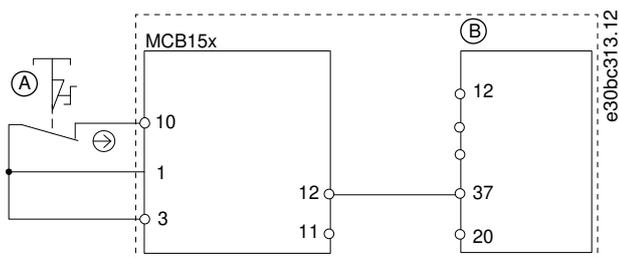


Abbildung 18: Anschluss eines Sensors, z. B. 1-Kanal-Not-Aus-Taster oder Endschalter

**H I N W E I S**

Alle verwendeten Geräte müssen für die gewählte Kategorie/das gewählte PL oder SIL geeignet sein.

**H I N W E I S**

Die Verwendung eines 1-Kanal-Not-Aus-Tasters bietet keine Eingangsredundanz und keine Möglichkeit für die Sicherheitsoption, auf Eingangskurzschlüsse zu überwachen. 1-Kanal-Not-Aus-Taster, die mit einer Sicherheitsoption verwendet werden, sind nur für Kategorie-2-Anwendungen nach EN ISO 13849-1 PL c oder SIL1 geeignet.

Wenn ein 1-Kanal-Not-Aus-Taster verwendet wird, müssen Vorkehrungen gegen Fehlermöglichkeiten getroffen werden, die zu einem unsicheren Zustand führen können. Ein Beispiel für einen unsicheren Zustand könnte der Ausfall des Kontakts in einen Kurzschlusszustand sein. Es sollte ein Schalter mit Zwangsöffnung verwendet werden, um das Risiko zu verringern, dass sich der Schalter nicht öffnet. Ein Kurzschlussfehler verursacht einen Schaltfunktionsverlust. Dieser Fehler kann durch einen Kurzschluss zwischen den Schalterkontakten, einen Kurzschluss zwischen den mit dem Schalter und der Sicherheitsoption verbundenen Leitungen oder einen Kurzschluss an einer sekundären Energiequelle auftreten. Um diese Risiken zu verringern, trennen Sie die Leitungen physisch voneinander und von anderen Energiequellen (z. B. in separaten Kabelkanälen). Gemäß der Definition der Europäischen Norm EN ISO 13849-1 könnte ein 1-Kanal-Not-Aus bei Anwendungen eingesetzt werden, bei denen PL c oder weniger (b oder a) über eine Risikobeurteilung ermittelt wurde.

Mehrere Frequenzumrichter in Reihe hintereinander

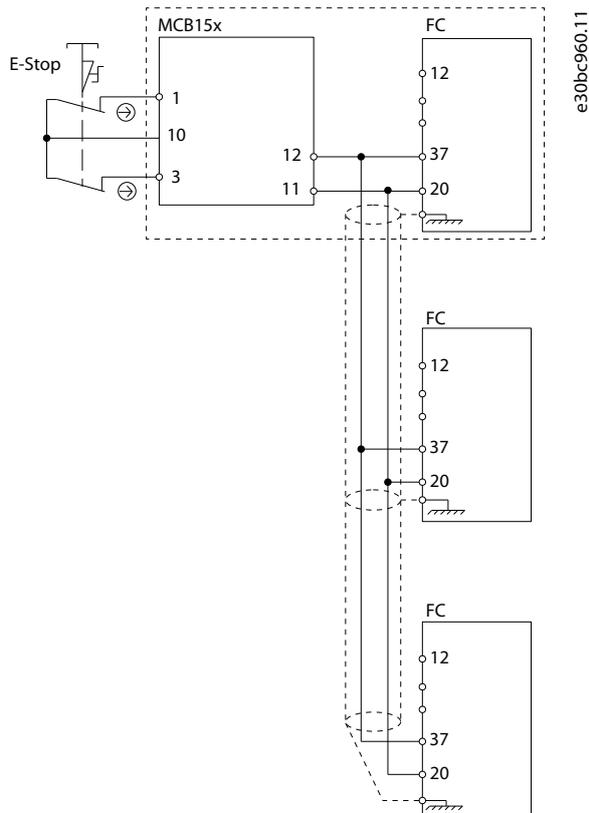


Abbildung 19: Beispiel für mehrere Frequenzumrichter in Reihe hintereinander

Bis zu 3 Frequenzumrichter können in Reihe hintereinander geschaltet werden. Die gesamte Kabellänge darf 30 m (98,4 ft) nicht überschreiten.

## 9 Wartung, Diagnose und Fehlersuche und -behebung

### 9.1 Wartung und Service

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

##### FIRMWARE-ÄNDERUNGEN

Nur Danfoss ist befugt, die Firmware zu ändern. Wenn andere Parteien Änderungen an der Firmware vornehmen, verfällt die Garantie. Darüber hinaus übernimmt Danfoss keine Haftung für eventuelle Folgen, die Änderungen auf die funktionale Sicherheit haben können.

#### H I N W E I S

##### UPDATES DER FIRMWARE

Wenden Sie sich an Danfoss, um ein Update der Firmware zu erhalten.

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

##### ÄNDERUNGEN AM GERÄT

Nur Danfoss darf Hardware-Änderungen an der Sicherheitsoption vornehmen. Wenn andere Parteien Änderungen an der Einheit vornehmen, verfällt die Garantie. Darüber hinaus übernimmt Danfoss keine Haftung für eventuelle Folgen, die Änderungen auf die funktionale Sicherheit haben können.

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

##### WARTUNG

Überprüfen Sie einmal jährlich, dass die Sicherheitsoption einwandfrei funktioniert, um die Maschinensicherheit sicherzustellen. Führen Sie die Prüfung durch, indem Sie die Sicherheitsfunktion testen und einen Aus-/Einschaltzyklus der in der Sicherheitskette verwendeten Optionen durchführen.

#### 9.1.1 Jährliche Prüfung

Nach EN ISO 13849-1, EN IEC 62061 und EN IEC 61508 müssen Sie die sicherheitsrelevanten Schaltungen der Sicherheitsoption regelmäßig prüfen, um einwandfreie Funktion sicherzustellen. Es ist erforderlich, dass PL d oder SIL2 alle 12 Monate einen Funktionstest durchführen, um einen Ausfall oder eine Fehlfunktion der STO-Funktion festzustellen. Dies ist eine Empfehlung für geringere PL oder SIL. Nachdem die Stromversorgung angeschlossen worden ist, überprüft die Sicherheitsoption ihre Schaltungen, um das Drehmoment bei jeder Auswahl der STO-Funktion abzuschalten. Die Sicherheitsoption überwacht die regelmäßige Prüfung ihrer sicherheitsbezogenen Schaltungen über ein Zeitmodul.

Nach einem Jahr Betrieb zeigt der Frequenzumrichter eine Meldung an, dass die jährliche Prüfung durchgeführt werden muss. Für die jährliche Prüfung bestehen folgende Möglichkeiten:

- Jährliche Prüfung Digitaleingang 1: Ausschließliche Prüfung der Aktivierung von DI1. Kein Aus-/Einschaltzyklus erforderlich. Wenn DI1 auf *Deaktiviert* eingestellt ist, ist keine Prüfung erforderlich.
- Jährliche Prüfung Digitaleingang 2: Ausschließliche Prüfung der Aktivierung von DI2. Kein Aus-/Einschaltzyklus erforderlich. Wenn DI2 auf *Deaktiviert* eingestellt ist, ist keine Prüfung erforderlich.
- Jährliche Prüfung PUST: Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters, Einstellen von *Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten* auf [1] Ja zum Neustarten der Sicherheitsoption oder Auslösen eines externen Fehlers und Drücken der Taste [RESET].

## 9.2 Reparatur und Fehlersuche und -behebung

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### GEFAHR EINES STROMSCHLAGS

Bei Anschluss ans Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Die Durchführung von Reparaturarbeiten sowie Fehlersuche und -behebung durch nicht qualifiziertes Personal kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Trennen Sie vor Entfernen der Sicherheitsoption immer die Netzversorgung zum Frequenzumrichter.
- Nur qualifiziertes Personal darf eine Fehlersuche und -behebung an der Sicherheitsoption durchführen.

Ausschließlich Danfoss ist autorisiert, Reparaturen an der Sicherheitsoption vorzunehmen. Eine defekte Optionskarte muss an Danfoss zurückgesendet werden.

### 9.2.1 Ausbau der Sicherheitsoption (nur FC 302)

#### H I N W E I S

Befindet sich die Sicherheitsoption nicht im Blank Initial State, wenn sie abgenommen wird, schaltet der Frequenzumrichter mit *Alarm 84* ab. Stellen Sie daher die Option vor dem Entfernen in den Blank Initial State, um dieses Verhalten zu vermeiden. Dies erreichen Sie durch einen Reset der Sicherheitsoption mithilfe des VLT® Motion Control Tool MCT 10. Weitere Informationen finden Sie unter [6.1.3 Passwortschutz](#).

#### H I N W E I S

Wenn der Frequenzumrichter eine Änderung der Hardwarekonfiguration erkennt, zeigt das LCP nach einem Einschaltvorgang *Alarm 67, Optionsänderung* an. Diese Situation könnte nach Installation oder Entfernen einer Option oder bei Defekt einer Option auftreten.

#### H I N W E I S

Wenn *Parameter 14-89 Option Detection* (Optionserkennung) auf *[0] Protect Option Config.* (Optionskonfig. schützen) eingestellt ist und der Frequenzumrichter eine Konfigurationsänderung erkennt, schaltet der Frequenzumrichter nach der Inbetriebnahme mit *Alarm 88 Option Detection* (Optionserkennung) ab. Durch dieses Verhalten werden unbeabsichtigte Parameteränderungen vermieden. Stellen Sie zur Vermeidung von Alarm 88 *Parameter 14-89 Option Detection* (Optionserkennung) auf *[1] Enable Option Change* (Optionsänderung zulassen).

Speichern Sie vor dem Ausbau der Sicherheitsoption alle Parameter der Sicherheitsoption sowie Geräteeinstellungen mittels eines der folgenden Verfahren:

- Verwenden Sie die MCT 10-Konfigurationssoftware, siehe VLT® Motion Control Tool MCT 10-Bedienungsanleitung.
- Führen Sie den Vorgang der LCP-Kopie durch Auswahl von *[1] Speichern in LCP* in *Parameter 0-50 LCP-Kopie* durch. Durch diesen Vorgang werden die vorhandenen Parametereinstellungen dupliziert.

#### Vorgehensweise

1. Trennen Sie vor dem Ausbau der Option alle Netzteile.
2. Stellen Sie sicher, dass keine Spannung vorhanden ist.
3. Bauen Sie die Sicherheitsoption entsprechend den Anweisungen im Kapitel *Installation* in der VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Bedienungsanleitung oder in der VLT® Decentral Drive FCD 302-Bedienungsanleitung aus.

#### H I N W E I S

Wenn die ausgebaute Sicherheitsoption in einen anderen Frequenzumrichter eingebaut wird, gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus. Der Benutzer kann dann die Sicherheitskonfiguration entweder aus dem Frequenzumrichter oder aus der Sicherheitsoption auswählen.

## 9.2.2 Austausch der Sicherheitsoption (nur FC 302)

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### GEFAHR EINES STROMSCHLAGS

Bei Anschluss ans Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Der Austausch der Sicherheitsoption durch nicht qualifiziertes Personal kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Trennen Sie vor Entfernen der Sicherheitsoption immer die Netzversorgung zum Frequenzumrichter.
- Nur qualifiziertes Personal darf die Sicherheitsoption ausbauen.

Beachten Sie beim Austausch der Sicherheitsoption Folgendes:

- Wenn sich die Firmwareversion geändert hat, können konfigurierte Funktionen und genannte Parameter ggf. nicht mehr unterstützt werden oder können geändert worden sein. Passen Sie die Konfiguration im VLT® Motion Control Tool MCT 10 an.

Wenden Sie eines der nachfolgend beschriebenen Verfahren an, um die Sicherheitsoption nach dem Austausch zu programmieren:

- Quittieren Sie die Sicherheitsoption auf den Blank Initial State, wie in der VLT® Motion Control Tool MCT-Bedienungsanleitung beschrieben, und programmieren Sie die Sicherheitsoption mithilfe der MCT 10 wie bei der ersten Inbetriebnahme. Siehe [5.1 Vor der Inbetriebnahme](#) und [5.2 Inbetriebnahmeverfahren](#).
- Verwenden Sie die Funktion zur Feststellung einer Nichtübereinstimmung von Parametern, um einen vorhandenen Parametersatz mit der neuen Sicherheitsoption zu verwenden.
- Kopieren Sie die sicheren Parameter über ein grafisches LCP, XREF IN 9.2.4 EINFÜGEN, KOPIEREN EINER SICHEREN PARAMETER-EINSTELLUNG

### H I N W E I S

Richten Sie mithilfe des Passwortschutzes einen Schreibschutz für die Sicherheitsparameterkonfiguration ein. Die Änderungen können beispielsweise auftreten, wenn eine Parameterabweichung vorhanden ist oder wenn Parameter über das LCP kopiert werden. *Parameter 0-68 Safety Parameters Password* (Sicherheitsparameter Passwort) und *Parameter 0-69 Password Protection of Safety Parameters* (Passwortschutz der Sicherheitsparameter) ermöglichen die Konfiguration der Sicherheitsparameter für den Passwortschutz. Dieser Schutz unterscheidet sich von dem im MCT 10 verwendeten Passwort. Weitere Informationen finden Sie unter [7.2 Parameterlisten](#).

### H I N W E I S

Wenn die Sicherheitsoption durch ein anderes Sicherheitsoptionsmodell ersetzt wird, d. h. wenn VLT® Safety Option MCB 152 beispielsweise durch eine VLT® Safety Option MCB 150 ersetzt wird oder umgekehrt, schaltet der Frequenzumrichter mit *Alarm 67, Optionen neu* oder *Alarm 88, Option Detection* (Optionserkennung) ab. Weitere Informationen finden Sie unter [9.2.1 Ausbau der Sicherheitsoption \(nur FC 302\)](#).

## 9.2.3 Nichtübereinstimmung von Parametern der Sicherheitsoption (nur FC 302)

Bei jedem Einschaltvorgang überprüft die Funktion zur Erkennung einer Nichtübereinstimmung von Parametern, ob sich die Sicherheitsparameter im Frequenzumrichter und die Parameter der Sicherheitsoption unterscheiden. Wenn eine Nichtübereinstimmung vorhanden ist, zum Beispiel nach einem Austausch der Sicherheitsoption, können Sie eine der gültigen erkannten Sicherheitsparameterkonfigurationen über das Auswahlformular *SO Param.* am LCP auswählen.

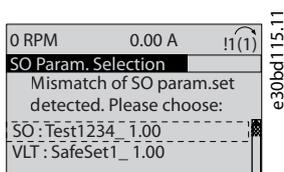


Abbildung 20: SO Param. Auswahlformular

Nach Auswahl eines der Parametersätze wird der Satz in die Sicherheitsoption eingelesen. Während dieses Vorgangs speichert die Sicherheitsoption neben dem Parametersatz eine Prüfsumme, anhand der Sie die duplizierten Sicherheitsoptionsparameter erkennen können. Die LCP-Meldungen führen Sie durch die Parameterübertragung.

### 9.2.3.1 Übertragen von Parametern

Befolgen Sie beim Austausch der Sicherheitsoption dieses Verfahren, und gehen Sie dabei davon aus, dass die Sicherheitsparameter im Frequenzumrichter die korrekten Werte haben.

#### Vorgehensweise

1. Wählen Sie *VLT*.
2. Falls konfiguriert, geben Sie das Passwort für die kopierte Sicherheitsoption-Konfiguration ein. Siehe die Beschreibung von *Parameter 0-68 Safety Parameters Password* (Sicherheitsparameter Passwort) und *Parameter 0-69 Password Protection of Safety Parameters* (Passwortschutz der Sicherheitsparameter) in [7.2.7 Parametergruppe 0-6\\* Passwort](#).
3. Das LCP zeigt die Meldung *SO Data Confirmation* (Bestätigung der SO-Daten) an.
4. Drücken Sie *OK*, um die Sicherheitsparameter in der Sicherheitsoption zu überschreiben.
5. Abhängig von der tatsächlichen Sicherheitsparameter-Konfiguration ist ggf. ein Quittiersignal an die Sicherheitsoption erforderlich. Informationen zur Reset-Funktion finden Sie in [6.3 Quittierfunktion](#).
6. Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch, um sicherzustellen, dass die korrekte Sicherheitsparameter-Konfiguration an die Sicherheitsoption übertragen wird. Siehe [5.5 Inbetriebnahmeprüfung](#). Verwenden Sie den Bericht der Inbetriebnahmeprüfung zur Konfiguration der übertragenen Sicherheitsparameter.

Verwenden Sie beim Austausch des Frequenzumrichters dieselbe Funktion und wählen Sie in Schritt 1 *SO* anstelle von *VLT*.

### 9.2.4 Kopieren der Sicherheitsparameterkonfiguration

Der Frequenzumrichter ermöglicht das Kopieren der Sicherheitsparameter über das LCP. Diese Funktion ermöglicht die Konfiguration eines anderen Frequenzumrichters mit der identischen Sicherheitsparameter-Konfiguration, ohne dass Sie das VLT® Motion Control Tool MCA 10 verwenden müssen.

Befolgen Sie dieses Verfahren, um eine vordefinierte Sicherheitsparameter-Konfiguration von einem Frequenzumrichter auf einen anderen zu kopieren.

#### Vorgehensweise

1. Wählen Sie in *Parameter 0-50 LCP-Kopie* die Option *[1] Speichern in LCP*.
2. Überwachen Sie den Übertragungsvorgang in der Statusleiste.
3. Montieren Sie das LCP mit allen kopierten Parametern am Frequenzumrichter, der aktualisiert werden muss.
4. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
  - *[2] Lade von LCP, Alle in Parameter 0-50 LCP-Kopie*, zum Kopieren aller Frequenzumrichterparameter einschließlich der Sicherheitsparameter.
  - *[9] Safety Par. from LCP in Parameter 0-50 LCP-Kopie*, zum ausschließlichen Kopieren der Sicherheitsparameter-Konfiguration.
5. Fahren Sie mit den Schritten 2–6 in [9.2.3.1 Übertragen von Parametern](#) fort, um den Kopiervorgang der Sicherheitsparameter abzuschließen.

#### Beispiel

Siehe [5.7 Beispiele für die Inbetriebnahmekonfiguration](#) für ein Beispiel für eine Inbetriebnahmekonfiguration mit LCP-Kopie.

## 9.3 Fehlerbedingungen

Die VLT® Safety Option MCB 152 unterscheidet zwischen den folgenden Fehlertypen:

- Interne Fehler
- Externe Fehler

Tabelle 16: Fehlertypen

Fehler-typ	Beschreibung	Wirkung auf das System	Reset-Bedingung
Interner Fehler	Schwerwiegender Ausnahmefehler, verursacht durch das Programm, das in der Sicherheitsoption ausgeführt wird. Ein zyklischer Programmablauf ist aus Sicherheitsgrün-	Ausgang S37 wird ausgeschaltet.	Reset mittels Durchführung eines Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters oder Neustarten der Sicherheitsoption

Installationsanleitung

Fehler- typ	Beschreibung	Wirkung auf das System	Reset-Bedingung
	den nicht mehr möglich. Das System wechselt in den definierten sicheren Zustand.		über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> möglich.
Externer Fehler	Funktionaler Fehler, verursacht durch einen externen Prozess. Beide Systeme laufen weiter zyklisch und verarbeiten alle Anforderungen von den Kommunikationsschnittstellen. Auch der externe Prozess wird weiter erfasst. Das System wechselt in den definierten sicheren Zustand.	Ausgang S37 wird ausgeschaltet.	Legen Sie mittels Eingang DI2, Reset-Taste oder Feldbus ein Quittiersignal an der Sicherheitsoption an. Informationen zur Reset-Funktion finden Sie in <a href="#">6.3 Quittierfunktion</a> .

### 9.3.1 Fehlerbeschreibungen

Tabelle 17: Fehler 72–76

Fehler- num- mer	Beschrei- bung	Veranlassung	Abhilfemaßnahme	LED-Anzeigen			
				LED1	LED2	LED3	LED4
72	Interner Fehler: Prozessfehler. Reaktion: STO	–	Führen Sie eine der folgenden Aktionen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters durch.</li> <li>Starten Sie die Sicherheitsoption über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> neu.</li> <li>Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.</li> </ul>	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digital Eingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Wenn der sichere Feldbus aktiviert ist, richtet sich der Status von LED3 nach dem Status des sicheren Feldbus. Andernfalls leuchtet LED3 nicht.	Leuchtet rot.
73	Interner Fehler: Sicherer Ausgang Schalter 1. Reaktion: STO						
74	Interner Fehler: Sicherer Ausgang Schalter 2. Reaktion: STO						
75	Interner Fehler: Digital- eingang 2 in PUST. Reaktion: STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Digital- eingang 2 verbun- denes Sig- nal hat un- zulässige Signalpe- gel.</li> <li>Sensor ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digi- taleingang 2, <i>Parameter 42-21 Typ</i>, richtig einges- tellt ist oder ob der an- geschlossene Sensor vorschriftsgemäß instal- liert ist.</li> <li>Erweitern Sie die Diskre- panzzeit am sicheren Ein- gang mithilfe des VLT®</li> </ul>				

Installationsanleitung

Fehlernummer	Beschreibung			LED-Anzeigen		
			Motion Control MCT 10 Sicherheits-Plug-ins.			
76	Interner Fehler: Digital-eingang 1 in PUST. Reaktion: STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Digital-eingang 1 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel.</li> <li>Sensor ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 1, <i>Parameter 42-21 Typ, Subindex [0]</i>, richtig eingestellt ist oder ob der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist.</li> <li>Erweitern Sie die Diskrepanzzeit am sicheren Eingang mithilfe des VLT® Motion Control Tool MCT 10 Sicherheits-Plug-ins.</li> </ul>			

Tabelle 18: Fehler 77–83

Fehlernummer	Beschreibung			LED-Anzeigen			
				LED1	LED2	LED3	LED4
		<b>Veranlassung</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>				
77	Interner Fehler: Fehler Ausfallsichere Daten CRC-Unterschied. Reaktion: STO.	Die CRC der Sicherheitsoption stimmt nicht mit dem im Frequenzumrichter gespeicherten CRC-Wert überein.	Konfigurieren Sie die Sicherheitsoption mit MCT 10 Sicherheits-Plug-in oder durch CRC-Auswahl/Bedienfeldkopie	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digital-eingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Wenn der sichere Feldbus aktiviert ist, richtet sich der Status von LED3 nach dem Status des sicheren Feldbus. Andernfalls leuchtet LED3 nicht.	Leuchtet rot.
78	Interner Fehler: S1 S2 Kommunikationskanal. Reaktion: STO.	Schwerwiegender Ausnahmefehler, verursacht durch das Programm, das in der Sicherheitsoption ausgeführt wird.	Führen Sie eine der folgenden Aktionen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters durch.</li> <li>Starten Sie die Sicherheitsoption über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> neu.</li> <li>Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.</li> </ul>				
80	Interner Fehler: Keine CAN-Kommunikation. Reaktion: STO.						

Installationsanleitung

Fehler- num- mer	Beschrei- bung	LED-Anzeigen				
81	Interner Fehler: Un- terspan- nung Vuc1. Reaktion: STO.					
82	Interner Fehler: Überspan- nung Vuc1. Reaktion: STO.					
83	Interner Fehler: Un- terspan- nung 24 V IO. Reaktion: STO.					

Tabelle 19: Fehler 84–89

Fehler- num- mer	Bes- chrei- bung	LED-Anzeigen					
		Veranlassung	Abhilfemaßnahme	LED1	LED2	LED3	LED4
84	Interner Fehler: Über- span- nung 24 V IO. Reaktion: STO.	Schwerwie- gender Aus- nahmefehler, verursacht durch das Pro- gramm, das in der Sicherheit- soption ausge- führt wird.	Führen Sie eine der folgen- den Aktionen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Aus-/ Einschaltzyklus des Fre- quenzumrichters durch.</li> <li>Starten Sie die Sicherheit- soption über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> neu.</li> <li>Wenn das Problem wei- terhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.</li> </ul>	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunk- tionszustand ab, der Digital- eingang 1 bzw. Digitalein- gang 2 zugeordnet ist.		Wenn der si- chere Feldbus aktiviert ist, richtet sich der Status von LED3 nach dem Status des sicheren Feldbus. An- dernfalls leuchtet LED3 nicht.	Leuch- tet rot.
85	Interner Fehler: Unter- span- nung Vuc2. Reaktion: STO.						
86	Interner Fehler: Über- span-						

Installationsanleitung

Fehlernummer	Beschreibung	LED-Anzeigen					
	nung Vuc2. Reaktion: STO.						
87	Interner Fehler: Unterspannung int5v. Reaktion: STO.						
88	Interner Fehler: Überspannung int5v. Reaktion: STO.						
89	Interner Fehler: Speicherfehler S2. Reaktion: STO.						

Tabelle 20: Fehler 90–96

Fehlernummer	Beschreibung	LED-Anzeigen					
		Veranlassung	Abhilfemaßnahme	LED1	LED2	LED3	LED4
90	Interner Fehler: Speicherfehler S1. Reaktion: STO.	Schwerwiegender Ausnahmefehler, verursacht durch das Programm, das in der Sicherheitsoption ausgeführt wird.	Führen Sie eine der folgenden Aktionen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters durch.</li> <li>Starten Sie die Sicherheitsoption über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> neu.</li> <li>Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.</li> </ul>	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digital Eingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Wenn der sichere Feldbus aktiviert ist, richtet sich der Status von LED3 nach dem Status des sicheren Feldbus. Andernfalls leuchtet LED3 nicht.	Leuchtet rot.
91	Interner Fehler: Unterspannung Vuc2 PLL. Reaktion: STO.						
92	Interner Fehler:						

Installationsanleitung

Fehlernummer	Beschreibung	LED-Anzeigen					
	Überspannung Vuc2 PLL. Reaktion: STO.						
93	Interner Fehler: Unterspannung Vuc2 Core. Reaktion: STO.						
94	Interner Fehler: Überspannung Vuc2 Core. Reaktion: STO.						
95	Interner Fehler: Unterspannung Vuc2 SDRAM. Reaktion: STO.						
96	Interner Fehler: Überspannung Vuc2 SDRAM. Reaktion: STO.						

Tabelle 21: Fehler 98–113

Fehlernummer	Beschreibung	LED-Anzeigen					
		Veranlassung	Abhilfemaßnahme	LED1	LED2	LED3	LED4
98	Interner Fehler: Ungültige Anpassungsdateiversion. Reaktion: STO.	Die Version der im EEPROM gespeicherten Anpassungsdatei der Sicherheitsoption stimmt nicht mit der Anpassungsdatei überein, die von	Führen Sie eine neue Konfiguration mit MCT 10 Sicherheits-Plug-in durch, die die SW-Version der Sicherheitsoption unterstützt.	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digital-eingang 1 bzw. Digitalein-gang 2 zugeordnet ist.		Wenn der sichere Feldbus aktiviert ist, richtet sich der Status von LED3 nach dem Status des sicheren Feldbus. An-	Leuchtet rot

Installationsanleitung

Fehlernummer	Beschreibung			LED-Anzeigen			
				LED1	LED2	LED3	LED4
		der SW-Version der Sicherheitsoption unterstützt wird.				derndfalls leuchtet LED3 nicht.	
100	Interner Fehler: Ungültige Feldbus-Option. Reaktion: STO	Die aktuelle Feldbus-Option wird nicht unterstützt.	Stellen Sie sicher, dass die Feldbus-Option die Anforderungen der Softwareversion erfüllt. Gegebenenfalls ist ein Update der Software der Feldbus-Option erforderlich.				
101	Interner Fehler: PSD-Hardwarefehler. Reaktion: STO.	An der PSD-Hardware liegt ein Fehler vor.	Führen Sie eine der folgenden Aktionen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters durch.</li> <li>Starten Sie die Sicherheitsoption über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> neu.</li> <li>Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.</li> </ul>				
113	Externer Fehler DI1. Reaktion: STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Digitaleingang 1 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel.</li> <li>Sensor ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 1, (<i>Parameter 42-21 Typ, Subindex [0]</i>), richtig eingestellt ist oder ob der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist.</li> <li>Erweitern Sie die Diskrepanzzeit für Digitaleingang 1 mithilfe des VLT® Motion Control Tool MCT 10 Sicherheits-Plug-ins.</li> </ul>	Leuchtet rot	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus).

Tabelle 22: Fehler 114–121

Fehlernummer	Beschreibung			LED-Anzeigen			
				LED1	LED2	LED3	LED4
		<b>Veranlassung</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>				

Fehlernummer	Beschreibung			LED-Anzeigen			
114	Externer Fehler DI2. Reaktion: STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Digitaleingang 2 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel.</li> <li>Sensor ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 1, (<i>Parameter 42-21 Typ, Subindex [0]</i>), richtig eingestellt ist oder ob der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist.</li> <li>Erweitern Sie die Diskrepanzzeit für Digitaleingang 1 mithilfe des VLT® Motion Control Tool MCT 10 Sicherheits-Plug-ins.</li> </ul>	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 zugeordnet ist.	Leuchtet rot.	Wenn der sichere Feldbus aktiviert ist, richtet sich der Status von LED3 nach dem Status des sicheren Feldbus. Andernfalls leuchtet LED3 nicht.	Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus).
119	Externer Fehler: Nichtübereinstimmung der Zielladresse des sicheren Feldbus. Reaktion: STO.	Die Zieladresse am sicheren Feldbus ist ungültig.	Stellen Sie sicher, dass die Adressen der SPS und der Sicherheitsoption übereinstimmen.	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.			Blinkt rot (500 ms ein/aus).
120	Externer Fehler: Nichtübereinstimmung des Telegramms des sicheren Feldbus. Reaktion: STO.	Das Telegramm des sicheren Feldbus ist ungültig.	Überprüfen Sie die Einstellung des Telegrammformats in der ausfallsicheren SPS und der Sicherheitsoption.				
121	PROFIsafe-Konfigurationsfehler. Reaktion: STO.	Die PROFIsafe-Konfiguration ist ungültig.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Sicherheitsoption und der SPS.				

## 9.4 LCP-Meldungen

Alle Fehler an der Sicherheitsoption werden am Display des Frequenzumrichters angezeigt.

Die folgenden Optionen stehen zur detaillierten Diagnose und Fehlererkennung zur Verfügung:

- LED an der Vorderseite der Sicherheitsoption liefern Informationen zu Betriebszuständen. Die LED dienen zur Anzeige des Status der Option, d. h. aktive Sicherheitsfunktionen, Fehler und Warnungen, wenn vorhanden.
- LCP-Texte oder Informationen über Bus zeigen den Status der Sicherheitsfunktionen (z. B. STO) an.

Die folgenden Meldungen werden im Online-Modus im VLT® Motion Control Tool MCT 10 angezeigt:

- Status der Sicherheitsoption.
- Interne und externe Fehler und die entsprechenden Tipps zur Fehlersuche und -behebung.

Installationsanleitung

Verwenden Sie zur Konfiguration des LCP zur Anzeige der spezifischen Informationen für die Sicherheitsoption die Parameter in Parametergruppe 0-2\* LCP-Display.

Parameter 0-20 Displayzeile 1.1 bis Parameter 0-22 Displayzeile 1.3 haben die folgenden Optionen:

- Parameter 42-82 Sicheres Steuerwort
- Parameter 42-83 Sicheres Zustandswort
- Parameter 42-85 Aktive Sicherheitsfunkt.

Parameter 0-23 Displayzeile 2 und Parameter 0-24 Displayzeile 3 haben die folgenden Optionen:

- Parameter 42-82 Sicheres Steuerwort
- Parameter 42-83 Sicheres Zustandswort
- Parameter 42-86 Safe Option Info

### 9.4.1 LCP-Zustandsmeldungen

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung der auf die VLT® Safety Option MCB 152 bezogenen LCP-Statusmeldungen. Die Meldungen unterscheiden sich je nachdem, ob ein sicherer Feldbus aktiviert ist. Meldungen, die unabhängig vom sicheren Feldbuszustand angezeigt werden, werden in [Tabelle 23](#) angezeigt. Meldungen, die nur angezeigt werden, wenn der sichere Feldbus deaktiviert ist, werden in [Tabelle 24](#) angezeigt.

Tabelle 23: LCP-Meldungen

LCP-Meldung	Beschreibung
	Die Sicherheitsfunktion wurde über einen Digitaleingang oder die PROFIsafe-Option aktiviert.
	Die Quelle, die die Sicherheitsbedingung ausgelöst hat, besteht nicht mehr, jedoch wartet die Sicherheitsoption darauf, dass das Quittersignal den Normalbetrieb fortsetzt. Das LCP zeigt diese Meldung nur an, wenn der manuelle Wiederanlauf für den ausgewählten Digitaleingang ausgewählt ist. Das LCP zeigt diese Meldung nicht an, wenn das PROFIsafe-Steuerwort die Sicherheitsfunktion aktiviert, da die PROFIsafe-Konfiguration den automatischen Wiederanlauf verwendet.
	Das LCP zeigt diese Meldung nach dem Quittieren der Sicherheitsoption mittels VLT® Motion Control Tool MCT 10 an. Nach dem Quittieren wird die Sicherheitsoption auf den Blank Initial State gesetzt. Weitere Informationen, siehe <a href="#">6.1.3 Passwortschutz</a> .
	Das LCP zeigt diese Meldung an, wenn die Sicherheitsoption einen externen Fehler erkennt. Das LCP zeigt die Fehlernummer an. Weitere Informationen zu den Fehlern und den möglichen Lösungen finden Sie in <a href="#">9.3.1 Fehlerbeschreibungen</a> . Stellen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs sicher, dass die Fehlerquelle nicht mehr vorhanden ist, und quittieren Sie die Sicherheitsoption.
	Das LCP zeigt diese Meldung an, wenn die Sicherheitsoption einen internen Fehler erkennt. Das LCP zeigt die Fehlernummer an. Weitere Informationen zu den Fehlern und den möglichen Lösungen finden Sie in <a href="#">9.3.1 Fehlerbeschreibungen</a> . Stellen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs sicher, dass die Fehlerquelle nicht mehr vorhanden ist, und führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus der Sicherheitsoption durch.

LCP-Meldung	Beschreibung
	<p>Das LCP zeigt diese Meldung an, wenn die Sicherheitsoption einen Fehler erkennt und diesen nicht als internen oder externen Fehler behandeln kann. In diesem Fall ist ein Benutzereingriff notwendig. Diese Situation kann in folgenden Fällen auftreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der PUST-Timer (Power Up Self-Test) ist abgelaufen (<i>Parameter 42-87 Zeit bis zur manuellen Prüfung Index [0]</i>). Führen Sie zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs einen Aus-/Einschaltzyklus der Sicherheitsoption durch (Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters, Neustart der Sicherheitsoption über <i>Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten</i> oder Auslösen eines externen Fehlers und Drücken der [Reset]-Taste).</li> <li>• Offline-Timer von Digitaleingang 1 ist abgelaufen (<i>Parameter 42-87 Zeit bis zur manuellen Prüfung Index [2]</i>). Prüfen Sie Digitaleingang 1, indem Sie diesen aktivieren.</li> <li>• Offline-Timer von Digitaleingang 2 ist abgelaufen (<i>Parameter 42-87 Zeit bis zur manuellen Prüfung Index [3]</i>). Prüfen Sie Digitaleingang 2, indem Sie diesen aktivieren.</li> </ul> <p>Wählen Sie zur Konfiguration des LCP zur Anzeige einer bestimmten Meldung für jede Warnung <i>Parameter 42-86 Safe Option Info</i> in <i>Parameter 0-23 Displayzeile 2</i> oder in <i>Parameter 0-24 Displayzeile 3</i>.</p>

Tabelle 24: LCP-Meldungen, sicherer Feldbus deaktiviert

LCP-Meldung	Beschreibung
	<p>Die Anpassung der Sicherheitsoption mit MCT 10 ist abgeschlossen. Führen Sie zum Starten des Normalbetriebs ein Reset der Sicherheitsoption durch.</p>
	<p>Die Anpassung der Sicherheitsoption mit MCT 10 wurde abgebrochen. Die Sicherheitsoption verwendet die vorherige Konfiguration. Führen Sie zum Starten des Normalbetriebs ein Reset der Sicherheitsoption durch.</p>
	<p>Die Sicherheitsoption wurde eingeschaltet. Nach dem Selbsttest bei Netz-Einschaltung (Power up Self Test, PUST) müssen Sie die Sicherheitsoption quittieren.</p>

## H I N W E I S

Wenn die Sicherheitsoption einen Fehler oder eine Warnung angibt, zeigt das LCP die Warnung „Fehler Sicherheitsoption [W252]“ an, falls die Warnung nicht durch einen Alarm mit höherer Priorität aufgehoben wird. Überprüfen Sie als mögliche Lösung die Verbindung zwischen Klemme S12 der Sicherheitsoption und Klemme 37 an der Steuerkarte.

## 10 Spezifikationen

### 10.1 Verbrauch

Leistungsaufnahme	2 W (äquivalente Leistungsaufnahme bezogen auf VDD)
Stromverbrauch VCC (5 V)	<200 mA
Stromverbrauch VDD (24 V)	<25 mA

### 10.2 Eingänge

#### 10.2.1 Digitaleingänge

Anzahl Digitaleingänge	4 (2 x digitaler 2-Kanal-Sicherheitseingang)
Eingangsspannungsbereich	0–24 V DC
Eingangsspannungsbereich, Logik 0	<5 V DC
Eingangsspannungsbereich, Logik 1	>12 V DC
Eingangsspannung (Maximum)	28 V DC
Eingangsstrom (Minimum)	6 mA bei $V_{in}=24$ V (Einschaltstrom 12 mA Spitze)
Eingangswiderstand	Ca. 4 k $\Omega$
Galvanische Trennung	Nein
Kurzschlusschutz	Ja
Eingangspuls-Erkennungszeit (min)	3 ms
Diskrepanzzeit	9 ms
Kabellänge	<30 m (98,4 ft) (abgeschirmtes Kabel oder ungeschirmtes Kabel), >30 m (98,4 ft) (abgeschirmtes Kabel)

### 10.3 Ausgang

#### 10.3.1 Digitalausgang (sicherer Ausgang)

Anzahl Ausgänge	1
Ausgangsspannung niedrig	<2 V DC
Ausgangsspannung hoch	>19,5 V DC
Ausgangsspannung (Maximum)	24,5 V DC
Nennausgangsstrom (bei 24 V)	<100 mA
Nennausgangsstrom (bei 0 V)	<0,5 mA
Galvanische Trennung	Nein
Diagnosetestimpuls	300 $\mu$ s
Kurzschlusschutz	Ja
Kabellänge	<30 m (98,4 ft) (abgeschirmtes Kabel)

#### 10.3.2 24 V-Stromversorgung

Versorgungsspannung	24 V DC (Spannungstoleranz: +0,5 V DC bis -4,5 V DC)
Maximaler Ausgangsstrom	150 mA
Kurzschlusschutz	Ja
Kabellänge	<30 m (98,4 ft) (abgeschirmtes Kabel oder ungeschirmtes Kabel), >30 m (98,4 ft) (abgeschirmtes Kabel)

## 10.4 Andere Spezifikationen

### 10.4.1 Anschlusskabelabmessungen

Anschlusskabelabmessungen 0,75 mm<sup>2</sup>/18 AWG, AEH ohne Kunststoffkragen nach DIN 46228/1

### 10.4.2 Reset-Eigenschaften

Manuelle Quittierzeit ≤5 ms (Sicherheitsoption), ≤5 ms (Frequenzumrichter), ≤10 ms (Feldbus)

Manuelle Reset-Impulszeit 10 µs (Sicherheitsoption und Frequenzumrichter)

Automatische Quittierzeit ≤4 ms

Quittierzeit bei Start ≤5 s (Parameter 42-90 Sicherheitsoption neu starten)

### 10.4.3 Antwortzeit

Antwortzeit zwischen Eingang und Ausgang<sup>(1)</sup> ≤2 ms

Querschuss-Erkennungszeit ≤3 ms (bei aktiviertem Ausgang)

Minimale PROFIsafe-Watchdog-Zeit 67 ms

STO durch PROFIsafe 23 ms

PROFIsafe Version 2.4 unterstützt Ja

PROFIdrive Version 3.00.4 unterstützt Ja

<sup>1</sup> Die Antwortzeiten gelten nur für VLT® Safety Option MCB 152 und umfassen nicht die STO des verwendeten Frequenzumrichters. Der Benutzer ist verantwortlich für die Berechnung der Sicherheitsmetriken/-werte des Systems.

### 10.4.4 Sicherheitsbezogene Kenndaten

#### H I N W E I S

Die sicherheitsbezogenen Kenndaten gelten für alle Sicherheitsfunktionen. Alle innerhalb einer Sicherheitsfunktion verwendeten Einheiten müssen bei der Berechnung der Sicherheitskenndaten berücksichtigt werden.

**Tabelle 25: Europäische Richtlinien**

Name der Richtlinie	Nummer/Beschreibung
Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)	EN ISO 13849-1 EN IEC 62061 EN IEC 61800-5-2
EMV-Richtlinie (2014/30/EU)	EN 50011 EN 61000-6-3 EN 61800-3
Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EG)	EN 50178 EN 61800-5-1

**Tabelle 26: Sicherheitsnormen**

Name der Norm	Nummer/Beschreibung
Maschinensicherheit	EN ISO 13849-1 IEC 62061 IEC 60204-1
Funktionale Sicherheit	IEC 61508-1 bis -7

Name der Norm	Nummer/Beschreibung
	IEC 61800-5-2 IEC 61784-3

Tabelle 27: Sicherheitsfunktion

IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
Safe Torque Off (STO)	Stoppkategorie 0

## H I N W E I S

Die Daten in [Tabelle 28](#) gelten nur für VLT® Safety Option MCB 152 und umfassen nicht die STO des verwendeten Frequenzumrichters. Der Benutzer ist verantwortlich für die Berechnung der Sicherheitsmetriken/-werte des Systems.

Tabelle 28: Safety Performance

Name der Leistung	Typ/Beschreibung
Sicherheits-Integritätslevel	SIL 2 SIL CL2
HFT (IEC 61508)	Hardware-Fehlertoleranz = 1
Klassifizierung Teilsystem	Typ B
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde	PFH: 1,52 e-8
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung	PFd: 1,33 e-3
Kategorie	Kat. 3
Performance Level (Leistungsniveau)	PL d (Kat. 3)
Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall jedes Kanals	MTTFd: 245 Jahre (hoch)
Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad	DC <sub>ave</sub> : 86 % (niedrig)
Safe Failure Fraction	SFF: 90%
Intervall der Wiederholungsprüfungen	20 Jahre

## 11 Anhang

### 11.1 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
Kat.	Kategorie (EN ISO 13849-1).
CCF	Common Cause Failure = Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache (IEC 61508, IEC 62061, EN 61511-1, EN ISO 13849-1).
CCW	Linkslauf.
CW	Rechtslauf.
DC	Diagnostic Coverage = Diagnosedeckungsgrad (EN ISO 13849-1, IEC 62061 (IEC 61508-2)).
Dlx	DI1: Digitaleingang 1. DI2: Digitaleingang 2.
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit.
F-DIO	Ausfallsicherer Digitalein- und -ausgang.
F-SPS	Ausfallsichere SPS
GSD	Gerätestammdatei. Eine GSD-Datei enthält Eigenschaften eines E/A-Geräts.
MFFT/MTTFd	Mittlere Lebensdauer/Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (EN ISO 13849-1).
OSSD	Output Signal Switching Device = Ausgangsschaltelement (EN 61496-1).
PDS (SR)	Antriebssystem (sicherheitsbezogen).
PELV	Protective Extra Low Voltage, Schutzkleinspannung. Weitere Informationen: IEC 60364-4-41 oder IEC 60204-1.
PFD	Probability of Failure on Demand = Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Ausfälle (IEC 61508, IEC 62061).
PFH	Probability of Failure per Hour = Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (IEC 61508, IEC 62061).
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung.
PSD	PROFIsafe-Treiber.
PUST	Power Up Self Test = Selbsttest bei Netz-Einschaltung. Interner Selbsttest der Sicherheitsoption.
SF	Sicherheitsfunktion.
SIL	Safety Integrity Level = Sicherheits-Integritätslevel (IEC 61508, IEC 61800-5-2, IEC 62061).
SO	Sicherheitsoption.
SRECS	Safety Related Electrical Control System = Sicherheitsbezogenes elektrisches Steuerungssystem (IEC 62061).
SRP/CS	Safety related part of control systems = Sicherheitsbezogenes Teil von Steuerungen (EN ISO 13849-1).
STO	Safe Torque Off.
TIA	Vollintegrierte Automation.
TM	Mission Time = Gebrauchsdauer (EN ISO 13849-1).

## 11.2 Konventionen

- Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.
- Aufzählungen kennzeichnen Auflistungen zusätzlicher Informationen, bei denen die Reihenfolge der Informationen nicht relevant ist.
- Fettgedruckter Text enthält Hervorhebungen und Abschnittsüberschriften.
- Kursivschrift bedeutet Folgendes:
  - Querverweise.
  - Link.
  - Fußnoten.
  - Parametername.
  - Parameteroption.
  - Parametergruppenname.
  - Alarm-/Warnmeldungen.
- Alle Maße in den Zeichnungen sind in metrischen Einheiten (zoll-basierende Einheiten in Klammern dahinter) angegeben.
- Ein Sternchen (\*) kennzeichnet die Werkseinstellung eines Parameters.

## Index

<b>1</b>	PFD-Definition.....	17
1/0-Übergang.....	PFH-Definition.....	17
	Prüfung.....	52
<b>A</b>	<b>Q</b>	
Antivalenter Schalter.....	Qualifiziertes Personal.....	7, 11
Antwortzeit.....		
Ausgang.....	<b>R</b>	
	Reset.....	17
	Reset-Eigenschaften.....	66
<b>B</b>	<b>S</b>	
Betriebsart mit hoher Anforderungsrate.....	Safe Torque Off.....	15, 17
Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderungsrate.....	Schalter	
Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate.....	Trennschalter.....	12
	Sensor.....	17
	Sicherer Ausgang.....	65
	Sicherheitsbezogenes Steuerungssystem.....	16
	Sicherheitseingang.....	15
	Sicherheitsfunktion.....	17, 27
	Sicherheitssensor.....	17
	Signal.....	18
	Spannung	
	Sicherheitswarnung.....	12
	STO.....	17
	Stopp der Kategorie 0.....	15
	Symbole.....	11
<b>D</b>	<b>T</b>	
Digitalausgang.....	Testimpulsmuster.....	18
Digitaleingang.....		
Digitaleingang, Anschluss.....	<b>U</b>	
Diskrepanz.....	Unerwarteter Anlauf.....	12
	<b>Z</b>	
	Zielsetzung des Handbuchs.....	7
	<b>Ü</b>	
	Überwachung der Sicherheitsoption.....	17
<b>E</b>		
EN ISO 12100.....		
<b>K</b>		
Kabellänge.....		
Konventionen.....		
<b>L</b>		
Leistungsaufnahme.....		
<b>M</b>		
MCT 10 Sicherheits-Plug-in.....		
<b>N</b>		
NCNC.....		
<b>P</b>		
Passwort zurücksetzen.....		
Passwort, Reset.....		

## Glossar – VLT® Safety Option MCB 152

### F

<b>Fehler</b>	Diskrepanz zwischen einem berechneten, beobachteten oder gemessenen Wert oder Zustand und dem vorgegebenen oder theoretisch richtigen Wert oder Zustand.
<b>Fehlerklasse</b>	Klassifizierung von Fehlern in Gruppen. Die verschiedenen Fehlerklassen ermöglichen bestimmte Reaktionen auf Fehler, z. B. nach Schweregrad.

### P

<b>PL/Performance Level</b>	Kenngroße für die Zuverlässigkeit von sicherheitsbezogenen Funktionen von Steuerungssystemen unter vorhersehbaren Bedingungen (EN ISO 13849-1).
<b>Parameter</b>	Gerätedaten und -werte, die ausgelesen und (bis zu einem gewissen Umfang) vom Benutzer festgelegt werden können.

### R

<b>RS485</b>	Feldbus-Schnittstelle gemäß EIA-422/485-Busbeschreibung, die serielle Datenübertragung zu mehreren Geräten ermöglicht.
--------------	--

### S

<b>STO - Safe Torque Off</b>	Sicherheitsfunktion nach EN IEC 61800-5-2, verhindert, dass der Motor Drehmoment erzeugt. Diese Funktion ist standardmäßig in den Frequenzrichter integriert.
<b>Schutzart</b>	Die Schutzart ist eine genormte Spezifikation für elektrische Betriebsmittel, die den Schutz gegen das Eindringen von Fremdoobjekten und Wasser beschreibt (zum Beispiel IP20).
<b>Schwerer Fehler</b>	Bei einem schweren Fehler kann das Produkt den Motor nicht mehr steuern/regeln, sodass die Leistungsstufe sofort deaktiviert werden muss.
<b>Sicherer Zustand</b>	Wenn ein sicherer Zustandsfehler erkannt wird, geht die Sicherheitsoption in den sicheren Zustand. Dies schließt Fehler ein, die mit der Integrität der Hardware und Firmware in Zusammenhang stehen.

### W

<b>Warnung</b>	Wird der Begriff außerhalb des Zusammenhangs von Sicherheitshinweisen verwendet, informiert eine Warnung über ein potenzielles Problem, das von einer Überwachungsfunktion erkannt wurde. Eine Warnung ist kein Fehler und führt nicht zu einem Übergang des Betriebszustands.
----------------	--

„

<b>„Blank Initial State“</b>	Der „Blank Initial State“ ist der Zustand der Sicherheitsoption, wenn alle Parameter auf Werkseinstellung gesetzt sind.
------------------------------	---

ENGINEERING  
TOMORROW



**Danfoss A/S**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

---

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

---

