

# Altivar 320

## Frequenzumrichter

## Anleitung für Sicherheitsfunktionen

04/2019



---

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>
	<b>Über dieses Buch</b> .....	<b>11</b>
<b>Kapitel 1</b>	<b>Allgemeine Information</b> .....	<b>15</b>
	Einführung .....	16
	Zertifizierungen .....	18
	Grundlagen .....	19
<b>Kapitel 2</b>	<b>Beschreibung</b> .....	<b>23</b>
	Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO, Safe Torque Off) .....	24
	Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1, Safe Stop 1) .....	26
	Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ (SLS, Safely Limited Speed) .....	28
	Sicherheitsfunktion SMS (Sichere maximale Drehzahl) .....	35
	Sicherheitsfunktion GDL (Schutztürverriegelung) .....	37
<b>Kapitel 3</b>	<b>Berechnung sicherheitsrelevanter Parameter</b> .....	<b>39</b>
	SLS-Typ 1 .....	40
	SLS-Type 2, Typ 3, Typ 4, Typ 5 und Typ 6 .....	42
	SS1 .....	46
	SMS .....	49
	GDL .....	50
<b>Kapitel 4</b>	<b>Verhalten von Sicherheitsfunktionen</b> .....	<b>51</b>
	Einschränkungen .....	52
	Fehlerunterdrückung .....	54
	Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen .....	54
	Werkseinstellungen .....	54
	Konfigurations-Download .....	54
	Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen und nicht sicherheitsrelevanten Funktionen .....	55
	Überwachung der Statorfrequenz .....	58
<b>Kapitel 5</b>	<b>Sicherheitsfunktionen zur Visualisierung über HMI</b> .....	<b>59</b>
	Status von Sicherheitsfunktionen .....	60
	Spezielle HMI .....	60
	Fehlercodebeschreibung .....	61
<b>Kapitel 6</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>69</b>
	Elektrische Daten .....	70
	Einrichtung und Betrieb der Sicherheitsfunktion .....	71
	Leistungsmerkmale von Sicherheitsfunktionen .....	72
	Entprellzeit und Reaktionszeit .....	75
<b>Kapitel 7</b>	<b>Zertifizierte Architekturen</b> .....	<b>77</b>
	Einführung .....	78
	Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1 .....	79
	Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2 .....	80
	Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul .....	81
	Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 1 .....	82
	Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 2 .....	83
	Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1 .....	84
	Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2 .....	85
	Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 1 .....	86
	Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 2 .....	87
	Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL .....	88
	Mehrfachantriebskopplung gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL .....	89

---

<b>Kapitel 8 Inbetriebnahme</b> .....	<b>91</b>
Registerkarte „Sicherheitsfunktionen“ .....	<b>92</b>
Das Fenster „Konfiguration der Sicherheitsfunktionen“ .....	<b>93</b>
Darstellung und Status von Sicherheitsfunktionen. ....	<b>98</b>
Kopieren der Sicherheitskonfiguration vom Gerät auf einen PC und umgekehrt. ....	<b>99</b>
Gerätesignatur .....	<b>102</b>
<b>Kapitel 9 Service und Wartung</b> .....	<b>105</b>
Wartung .....	<b>106</b>
Austausch von Leistungsteil und Steuerteil (MCU) .....	<b>106</b>
Austausch von Maschinenteilen. ....	<b>106</b>

## Wichtige Informationen

### HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

### **GEFAHR**

**GEFAHR** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat**.

### **WARNUNG**

**WARNUNG** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.

### **VORSICHT**

**VORSICHT** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

### **HINWEIS**

**HINWEIS** gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

### BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

### Qualifikation des Personals

Die Arbeit an und mit diesem Produkt darf nur durch entsprechend geschultes und autorisiertes Personal erfolgen, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie der gesamten zugehörigen Produktdokumentation vertraut ist. Darüber hinaus muss dieses Personal an einer Sicherheitsschulung zur Erkennung und Vermeidung der Gefahren teilgenommen haben, die mit der Verwendung dieses Produkts verbunden sind. Das Personal muss über eine ausreichende technische Ausbildung sowie über Know-how und Erfahrung verfügen und in der Lage sein, potenzielle Gefahren vorauszusehen und zu identifizieren, die durch die Verwendung des Produkts, die Änderung von Einstellungen sowie die mechanische, elektrische und elektronische Ausstattung des gesamten Systems entstehen können. Sämtliches Personal, das an und mit dem Produkt arbeitet, muss mit allen anwendbaren Standards, Richtlinien und Vorschriften zur Unfallverhütung vertraut sein.

## Vorgesehene Verwendung

Dieses Produkt ist ein Umrichter für dreiphasige Synchron-, Asynchronmotoren und für den industriellen Einsatz entsprechend den Spezifikationen und Anweisungen in dieser Anleitung konzipiert. Bei der Nutzung des Produkts sind alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Richtlinien sowie die spezifizierten Anforderungen und die technischen Daten einzuhalten. Das Produkt muss außerhalb der ATEX-Zone installiert werden. Vor der Nutzung muss eine Risikoanalyse im Hinblick auf die vorgesehene Anwendung durchgeführt werden. Basierend auf den Ergebnissen müssen geeignete Sicherheitsmaßnahmen implementiert werden. Da das Produkt als Komponente eines Gesamtsystems verwendet wird, ist die Personensicherheit durch eine entsprechende Ausführung des Gesamtsystems (zum Beispiel eine entsprechende Maschinenkonstruktion) zu gewährleisten. Jede andere als die ausdrücklich zugelassene Verwendung ist untersagt und kann Gefahren bergen.

## Produktbezogene Informationen

**Lesen Sie diese Anweisungen gründlich durch, bevor Sie Arbeiten an und mit diesem Frequenzumrichter vornehmen.**

### **GEFAHR**

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS**

- Die Arbeit an und mit diesem Antriebssystem darf nur durch entsprechend geschultes und autorisiertes Personal erfolgen, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie der gesamten zugehörigen Produktdokumentation vertraut ist und eine Sicherheitsschulung zur Erkennung und Vermeidung der involvierten Gefahren absolviert hat. Installation, Einstellung, Reparatur und Wartung müssen von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Der Systemintegrator ist für die Einhaltung aller relevanten lokalen und nationalen elektrotechnischen Anforderungen sowie aller anderen geltenden Bestimmungen bezüglich der Schutzerdung sämtlicher Geräte verantwortlich.
- Zahlreiche Bauteile des Produkts, einschließlich der gedruckten Schaltungen, werden über die Netzspannung versorgt.
- Verwenden Sie ausschließlich elektrisch isolierte Werkzeuge und Messgeräte mit der korrekten Bemessungsspannung
- Berühren Sie bei angelegter Spannung keine ungeschirmten Bauteile oder Klemmen.
- Motoren können Spannung erzeugen, wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie vor jeglichen Arbeiten am Antriebssystem die Motorwelle gegen Fremdantrieb.
- Wechselfrequenz kann Spannung in nicht verwendete Leiter im Motorkabel induzieren. Isolieren Sie nicht verwendete Leiter im Motorkabel an beiden Enden.
- Schließen Sie die DC-Bus-Klemmen, die DC-Bus-Kondensatoren oder die Bremswiderstandsklemmen nicht kurz.
- Vor der Durchführung von Arbeiten am Antriebssystem:
  - Trennen Sie jegliche Spannungsversorgung, gegebenenfalls auch die externe Spannung des Steuerteils. Beachten Sie, dass der Leistungs- oder Hauptschalter nicht alle Stromkreise stromlos macht.
  - Bringen Sie ein Schild mit der Aufschrift **NICHT EINSCHALTEN** an allen mit dem Umrichtersystem verbundenen Leistungsschaltern an.
  - Verriegeln Sie alle Leistungsschalter in der geöffneten Stellung.
  - Warten Sie 15 Minuten, damit sich die DC-Bus-Kondensatoren entladen können.
  - Befolgen Sie die Anweisungen im Abschnitt „Prüfung auf Spannungsfreiheit“ in der Installationsanleitung des Produkts.
- Vor Einschalten der Spannungsversorgung des Umrichtersystems:
  - Vergewissern Sie sich, dass die Arbeiten abgeschlossen sind und keinerlei Gefahren von der Installation ausgehen.
  - Falls die Netzeingangsklemmen und die Motorausgangsklemmen geerdet und kurzgeschlossen sind, heben Sie die Erdung und die Kurzschlüsse an den Netzeingangsklemmen und den Motorausgangsklemmen auf.
  - Vergewissern Sie sich, dass sämtliches Geräts ordnungsgemäß geerdet ist.
  - Vergewissern Sie sich, dass alle Schutzvorrichtungen wie Abdeckungen, Türen und Gitter installiert bzw. geschlossen sind.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

Beschädigte Produkte und Zubehör können einen elektrischen Schlag oder einen unerwarteten Betrieb der Ausrüstung verursachen.

 **GEFAHR**

**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

Beschädigte Produkte oder Zubehörprodukte dürfen nicht verwendet werden.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

Wenden Sie sich im Fall von Beschädigungen an Ihre lokale Vertriebsvertretung von Schneider Electric.

Das Produkt ist für den Einsatz außerhalb von Gefahrenbereichen zugelassen. Installieren Sie das Gerät nur in Bereichen, die frei von gefährlichen Atmosphären sind.

 **GEFAHR**

**EXPLOSIONSGEFAHR**

Installieren und verwenden Sie dieses Gerät nur außerhalb von Gefahrenbereichen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

Ihre Anwendung besteht aus einer ganzen Reihe von verschiedenen, miteinander verbundenen mechanischen, elektrischen und elektronischen Komponenten, wobei der Umrichter nur ein Teil der Anwendung ist. Der Umrichter selbst ist weder dafür ausgelegt noch in der Lage, alle sicherheitsbezogenen Anforderungen zu erfüllen, die für Ihre Anwendung gelten. Je nach Anwendung und der von Ihnen auszuführenden Risikobewertung ist eine große Menge zusätzlicher Ausrüstung erforderlich, unter anderem externe Encoder, externe Bremsen, externe Überwachungsgeräte, Schutzvorrichtungen usw.

Als Entwickler/Hersteller von Maschinen müssen Sie mit allen Standards, die für Ihre Maschine gelten, vertraut sein und diese einhalten. Sie müssen eine Risikobewertung durchführen und das entsprechende Leistungsniveau (Performance Level, PL) und/oder Sicherheitsintegritätsniveau (Safety Integrity Level, SIL) ermitteln. Sie müssen Ihre Maschine in Übereinstimmung mit allen anwendbaren Standards entwickeln und herstellen. Hierbei müssen Sie das Zusammenwirken aller Komponenten der Maschine berücksichtigen. Darüber hinaus müssen Sie eine Bedienungsanleitung zur Verfügung stellen, die alle Benutzer Ihrer Maschine in die Lage versetzt, sicher jede Art von Arbeit an oder mit der Maschine zu verrichten, so z. B. Betrieb und Wartung.

Dieses Dokument geht davon aus, dass Sie vollständig mit allen normativen Standards und Anforderungen, die für Ihre Anwendung gelten, vertraut sind. Da der Umrichter nicht alle sicherheitsbezogenen Funktionen für Ihre gesamte Anwendung bereitstellen kann, müssen Sie sicherstellen, dass das erforderliche Leistungsniveau und/oder Sicherheitsintegritätsniveau erreicht wird, indem Sie alle erforderlichen Zusatzausrüstungen installieren.

## **WARNUNG**

### **UNZUREICHENDES LEISTUNGSNIVEAU/SICHERHEITSINTEGRITÄTSNIVEAU UND/ODER UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

- Führen Sie gemäß EN ISO 12100 und allen anderen für Ihre Anwendung gültigen Normen eine Risikobewertung durch.
- Verwenden Sie redundante Komponenten und/oder Steuerpfade für alle kritischen Steuerfunktionen, die in Ihrer Risikobewertung festgestellt wurden.
- Falls das Bewegen von Lasten zu Gefahren führen kann, zum Beispiel zum Durchrutschen oder Herabfallen von Lasten, betreiben Sie den Umrichter im geschlossenen Regelkreis.
- Überprüfen Sie, ob die Lebensdauer aller einzelnen Komponenten in Ihrer Anwendung für die vorgesehene Lebensdauer der Gesamtanwendung ausreichend ist.
- Führen Sie für alle potenziellen Fehlersituationen umfangreiche Inbetriebnahmeprüfungen durch, um die Effektivität der implementierten sicherheitsbezogenen Funktionen und Überwachungsfunktionen, beispielsweise die Geschwindigkeitsüberwachung über Encoder und Kurzschlussüberwachung für alle angeschlossenen Geräte, zu überprüfen.
- Führen Sie für alle potenziellen Fehlersituationen umfangreiche Inbetriebnahmeprüfungen durch, um sicherzustellen, dass die Last unter allen Bedingungen sicher zum Stillstand gebracht werden kann.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Es ist ein spezieller Anwendungshinweis [NHA80973](#) für Hubmaschinen verfügbar, der unter [se.com](#) heruntergeladen werden kann.

Umrichtersysteme können durch falsche Verdrahtung, falsche Einstellungen, falsche Daten oder aufgrund anderer Fehler unerwartete Bewegungen verursachen.

## **WARNUNG**

### **UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

- Bei der Verdrahtung sind alle EMV-Anforderungen strikt einzuhalten.
- Das Produkt darf nicht mit unbekanntem oder ungeeignetem Einstellungen oder Daten betrieben werden.
- Führen Sie eine umfassende Inbetriebnahmeprüfung durch.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## **WARNUNG**

### **STEUERUNGSVERLUST**

- Bei der Entwicklung eines Steuerungsplans müssen mögliche Fehlerzustände der Steuerpfade berücksichtigt und für bestimmte kritische Steuerfunktionen Mittel bereitgestellt werden, durch die nach dem Ausfall eines Pfads ein sicherer Zustand erreicht werden kann. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind Notabschaltung (Not-Aus), Nachlaufstopp, Ausfall der Spannungsversorgung und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerpfade können Kommunikationsverbindungen einschließen. Dabei müssen die Auswirkungen unvorhergesehener Übertragungsverzögerungen oder Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Alle Vorschriften zur Unfallverhütung und lokale Sicherheitsbestimmungen (1) müssen beachtet werden.
- Jede Implementierung des Produkts muss einzeln und sorgfältig auf einwandfreien Betrieb getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

(1) Für die USA: Weitere Informationen finden Sie in NEMA ICS 1.1 (neueste Ausgabe), Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control, und in NEMA ICS 7.1 (neueste Ausgabe), Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems.

---

Die in dieser Anleitung beschriebenen Produkte können im Betrieb über 80 °C (176 °F) heiß werden.

## **WARNUNG**

### **HEISSE OBERFLÄCHEN**

- Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit heißen Oberflächen.
- Halten Sie brennbare oder hitzeempfindliche Teile aus der unmittelbaren Umgebung heißer Flächen fern.
- Warten Sie vor der Handhabung, bis sich das Produkt ausreichend abgekühlt hat.
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Wärmeableitung gegeben ist, indem Sie einen Prüflauf bei maximaler Last durchführen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## ***HINWEIS***

### **ZERSTÖRUNG DURCH FALSCHES NETZSPANNUNG**

Vor dem Einschalten und Konfigurieren des Produkts ist sicherzustellen, dass es für die vorliegende Netzspannung zugelassen ist.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**





## Auf einen Blick

### Ziel dieses Dokuments

Der Zweck dieses Dokument ist Informationen über die Sicherheitsfunktionen in Altivar 320 bereitzustellen. Diese Funktionen ermöglichen Ihnen, Anwendungen zu entwickeln, die sich am Schutz von Mensch und Maschine orientieren.

FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) ist eine neue Technologie, die bereits von verschiedenen Unternehmen in der Automationsbranche übernommen wurde.

Für die Installation des Altivar 32 DTM können Sie unser FDT herunterladen und installieren: SoMove lite on [www.schneiderelectric.com](http://www.schneiderelectric.com). Altivar 320 DTM ist enthalten.

Der Inhalt dieses Handbuchs ist auch über die Online-Hilfe des ATV320 DTM zugänglich.

### Gültigkeitsbereich

Original-Anweisungen und -Informationen aus dieser Anleitung wurden in Englisch geschrieben (vor einer optionalen Übersetzung).

Diese Dokumentation bezieht sich auf den Frequenzumrichter Altivar 320.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	Geben Sie im Feld <b>Search</b> die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. <ul style="list-style-type: none"><li>Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten.</li><li>Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.</li></ul>
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter ( <b>Product Datasheets</b> ) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen <b>Product Ranges</b> und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter <b>Products</b> angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf <b>Download XXX product datasheet</b> .

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

## Weiterführende Dokumentation

Verwenden Sie Ihren Tablet-PC oder Ihren PC, um schnell auf die detaillierten und umfangreichen Informationen bei allen Ihren Produkten unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com) zuzugreifen.

Das Internet liefert die Informationen, die Sie für Produkte und Lösungen benötigen.

- Der Gesamtkatalog für detaillierte Eigenschaften und Auswahlhilfen
- Die CAD-Dateien, um Ihnen bei der Planung Ihrer Installation zu helfen, verfügbar in über 20 verschiedenen Dateiformaten
- Die gesamte Software und Firmware, um Ihre Installation auf dem neuesten Stand zu halten
- Eine große Anzahl an Whitepapers, Umweltdokumenten, Anwendungslösungen, Spezifikationen... Um ein besseres Verständnis unserer elektrischen Systeme und Geräte bzw. unserer Automation zu erlangen.
- Und letztlich alle unten aufgeführten Benutzerhandbücher in Verbindung mit Ihrem Antrieb:

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Altivar 320 Erste Schritte	<a href="#">NVE21763 (English)</a> , <a href="#">NVE21771 (French)</a> , <a href="#">NVE21772 (German)</a> , <a href="#">NVE21773 (Spanish)</a> , <a href="#">NVE21774 (Italian)</a> , <a href="#">NVE21776 (Chinese)</a>
Altivar 320 Getting Started Annex (SCCR)	<a href="#">NVE21777 (English)</a>
Altivar 320 Installationshandbuch	<a href="#">NVE41289 (English)</a> , <a href="#">NVE41290 (French)</a> , <a href="#">NVE41291 (German)</a> , <a href="#">NVE41292 (Spanish)</a> , <a href="#">NVE41293 (Italian)</a> , <a href="#">NVE41294 (Chinese)</a>
Altivar 320 Programmierhandbuch	<a href="#">NVE41295 (English)</a> , <a href="#">NVE41296 (French)</a> , <a href="#">NVE41297 (German)</a> , <a href="#">NVE41298 (Spanish)</a> , <a href="#">NVE41299 (Italian)</a> , <a href="#">NVE41300 (Chinese)</a>
Altivar 320 Modbus Serial Link manual	<a href="#">NVE41308 (English)</a>
Altivar 320 Ethernet IP/Modbus TCP manual	<a href="#">NVE41313 (English)</a>
Altivar 320 PROFIBUS DP manual (VW3A3607)	<a href="#">NVE41310 (English)</a>
Altivar 320 DeviceNet manual (VW3A3609)	<a href="#">NVE41314 (English)</a>
Altivar 320 CANopen manual (VW3A3608, 618, 628)	<a href="#">NVE41309 (English)</a>
Altivar 320 POWERLINK Manual - VW3A3619	<a href="#">NVE41312 (English)</a>
Altivar 320 EtherCAT manual - VW3A3601	<a href="#">NVE41315 (English)</a>
Altivar 320 Communication Parameters	<a href="#">NVE41316 (English)</a>
Altivar 320 PROFINET manual	<a href="#">NVE41311 (English)</a>
Altivar 320 Safety Functions manual	<a href="#">NVE50467 (English)</a> , <a href="#">NVE50468 (French)</a> , <a href="#">NVE50469 (German)</a> , <a href="#">NVE50470 (Spanish)</a> , <a href="#">NVE50472 (Italian)</a> , <a href="#">NVE50473 (Chinese)</a>

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.se.com/ww/en/download/> zum Download bereit.

---

## Terminologie

Die technischen Begriffe, die Terminologie und die Beschreibungen entsprechen in der Regel den Begriffen oder Definitionen in den jeweiligen Normen und Standards.

In Bezug auf Umrichtersysteme umfasst dies unter anderem Begriffe wie **Fehler, Fehlermeldungen, Ausfall, Störungen, Störungsrücksetzungen, Schutz, sicherer Zustand, Sicherheitsfunktion, Warnung, Warmmeldung** usw.

Zu diesen Normen und Standards zählen unter anderem:

- IEC 61800: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
- IEC 61508, Ausg. 2: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
- EN 954-1 – Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- ISO 13849-1 und 2 – Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- IEC 61158: Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse
- IEC 61784: Industrielle Kommunikationsnetze – Profile
- IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Darüber hinaus wird der Begriff **Einsatzbereich** im Zusammenhang mit der Beschreibung spezifischer Gefahren verwendet, entsprechend der Bedeutung des Begriffs **Gefahrenbereich** in der EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) und in der Richtlinie ISO 12100-1.

## Kontakt

Wählen Sie Ihr Land unter:

[www.schneider-electric.com/contact](http://www.schneider-electric.com/contact)

### Schneider Electric Industries SAS

Head Office

35, rue Joseph Monier

92500 Rueil-Malmaison

France



---

# Kapitel 1

## Allgemeine Information

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Einführung	16
Zertifizierungen	18
Grundlagen	19

## **WARNUNG**

### **INEFFIZIENTE SICHERHEITSFUNKTIONEN**

- Stellen Sie sicher, dass eine Risikobewertung gemäß ISO 12100-1 und/oder eine äquivalente Bewertung durchgeführt wurde, bevor dieses Produkt verwendet wird.
- Vergewissern Sie sich, dass nur geschultes und zertifiziertes Fachpersonal aus dem Bereich Sicherheitstechnik, das mit den sicherheitsrelevanten Standards, Bestimmungen und Vorschriften wie z. B. IEC 61800-5-2 vertraut ist, mit diesem Produkt arbeitet.
- Vergewissern Sie sich, dass nur bestens mit den sicherheitsrelevanten und nicht sicherheitsrelevanten Anwendungen und der Ausrüstung vertraute Personen, die zum Bedienen der Maschine/zum Durchführen des Prozesses eingesetzt werden, mit diesem Produkt arbeiten.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## **WARNUNG**

### **UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

- Die Maschine bzw. den Prozess nur starten, wenn sich keine Personen oder Hindernisse im Betriebsbereich befinden.
- Nur Änderungen jeglicher Art an Parametern, Einstellungen, Konfigurationen oder Ausrüstung vornehmen, wenn Sie die Auswirkungen der Änderungen vollständig nachvollziehen können.
- Vergewissern Sie sich, dass die Änderungen das Sicherheitsintegritätslevel (SIL), Leistungslevel (PL) und/oder sonstige sicherheitsrelevante Anforderungen und Merkmale, die Sie für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess definiert haben, nicht beeinträchtigen oder verringern.
- Nachdem Sie Änderungen vorgenommen haben, starten Sie die Maschine bzw. den Prozess neu und vergewissern Sie sich, dass alle Funktionen korrekt und effizient funktionieren, indem Sie umfassende Tests für alle Betriebszustände, des definierten Sicherheitszustands und aller potenziellen Fehlersituationen durchführen.
- Wenn Sie die Maschine bzw. den Prozess in Betrieb nehmen oder wieder in Betrieb nehmen, führen Sie eine Inbetriebnahmeprüfung gemäß aller Bestimmungen, Standards und Prozessdefinitionen durch, die für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess gelten.
- Dokumentieren Sie alle Bestimmungen, Standards und Prozessdefinitionen, die für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess gelten.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## **WARNUNG**

### **UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

- Schließen Sie den zu konfigurierenden Umrichter direkt an den PC an.
- Bauen Sie keine Verbindung über Netzwerk-/Feldbus-Protokolle vom PC zum konfigurierenden Umrichter auf.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Die in den ATV320 integrierten Sicherheitsfunktionen dienen dazu, den sicheren Zustand der Installation aufrechtzuerhalten oder das Auftreten gefährlicher Zustände bei der Installation zu verhindern. In manchen Fällen können weitere sicherheitsrelevante, vom Frequenzumrichter separate Systeme (z. B. eine mechanische Bremse) erforderlich sein, um den sicheren Zustand aufrechtzuerhalten, nachdem die Stromversorgung unterbrochen wurde.

Die Sicherheitsfunktionen werden mit der SoMove-Software konfiguriert.

Die integrierten Sicherheitsfunktionen bieten folgende Vorteile:

- Zusätzliche richtlinienkonforme Sicherheitsfunktionen
- Keine externen Sicherheitseinrichtungen erforderlich
- Reduzierter Verdrahtungsaufwand und Platzbedarf
- Geringere Kosten

Die ATV320 Frequenzumrichter entsprechen den Anforderungen der Normen für die Implementierung der Sicherheitsfunktionen.

## Sicherheitsfunktionen gemäß IEC 61800-5-2

### Definitionen

Kürzel	Beschreibung
STO	<b>Sicher abgeschaltetes Drehmoment</b> Es wird keine Leistung auf den Motor übertragen, die eine Drehung oder Kraftereinwirkung zur Folge haben kann.
SLS	<b>Sicher begrenzte Drehzahl</b> Die SLS-Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
SS1	<b>Sicherer Stopp 1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen.</li><li>• Leitet die Funktion „Sicherer Betriebsstopp“ ein, wenn die Motordrehzahl unter den vorgegebenen Grenzwert fällt.</li></ul>

## Nicht gemäß IEC 61800-5-2 definierte Sicherheitsfunktionen

### Definitionen

Kürzel	Beschreibung
SMS	<b>Sichere maximale Drehzahl</b> Die SMS-Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert. Die Funktion SMS kann nur mit der Inbetriebnahmesoftware aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn die Funktion aktiviert ist, überwacht sie unabhängig von der Betriebsart kontinuierlich die Statorfrequenz.
GDL	<b>Schutztürverriegelung</b> Die Funktion GDL ermöglicht die Entriegelung der Schutztür bei abgeschaltetem Motor.

## Schreibweisen

Die Menüs des Grafikterminals (separat zu bestellen – Best.-Nr. VW3A1101) werden in eckigen Klammern angezeigt.

Die Menüs der integrierten 7-stelligen Segment-Anzeige werden in runden Klammern dargestellt.

Die Parameternamen werden am Grafikterminal in eckigen Klammern angezeigt.

Die Parametercodes werden auf der integrierten 7-Segment-Anzeige in runden Klammern dargestellt.

---

## Zertifizierungen

### EG-Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärung für die EMV-Richtlinie ist verfügbar unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

### ATEX-Zertifizierung

Das ATEX-Zertifikat ist verfügbar unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

### Zertifizierung für funktionale Sicherheit

Die integrierten Sicherheitsfunktionen sind mit folgender Richtlinie konform und gemäß dieser zertifiziert: IEC 61800-5-2 Ausg. 1 „Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl“ – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit.

IEC 61800-5-2 als Produktrichtlinie legt sicherheitsrelevante Aspekte für Leistungsantriebssysteme mit integrierten Sicherheitsfunktionen (PDS (SR)) im Rahmen der Richtlinienreihe IEC 61508 Ausg. 2 fest.

Die Konformität der im Folgenden beschriebenen Sicherheitsfunktionen mit der Richtlinie IEC 61800-5-2 vereinfacht die Integration eines PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) in ein sicherheitsbezogenes Steuerungssystem unter Verwendung der Prinzipien von IEC 61508 oder IEC 13849-1 sowie von IEC 62061 für Prozesssysteme und Maschinen.

Die definierten Sicherheitsfunktionen sind:

- SIL 2- und SIL 3-Fähigkeit unter Einhaltung der Richtlinien IEC 61800-5-2 und IEC 61508 Ausg. 2
- Leistungsstufe d und e unter Einhaltung von IEC 13849-1
- Konformität mit Kategorie 3 und 4 der europäischen Richtlinie IEC 13849-1 (EN 954-1)

Siehe auch „Leistungsmerkmale von Sicherheitsfunktionen“.

Der Betriebsmodus Sicherheitsanforderung wird gemäß Richtlinie IEC 61800-5-2 bei hoher oder kontinuierlicher Beanspruchung berücksichtigt.

Das Zertifikat für funktionale Sicherheit ist verfügbar unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

## Grundlagen

### Funktionssicherheit

Automation und Sicherheitstechnik sind zwei Bereiche, die in der Vergangenheit vollkommen voneinander getrennt waren, in jüngster Zeit jedoch zunehmend miteinander integriert werden.

Die Entwicklung und Installation komplexer Automationslösungen wird durch integrierte Sicherheitsfunktionen deutlich vereinfacht.

Die Anforderungen an Sicherheitstechnik sind in der Regel anwendungsabhängig.

Der Anforderungs-Level richtet sich nach dem Risiko- und Gefahrenpotenzial der spezifischen Anwendung.

### Richtlinie IEC 61508

Die Richtlinie IEC 61508 „Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren Sicherheitssystemen“ deckt die sicherheitsbezogenen Funktionen ab.

Anstelle einer Einzelkomponente wird eine vollständige Funktionskette (z. B. von einem Sensor über die logischen Verarbeitungseinheiten zum Aktuator) als Einheit betrachtet.

Diese Funktionskette muss die Anforderungen des spezifischen Sicherheits-Integritätslevels als Ganzes erfüllen.

Eine solche Basis ermöglicht die Entwicklung von Systemen und Komponenten, die in verschiedenen Sicherheitsanwendungen mit vergleichbaren Risikostufen eingesetzt werden können.

### SIL – Sicherheits-Integritätslevel

Die Richtlinie IEC 61508 definiert vier Sicherheits-Integritätslevel (SIL) für Sicherheitsfunktionen.

SIL1 ist der niedrigste und SIL4 der höchste Level.

Als Grundlage für die Bestimmung des erforderlichen Sicherheits-Integritätslevels dient eine Gefahren- und Risikoanalyse.

Anhand dieser Analyse wird entschieden, ob die relevante Funktionskette als Sicherheitsfunktion betrachtet werden kann und welches Gefahrenpotenzial sie abdecken muss.

### PFH – Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde

Zur Aufrechterhaltung der Sicherheitsfunktion schreibt die Richtlinie IEC 61508 je nach erforderlichem Sicherheits-Integritätslevel Maßnahmen unterschiedlichen Umfangs zur Vermeidung und Kontrolle festgestellter Fehler vor.

Alle Komponenten einer Sicherheitsfunktion müssen einer Wahrscheinlichkeitsbewertung unterzogen werden, um die Effektivität der Maßnahmen zur Kontrolle festgestellter Fehler zu bestimmen.

Diese Bewertung entscheidet über die PFH (mittlere Häufigkeit eines gefährlichen Ausfalls) eines Sicherheitssystems.

Dabei handelt es sich um die Wahrscheinlichkeit, dass in einem Sicherheitssystem ein gefährlicher Ausfall auftritt und die Sicherheitsfunktion nicht korrekt ausgeführt werden kann.

Je nach SIL darf der PFH-Wert gewisse Werte für das gesamte Sicherheitssystem nicht überschreiten.

Hierzu werden die einzelnen PFH-Werte einer Funktionskette addiert. Das Resultat darf nicht die in der Richtlinie festgelegten Höchstwerte überschreiten.

Performance-Level	Mittlere Häufigkeit eines gefährlichen Ausfalls (PFH) bei hoher oder kontinuierlicher Beanspruchung
4	$\geq 10^{-9} \dots < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} \dots < 10^{-5}$

## PL – Leistungsstufe (Performance Level)

Die Richtlinie ISO 13849-1 definiert fünf Leistungsstufen (PL) für Sicherheitsfunktionen.

„a“ ist die niedrigste und „e“ die höchste Stufe.

Die fünf Stufen (a, b, c, d und e) entsprechen verschiedenen Werten für die mittlere Häufigkeit eines gefährlichen Ausfalls.

Performance-Level	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde
e	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$
d	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$
c	$\geq 10^{-6} \dots < 3 * 10^{-6}$
b	$\geq 3 * 10^{-6} \dots < 10^{-5}$
a	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$

## HFT – Hardware-Fehlertoleranz (Hardware Fault Tolerance) und SFF – Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction)

Je nach geltendem SIL für das Sicherheitssystem erfordert die Richtlinie IEC 61508 eine spezifische Toleranz für festgestellte Hardware-Fehler (HFT) in Verbindung mit einem spezifischen Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction, SFF).

Die Hardwarefehler toleranz beschreibt die Fähigkeit des Systems, trotz eines oder mehrerer festgestellter Hardware-Fehler die erforderliche Sicherheitsfunktion auszuführen.

Der Anteil sicherer Ausfälle (SFF) ist als Rate der sicheren Ausfälle und der erkannten gefährlichen Zustände im Verhältnis zur Gesamtausfallrate des Systems definiert.

$$SFF = (\Sigma\lambda_s + \Sigma\lambda_{Dd}) / (\Sigma\lambda_s + \Sigma\lambda_{Dd} + \Sigma\lambda_{Du})$$

Laut IEC 61508 wird der maximal erreichbare Sicherheits-Integritätslevel eines Systems teilweise durch die Hardwarefehler toleranz (HFT) und den Anteil sicherer Ausfälle (SFF) des Systems bestimmt.

Die Richtlinie IEC 61508 unterscheidet zwei Typen von Subsystemen (Typ-A-Subsystem, Typ-B-Subsystem).

Die Spezifizierung dieser Typen erfolgt auf der Basis von Kriterien, die von der Richtlinie für die sicherheitsrelevanten Komponenten definiert werden.

SFF	HFT Typ-A-Subsystem			HFT Typ-B-Subsystem		
	0	1	2	0	1	2
< 60%	SIL1	SIL2	SIL3	----	SIL1	SIL2
60% ... < 90%	SIL2	SIL3	SIL4	SIL1	SIL2	SIL3
60% ... < 99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL2	SIL3	SIL4
≥ 99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL3	SIL4	SIL4

## PFD - Wahrscheinlichkeit eines Versagens bei Anforderung

Die Richtlinie IEC 61508 definiert den SIL anhand von Anforderungen, die in zwei Hauptkategorien aufgeteilt sind: Sicherheitsintegrität der Hardware und systematische Sicherheitsintegrität. Ein Gerät oder System muss die Anforderungen beider Kategorien erfüllen, um einen gegebenen SIL zu erreichen.

Die SIL-Anforderungen für die Sicherheitsintegrität der Hardware basieren auf einer Wahrscheinlichkeitsanalyse des Geräts. Zur Erreichung eines gegebenen SIL muss das Gerät die Vorgaben hinsichtlich der maximalen Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle und des minimalen Anteils sicherer Ausfälle einhalten. Das Konzept des gefährlichen Ausfalls muss für das betreffende System streng definiert werden. Dies geschieht normalerweise in Form einschränkender Anforderungen, deren Integrität während der gesamten Systementwicklung geprüft wird. Die erforderlichen Zielwerte variieren je nach Wahrscheinlichkeit einer Anforderung, der Komplexität des bzw. der Geräte und des verwendeten Redundanztyps.

Die PFD-Werte (Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung) und die RRF-Werte (Risikoreduktionsfaktor) bei Betrieb mit geringer Beanspruchung für verschiedene SIL sind wie folgt in der Richtlinie IEC 61508 definiert:

SIL	PFD	PFD (Leistung)	RRF
1	0,1 - 0,01	$10^{-1} - 10^{-2}$	10 - 100
2	0,01 - 0,001	$10^{-2} - 10^{-3}$	100 - 1000
3	0,001 - 0,0001	$10^{-3} - 10^{-4}$	1000 - 10.000
4	0,0001 - 0,00001	$10^{-4} - 10^{-5}$	10.000 - 100.000

Für hohe Beanspruchung oder Dauerbetrieb gelten folgende Werte:

SIL	PFH	PFH (Leistung)	RRF
1	0,00001 - 0,000001	$10^{-5} - 10^{-6}$	100.000 - 1.000.000
2	0,000001 - 0,0000001	$10^{-6} - 10^{-7}$	1.000.000 - 10.000.000
3	0,0000001 - 0,00000001	$10^{-7} - 10^{-8}$	1000 - 10.000
4	0,00000001 - 0,000000001	$10^{-8} - 10^{-9}$	100.000.000 - 1.000.0000.000

Die Gefahren eines Steuerungssystems müssen identifiziert und im Rahmen einer Risikoanalyse bewertet werden. Die Reduzierung dieser Risiken ist fortzuführen, bis ihr Gesamtbeitrag zur Gefahr als akzeptabel betrachtet wird. Der zulässige Level dieser Risiken wird als Sicherheitsanforderung in Form eines Zielwerts für die „Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls in einem gegebenen Zeitraum“ angegeben: eines diskreten SIL.

## Maßnahmen zur Fehlervermeidung

Systematische Fehler in den Spezifikationen, in der Hardware und der Software, sowie Fehler bei Betrieb und Wartung des Sicherheitssystems sind in höchstmöglichem Maße zu vermeiden. Damit diese Anforderungen eingehalten werden, spezifiziert die Richtlinie IEC 61508 je nach erforderlichem SIL eine Reihe von Maßnahmen zur Fehlervermeidung, die implementiert werden müssen. Diese Maßnahmen zur Fehlervermeidung müssen den gesamten Lebensdauerzyklus des Sicherheitssystems von der Entwicklung bis hin zur Außerbetriebnahme abdecken.



---

# Kapitel 2

## Beschreibung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO, Safe Torque Off)	24
Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1, Safe Stop 1)	26
Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ (SLS, Safely Limited Speed)	28
Sicherheitsfunktion SMS (Sichere maximale Drehzahl)	35
Sicherheitsfunktion GDL (Schutztürverriegelung)	37

## Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO, Safe Torque Off)

### Überblick

Die Sicherheitsfunktion ST (Safe Torque Off - sicher abgeschalteter Moment) versetzt den DC-Bus nicht in den Standby-Modus. Die Sicherheitsfunktion STO setzt nur den Motor in den Standby-Modus. Die DC-Bus-Spannung und die Netzspannung zum Antrieb sind immer noch vorhanden.

### ⚠ GEFAHR

#### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Nutzen Sie die Sicherheitsfunktion STO nicht für einen anderen Zweck als für seine vorgesehene Funktion.
- Verwenden Sie einen passenden Schalter, der zum Stromkreis der Sicherheitsfunktion STO gehört, um den Antrieb von der Netzspannungsversorgung zu trennen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

Wenn die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst wird, wird die Leistungsstufe sofort deaktiviert. Im Falle von vertikalen Anwendungen oder äußeren Kräften, die auf die Antriebswelle einwirken, müssen Sie unter Umständen zusätzliche Maßnahmen ergreifen, um den Motor zum Stillstand zu bringen und um ihn im Stillstand zu halten, wenn die Sicherheitsfunktion STO verwendet wird, z.B., indem Sie Betriebsbremse betätigen.

### ⚠ WARNUNG

#### UNZULÄNGLICHE DEKLARATION OR UNBEABSICHTIGTE ANLAGENBEDIENUNG

- Stellen Sie sicher, dass die Nutzung der Funktion STO nicht zu unsicheren Bedingungen führt.
- Wenn Stillstand bei Ihrer Anwendung erforderlich ist, vergewissern Sie sich, dass der Motor zu einem sicheren Stillstand kommt, wenn die Sicherheitsfunktion STO verwendet wird.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Diese Funktion bringt den Motor sicher in einen Zustand ohne Drehmoment und/oder verhindert ein unerwartetes Starten des Motors.

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) dient dazu, ein unerwartetes Starten des Motors effektiv zu verhindern. Dies sorgt für eine sichere Abschaltung, da nur die Leistungsübertragung an den Motor unterbrochen wird, während die Hauptschaltkreise des Frequenzumrichters weiterhin versorgt werden.

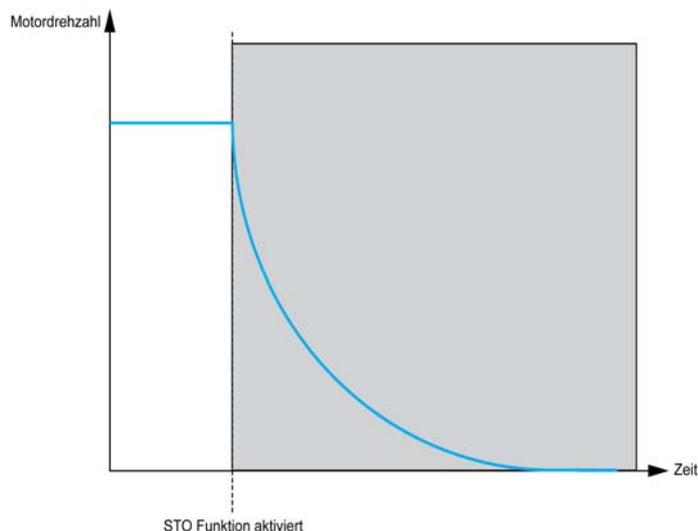
Die Prinzipien und Anforderungen zur Vermeidung eines unerwarteten Motorstarts sind in der Richtlinie EN 1037:1995+A1 (deutsche Fassung: DIN EN 1037:2008-11) beschrieben.

Der STO-Digitaleingang ist dieser Sicherheitsfunktion zugeordnet und kann nicht geändert werden.

Wenn die Auslösung der Sicherheitsfunktion STO eine zweikanalige Ansteuerung erfordert, kann die Funktion auch über die sicherheitsbezogenen Digitaleingänge aktiviert werden.

Die Sicherheitsfunktion STO wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert.

Der Status der Sicherheitsfunktion STO kann mit der HMI am Frequenzumrichter oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.



## Referenzrichtlinien für die Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion STO ist in Abschnitt 4.2.2.2 der Richtlinie IEC 61800-5-2 (Version 1.0 2007.07) wie folgt definiert:

*Es wird keine Leistung auf den Motor übertragen, die eine Drehung (bzw. eine Bewegung bei Linearmotoren) bewirken kann. Das PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) sendet keine Energie an den Motor, die Drehmoment (bzw. Kraft bei Linearmotoren) erzeugen kann.*

- HINWEIS 1: Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem unkontrollierten Stopp der Kategorie 0 gemäß IEC 60204-1.
- HINWEIS 2: Diese Sicherheitsfunktion bietet sich an, wenn eine Trennung der Stromversorgung erforderlich ist, um einen unerwarteten Start zu verhindern.
- HINWEIS 3: Situationen, in denen externe Einflüsse (z. B. das Abstürzen hängender Lasten) vorhanden sind, erfordern ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. mechanische Bremsen).
- HINWEIS 4: Elektronische Mittel und Schütze sind nicht zum Schutz vor elektrischen Schlägen geeignet. Eventuell sind zusätzliche Isolierungsmaßnahmen erforderlich.

## Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion STO

Konfiguration	SIL Sicherheitsintegritätslevel gemäß IEC 61508	PL Leistungsstufe gemäß ISO 13849-1
STO mit oder ohne Sicherheitsmodul	SIL 2	PL d
STO und DI3 mit oder ohne Sicherheitsmodul	SIL 3	PL e
DI3 und DI4	SIL 2	PL d
DI5 und DI6	SIL 2	PL d

## Notfallfunktionen

Die Richtlinie IEC 60204-1 beschreibt zwei Notfallfunktionen:

- **Not-Aus-Einrichtung:**  
Für diese Funktion sind externe Schaltkomponenten erforderlich. Sie kann mit frequenzrichterbasierten Funktionen wie „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) nicht umgesetzt werden.
- **Not-Halt-Einrichtung:**  
Eine Not-Halt-Einrichtung muss so arbeiten, dass bei ihrer Aktivierung die gefährliche Bewegung der Maschine gestoppt wird und die Maschine unter keinen Umständen wieder anlaufen kann, auch dann nicht, wenn der Not-Halt aufgehoben wird.  
Eine Not-Halt-Einrichtung muss als Stopp der Kategorie 0 oder 1 ausgelegt sein.  
Ein Stopp der Kategorie 0 bedeutet, dass die an den Motor übertragene Leistung sofort abgeschaltet wird. Ein Stopp der Kategorie 0 entspricht der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) gemäß der Definition in Richtlinie EN 61800-5-2.  
Neben den Anforderungen für das Anhalten (siehe IEC 60204-1, Abschnitt 9.2.5.3) gelten für die Not-Halt-Einrichtung folgende Bestimmungen:
  - Sie muss in allen Betriebsarten Vorrang vor allen anderen Funktionen haben.
  - Eine Rücksetzung darf nur durch eine manuelle Aktion an der Stelle, an der der Befehl initiiert wurde, möglich sein. Durch die Rücksetzung des Befehls darf die Maschine nicht direkt wieder anlaufen, sondern lediglich ein Neustart ermöglicht werden.
  - Bezüglich der Maschinenumgebung (IEC 60204-1 und Maschinenrichtlinie) darf bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO zur Verwaltung einer Notabschaltung der Kategorie 0 der Motor nicht automatisch wieder anlaufen, wenn die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst und deaktiviert wurde (mit oder ohne Aus- und Einschalten der Stromversorgung). Aus diesem Grund ist ein zusätzliches Sicherheitsmodul erforderlich, wenn die Maschine automatisch wieder anläuft, nachdem die Sicherheitsfunktion STO deaktiviert wurde.

## Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1, Safe Stop 1)

### Überblick

Die Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1) überwacht den Auslauf gemäß einer spezifischen Auslauframpe und schaltet das Drehmoment sicher ab, nachdem der Stillstand erreicht wurde.

Wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird, erhält sie in allen Betriebsarten Vorrang vor allen anderen Funktionen (außer der STO-Funktion, die höchste Priorität hat).

Die SS1-Auslauframpe wird in der Einheit Hz/s angegeben. Die Einstellung der Rampe erfolgt anhand von zwei Parametern:

**[SS1-Rampeneinheit]**  $5\ 5\ r\ u$  (Hz/s) zur Festlegung der Einheit für die Rampe in 1 Hz/s, 10 Hz/s und 100 Hz/s

**[SS1-Rampenwert]**  $5\ 5\ r\ t$  (0,1) zur Festlegung des Werts für die Rampe

#### Berechnung der Rampe:

Rampe =  $SSrU \times SSrt$

Beispiel: Für  $SSrU = 10\ \text{Hz/s}$  und  $SSrt = 5,0$  lautet der Wert der Auslauframpe 50 Hz/s.

Die Sicherheitsfunktion SS1 wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert. Für weitere Informationen siehe Commissioning (*siehe Seite 91*).

Der Status der Sicherheitsfunktion SS1 kann mit der HMI am Frequenzumrichter oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.

### Verhalten bei Aktivierung der SS1-Funktion

Wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird, überwacht sie den Auslauf des Motors gemäß der festgelegten Auslauframpe, bis der Stillstand erreicht ist, und gewährleistet, dass die Motordrehzahl nicht über einem überwachten Grenzwert liegt, der von der festgelegten Auslauframpe und dem Parameter

**[SS1-Abschaltwert]**  $5\ 5\ t\ t$  bestimmt wird.

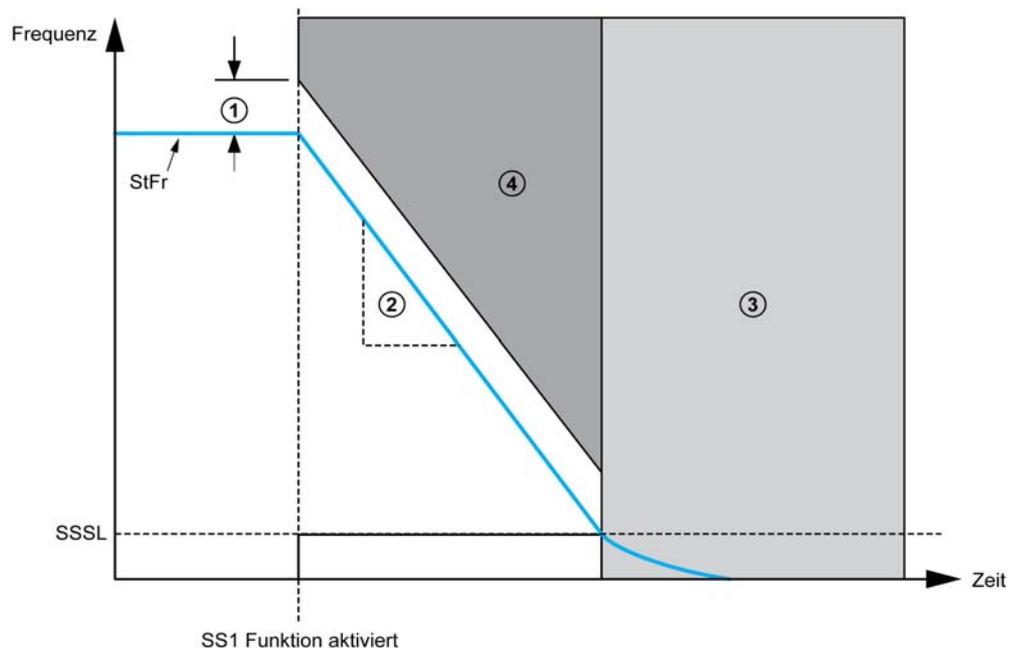
Wenn der festgelegte Grenzwert überschritten wird:

- Ein Fehler wird ausgelöst und der Fehlercode **[Sicherheitsfehler]**  $5\ H\ F\ F$  angezeigt
- Wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert

Sobald der **[Stillstandswert]**  $5\ 5\ 5\ L$  erreicht wurde, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.

Die SS1-Funktion bleibt weiterhin aktiv, wenn die Anforderung aufgehoben wird, bevor der Stillstand erreicht wurde.

**HINWEIS:** Die Fehlererkennung ist von der **[Statorfrequenz]**  $5\ t\ F\ r$  abhängig.



①: SS1-Abschaltwert, ②: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ③: STO-Funktion aktiviert, ④: Fehler und STO-Funktion ausgelöst

## Verhalten bei Deaktivierung der SS1-Funktion

Geben Sie nach einem SS1-Stopp einen neuen Fahrbefehl aus (auch wenn der Fahrbefehl als Level gesetzt ist).

## SS1-Referenzrichtlinien

Die SS1-Funktion ist wie folgt in Abschnitt 4.2.2.2 der Norm IEC 61800-5-2 definiert:

Das PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) führt folgende Aktionen aus:

- Es initiiert und steuert die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion (siehe 4.2.2.2) ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.
- Oder es initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.
- Oder es initiiert den Motorauslauf und leitet nach Ablauf einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein.

**HINWEIS:** Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem kontrollierten Stopp der Stoppkategorie 1 gemäß IEC 60204-1.

## Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion SS1

Funktion	Konfiguration	SIL Sicherheitsintegritätslevel gemäß IEC 61508	PL Leistungsstufe gemäß ISO 13849-1
SS1 Typ C	STO mit Preventa-Modul	SIL2	PL d
	STO und DI3 mit Preventa-Modul	SIL 3	PL e
SS1 Typ B	DI3 und DI4	SIL 2	PL d
	DI5 und DI6	SIL 2	PL d

## Not-Halt Kategorie 1

Eine Not-Halt-Einrichtung muss so arbeiten, dass bei ihrer Aktivierung die gefährliche Bewegung der Maschine gestoppt wird und die Maschine unter keinen Umständen wieder anlaufen kann, auch dann nicht, wenn der Not-Halt aufgehoben wird.

Eine Not-Halt-Einrichtung muss als Stopp der Kategorie 0 oder 1 ausgelegt sein.

Ein Stopp der Kategorie 1 ist eine kontrollierte Abschaltung, bei der die Energieversorgung des Motors zur Ausführung des Abschaltvorgangs aufrechterhalten und erst unterbrochen wird, wenn dieser abgeschlossen ist.

Ein Stopp der Kategorie 1 entspricht der Funktion **[Sicherer Stopp 1] 5 5 /** gemäß der Definition in Richtlinie EN 61800-5-2.

Neben den Anforderungen für das Anhalten (siehe IEC 60204-1, Abschnitt 9.2.5.3) gelten für die Not-Halt-Einrichtung folgende Bestimmungen:

- Sie muss in allen Betriebsarten Vorrang vor allen anderen Funktionen haben.
- Eine Rücksetzung darf nur durch eine manuelle Aktion an der Stelle, an der der Befehl initiiert wurde, möglich sein. Durch die Rücksetzung des Befehls darf die Maschine nicht direkt wieder anlaufen, sondern lediglich ein Neustart ermöglicht werden.

Bezüglich der Maschinenumgebung (IEC 60204-1 und Maschinenrichtlinie) darf bei Verwendung der Sicherheitsfunktion SS1 zur Verwaltung einer Notabschaltung der Kategorie 1 der Motor nicht automatisch wieder anlaufen, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 ausgelöst und deaktiviert wurde (mit oder ohne Aus- und Einschalten der Stromversorgung). Aus diesem Grund ist ein zusätzliches Sicherheitsmodul erforderlich, wenn die Maschine automatisch wieder anläuft, nachdem die Sicherheitsfunktion SS1 deaktiviert wurde.

## Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ (SLS, Safely Limited Speed)

### Überblick

Diese Funktion dient zum Begrenzen der Drehzahl eines Motors.

Es werden sechs Typen von SLS-Funktionen unterschieden:

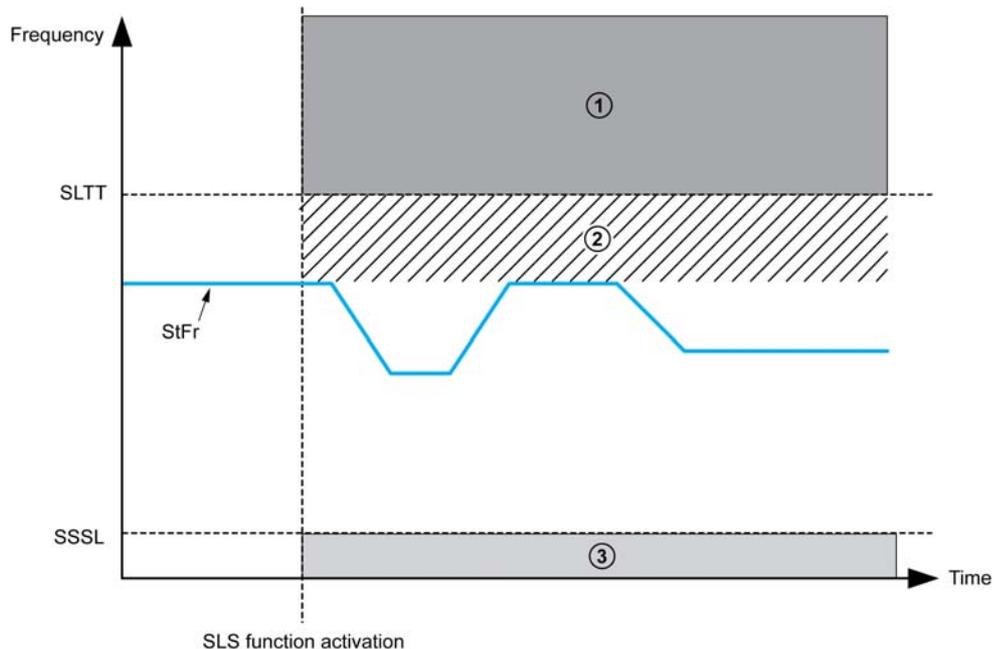
- SLS-Typ 1: Begrenzt die Motordrehzahl auf die Ist-Drehzahl.
- SLS-Typ 2: Begrenzt die Motordrehzahl auf einen mithilfe eines Parameters eingestellten Wert.
- SLS-Typ 3: Entspricht Typ 2, jedoch mit spezifischem Verhalten, wenn die Motordrehzahl den mithilfe eines Parameters eingestellten Schwellwert übersteigt.
- SLS-Typ 4: Begrenzt die Motordrehzahl auf einen mithilfe eines Parameters eingestellten Wert. Die Drehrichtung kann geändert werden, während die Sicherheitsfunktion aktiv ist.
- SLS-Typ 5: Entspricht Typ 4, jedoch mit spezifischem Verhalten, wenn die Motordrehzahl den mithilfe eines Parameters eingestellten Schwellwert übersteigt.
- SLS-Typ 6: Entspricht Typ 4, jedoch mit spezifischem Verhalten, wenn die Motordrehzahl den mithilfe eines Parameters eingestellten Schwellwert übersteigt.

**HINWEIS:** Die SLS-Typen 2 und 3 nutzen den Parameter **[SLS-Verzögerung]** (SLwt), sodass der Motor für einen bestimmten Zeitraum unter dem **[Stillstandswert]**  $555L$  laufen kann, nachdem die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert wurde.

Die Sicherheitsfunktion SLS wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert. Für weitere Informationen siehe Inbetriebnahme (*siehe Seite 91*).

Der Status der Sicherheitsfunktion SLS kann mit der HMI des Frequenzumrichters oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.

### Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 1



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: Oberer Referenzgrenzwert, ③: STO-Funktion aktiviert

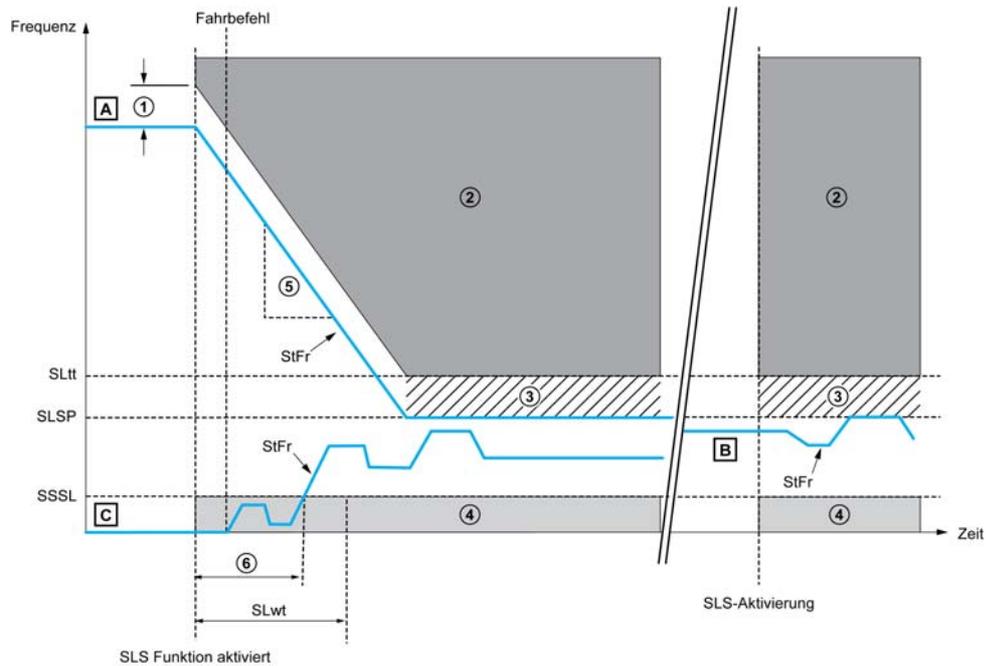
Wenn die Sicherheitsfunktion aktiviert wird:

- Wenn die **[Statorfrequenz]**  $5LFr$  über dem **[SLS-Toleranzwert]**  $5LEL$  liegt, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]**  $5FFF$  wird ausgelöst.
- Wenn die **[Statorfrequenz]**  $5LFr$  unter dem **[SLS-Toleranzwert]**  $5LEL$  liegt, wird die Statorfrequenz auf die Ist-Statorfrequenz begrenzt. Der Frequenzsollwert variiert nur zwischen diesem Wert und dem Stillstandswert SSSL.

Während die Funktion aktiviert ist:

- Wenn die **[Statorfrequenz]**  $5LFr$  sinkt und den **[Stillstandswert]**  $555L$  der Frequenz erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
- Wenn die **[Statorfrequenz]**  $5LFr$  steigt und den **[SLS-Toleranzwert]**  $5LEL$  erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]**  $5FFF$  wird ausgelöst.

## Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 2



①: SS1-Abschaltwert, ②: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ③: Oberer Referenzgrenzwert, ④: STO-Funktion aktiviert, ⑤: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ⑥: Zeitraum, den die **[Statorfrequenz] 5 L F r** zum Übersteigen des SSSL benötigt

**A**: Die **[Statorfrequenz] 5 L F r** liegt über dem **[Sollwert] 5 L 5 P**

**B**: Die **[Statorfrequenz] 5 L F r** liegt zwischen **[Stillstandswert] 5 5 5 L** und **[Sollwert] 5 L 5 P**

**C**: Die **[Statorfrequenz] 5 L F r** liegt unter dem **[Stillstandswert] 5 5 5 L** und der **[SLS-Verzögerung] (SLwt) ≠ 0**.

Wenn die Funktion aktiviert wird:

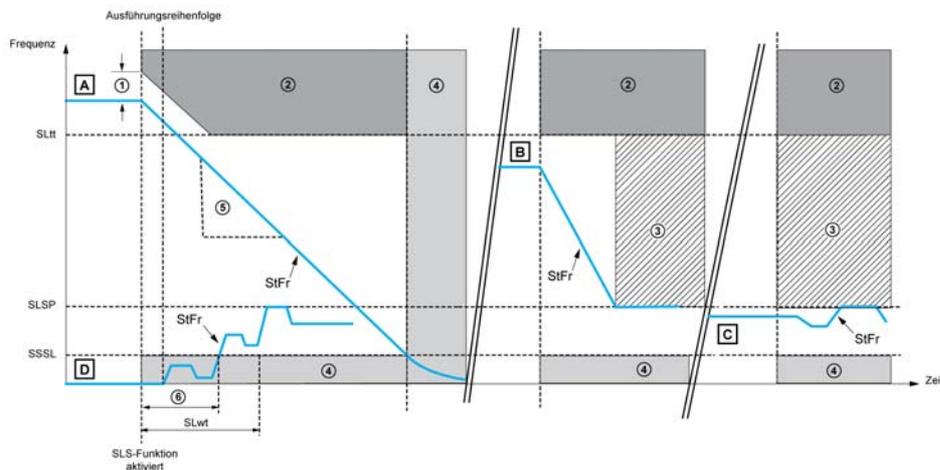
- Wenn die **[Statorfrequenz] 5 L F r** über dem **[Sollwert] 5 L 5 P** liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert] 5 L 5 P** erreicht ist (siehe Fall A).
- Wenn die **[Statorfrequenz] 5 L F r** unter dem SLSP liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den **[Sollwert] 5 L 5 P** begrenzt (siehe Fall B).
- Wenn die **[Statorfrequenz] 5 L F r** noch immer unter dem **[Stillstandswert] 5 5 5 L** der Frequenz liegt, nachdem die **[SLS-Verzögerung] (SLwt)** abgelaufen ist, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann nur zwischen dem **[Sollwert] 5 L 5 P** und dem Stillstandswert SSSL variieren.
- Wenn die **[Statorfrequenz] 5 L F r** sinkt und den **[Stillstandswert] 5 5 5 L** der Frequenz erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
- Wenn die **[Statorfrequenz] 5 L F r** steigt und den **[SLS-Toleranzwert] 5 L L L** erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] 5 R F F** wird ausgelöst.

## Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 3

SLS-Typ 3 weist dasselbe Verhalten wie SLS-Typ 2 auf, mit folgender Ausnahme: Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  über dem [SLS-Toleranzwert]  $f_{t,SL}$  liegt, wird anstelle einer Verzögerung auf den [Sollwert]  $f_{s,SL}$  die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert (siehe Fall A).



①: SS1-Abschaltwert, ②: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ③: Oberer Referenzgrenzwert, ④: STO-Funktion aktiviert, ⑤: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ⑥: Zeitraum, den die [Statorfrequenz]  $f_r$  zum Übersteigen des SSSL benötigt

**A**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt über dem [SLS-Toleranzwert].  $f_{t,SL}$

**B**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt zwischen [Sollwert]  $f_{s,SL}$  und [SLS-Toleranzwert].  $f_{t,SL}$

**C**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt zwischen [Stillstandswert]  $f_{s,SS}$  und [Sollwert].  $f_{s,SL}$

Die **D**: [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt unter dem [Stillstandswert]  $f_{s,SS}$  und der [SLS-Verzögerung] (SLwt)  $\neq 0$ .

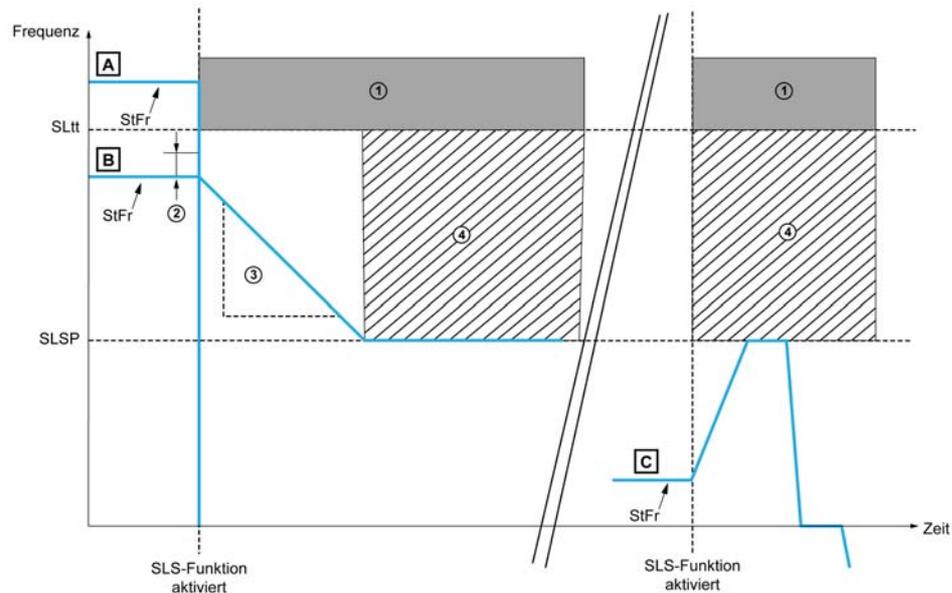
Wenn die Funktion aktiviert wird:

- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  über dem [SLS-Toleranzwert]  $f_{t,SL}$  liegt, wird die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert (siehe Fall A).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  zwischen [SLS-Toleranzwert]  $f_{t,SL}$  und [Sollwert]  $f_{s,SL}$  liegt, verzögert der Frequenzrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der [Sollwert]  $f_{s,SL}$  erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  unter dem [Sollwert]  $f_{s,SL}$  liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den [Sollwert]  $f_{s,SL}$  begrenzt (siehe Fall C).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  noch immer unter dem [Stillstandswert]  $f_{s,SS}$  der Frequenz liegt, nachdem die [SLS-Verzögerung]  $t_{SL}$  abgelaufen ist, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert (siehe Fall D).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann nur zwischen dem [Sollwert]  $f_{s,SL}$  und dem [Stillstandswert]  $f_{s,SS}$  variieren.
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  sinkt und den [Stillstandswert]  $f_{s,SS}$  der Frequenz erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  steigt und den [SLS-Toleranzwert]  $f_{t,SL}$  erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode [Sicherheitsfehler]  $S_{FFF}$  wird ausgelöst.

## Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 4



① Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ② SS1-Abschaltwert, ③ SS1-Auslauframpe (dV/dT), ④ Oberer Referenzgrenzwert

**A:** Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt über dem [SLS-Toleranzwert].  $f_r > f_{SLtt}$

**B:** Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt zwischen [Sollwert]  $f_{SLSP}$  und [SLS-Toleranzwert].  $f_{SLSP} < f_r < f_{SLtt}$

**C:** Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt unter dem [Sollwert].  $f_r < f_{SLSP}$

**HINWEIS:** Wenn  $f_{SLtt} \leq f_{SLSP}$  für SLS-Typ 4, wird ein SAFF-Fehler ausgelöst.

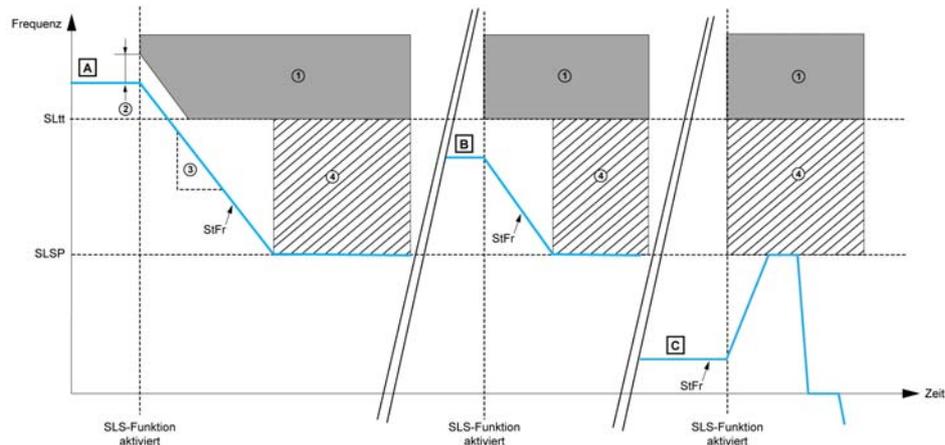
Wenn die Funktion aktiviert wird:

- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  über dem [SLS-Toleranzwert]  $f_{SLtt}$  liegt, werden die Sicherheitsfunktion STO und der Fehlercode [Sicherheitsfehler] 5FFF aktiviert (siehe Fall A).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  zwischen [SLS-Toleranzwert]  $f_{SLtt}$  und [Sollwert]  $f_{SLSP}$  liegt, verzögert der Frequenzrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der [Sollwert]  $f_{SLSP}$  erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  unter dem [Sollwert]  $f_{SLSP}$  liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den [Sollwert]  $f_{SLSP}$  begrenzt (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann zwischen dem [Sollwert]  $f_{SLSP}$  in beide Richtungen variieren.
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  steigt und den [SLS-Toleranzwert]  $f_{SLtt}$  erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode [Sicherheitsfehler] 5FFF wird ausgelöst.

## Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 5



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: SS1-Abschaltwert, ③: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ④: Oberer Referenzgrenzwert

**A**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt über dem [SLS-Toleranzwert]  $f_{tt}$

**B**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt zwischen [Sollwert]  $f_{sp}$  und [SLS-Toleranzwert]  $f_{tt}$

**C**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt unter dem [Sollwert]  $f_{sp}$

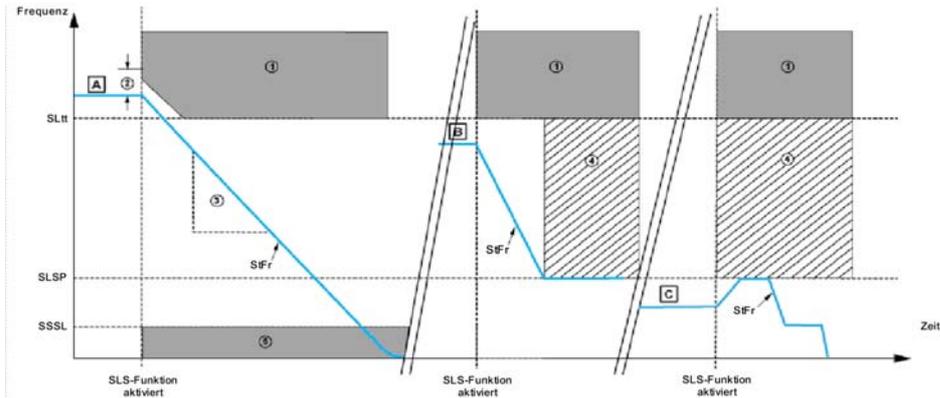
Wenn die Funktion aktiviert wird:

- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  über dem [SLS-Toleranzwert]  $f_{tt}$  liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der [Sollwert]  $f_{sp}$  erreicht wurde (siehe Fall A).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  zwischen [SLS-Toleranzwert]  $f_{tt}$  und [Sollwert]  $f_{sp}$  liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der [Sollwert]  $f_{sp}$  erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  unter dem [Sollwert]  $f_{sp}$  liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den [Sollwert]  $f_{sp}$  begrenzt (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann zwischen dem [Sollwert]  $f_{sp}$  in beide Richtungen variieren.
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  steigt und den [SLS-Toleranzwert]  $f_{tt}$  erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode [Sicherheitsfehler]  $FF$  wird ausgelöst.

## Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 6



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: SS1-Abschaltwert, ③: SS1-Auslaufframpe (dV/dT), ④: Oberer Referenzgrenzwert, ⑤: STO-Funktion aktiviert

**A**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt über dem [SLS-Toleranzwert].  $f_r > f_{tol}$

**B**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt zwischen [Sollwert]  $f_{sp}$  und [SLS-Toleranzwert].  $f_{sp} < f_r < f_{tol}$

**C**: Die [Statorfrequenz]  $f_r$  liegt unter dem [Sollwert].  $f_r < f_{sp}$

Wenn die Funktion aktiviert wird:

- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  über dem [SLS-Toleranzwert]  $f_{tol}$  liegt, verzögert der Frequenzrichter gemäß der  $f_{tol}$ -Auslaufframpe, bis ein Wert von 0 Hz erreicht wurde (siehe Fall A).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  zwischen [SLS-Toleranzwert]  $f_{tol}$  und [Sollwert]  $f_{sp}$  liegt, verzögert der Frequenzrichter gemäß der SS1-Auslaufframpe, bis der [Sollwert]  $f_{sp}$  erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  unter dem [Sollwert]  $f_{sp}$  liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den [Sollwert]  $f_{sp}$  begrenzt (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann zwischen dem [Sollwert]  $f_{sp}$  in beide Richtungen variieren.
- Wenn die [Statorfrequenz]  $f_r$  steigt und den [SLS-Toleranzwert]  $f_{tol}$  erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode [Sicherheitsfehler]  $FF$  wird ausgelöst.

## Verhalten bei Deaktivierung der Sicherheitsfunktion SLS für alle SLS-Typen

Wenn...	Dann...
der Frequenzumrichter bei Deaktivierung der Funktion noch in Betrieb ist,	wird der Frequenzsollwert des aktiven Kanals angewandt.
die Sicherheitsfunktion STO aktiviert wurde und der Frequenzumrichter sich nicht in einem Fehlerzustand befindet,	muss ein neuer Fahrbefehl angewandt werden.
Die Sicherheitsfunktion SLS Typ 2, 3, 4 deaktiviert ist, während der Frequenzumrichter gemäß SS1-Auslauframpe auf den <b>[Sollwert] 5 L 5 P</b> verzögert, die Sicherheitsfunktion SLS Typ 3 deaktiviert ist, während die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird,	Bleibt die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert, bis der <b>[Sollwert] 5 L 5 P</b> erreicht wurde. Wird STO aktiviert, wenn der <b>[Stillstandswert] 5 5 5 L</b> erreicht ist, und ein neuer Fahrbefehl muss angewandt werden.
ein Haltebefehl angewendet wird,	bleibt die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert und der Frequenzumrichter verzögert, bis der Stillstand erreicht ist. Wird für SLS-Typ 1, 2 oder 3 die STO-Funktion aktiviert, wenn die <b>[Statorfrequenz] 5 L F r</b> sinkt und den <b>[Stillstandswert] 5 5 5 L</b> der Frequenz erreicht.
ein Fehler festgestellt wird,	bleibt die Sicherheitsfunktion SLS aktiv und der Frequenzumrichter läuft gemäß der konfigurierten Fehlerantwort aus. Wird für SLS-Typ 1, 2 oder 3 die STO-Funktion aktiviert, nachdem der <b>[Stillstandswert] 5 5 5 L</b> der Frequenz erreicht wurde. Der Frequenzumrichter kann zurückgesetzt werden, nachdem die Ursache behoben wurde.

## SLS-Referenzrichtlinien

Die Sicherheitsfunktion SLS ist in Abschnitt 4.2.3.4 der Norm IEC 61800-5-2 wie folgt definiert: Die SLS-Funktion hilft zu verhindern, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet.

## Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion SLS

Konfiguration	SIL Sicherheitsintegritätslevel gemäß IEC 61508	PL Leistungsstufe gemäß ISO 13849-1
DI3 und DI4	SIL 2	PL d
DI5 und DI6	SIL 2	PL d

---

## Sicherheitsfunktion SMS (Sichere maximale Drehzahl)

### Überblick

Diese Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet.

Die Sicherheitsfunktion SMS wird mithilfe der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert; weitere Informationen dazu finden Sie unter Inbetriebnahme (*siehe Seite 91*).

Der Parameter **[SMS-Aktivierung] 5 7 5 R** dient zur Aktivierung oder Deaktivierung der SMS-Funktion.

Zwei Drehzahlgrenzwerte können mithilfe der folgenden Parameter festgelegt werden:

- **[SMS-Untergrenze] 5 7 L L**: Zum Einstellen der unteren Drehzahlgrenze.
- **[SMS-Obergrenze] 5 7 L H**: Zum Auswählen der unteren Drehzahlgrenze

**[SMS-Untergrenze] 5 7 L L** oder **[SMS-Obergrenze] 5 7 L H** wird auf Grundlage der Auswahl **[SMS-Zuordnung] 5 7 L 5** als sichere maximale Drehzahl erachtet.

Wenn **[SMS-Zuordnung] 5 7 L 5** als **L34** oder **L56** (Digitaleingang 3 und 4 oder Digitaleingang 5 und 6) ausgewählt wird,

- Wenn sich die Digitaleingänge im Low-Status (0) befinden, ist **[SMS-Untergrenze] 5 7 L L** als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt.
- Wenn sich die Digitaleingänge im High-Status (1) befinden, ist **[SMS-Obergrenze] 5 7 L H** als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt.

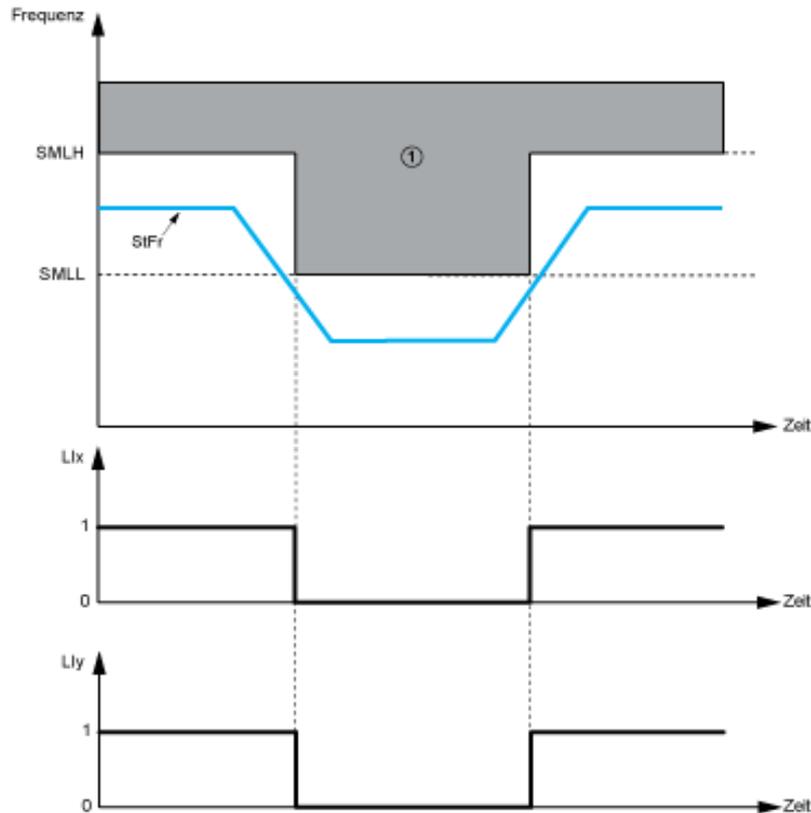
Wenn bei **[SMS-Zuordnung] 5 7 L 5 NEIN** ausgewählt wird, wird die **[SMS-Untergrenze] 5 7 L L** als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl ausgewählt.

#### HINWEIS:

- Die SMS-Funktion passt den Drehzahlsollwert an.
- Der Drehzahlsollwert sollte über den aktiven Drehzahlsollwertkanal gemäß **[SMS-Untergrenze] 5 7 L L** oder **[SMS-Obergrenze] 5 7 L H** angepasst werden.

Der Status der Sicherheitsfunktion SMS wird auf dem grafischen Anzeigeterminal des Umrichters und auf der Registerkarte **Überwachung** der Inbetriebnahme-Software angezeigt.

## Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS



### ① Fehler und STO-Funktion ausgelöst

Während die Funktion aktiviert ist

- Wenn sich die Digitaleingänge (Dlx und Dly) im Low-Status (0) und die **[Statorfrequenz] S E F r** steigt und die **[SLS-Untergrenze] S P L L** erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] S R F F** wird ausgelöst.
- Wenn sich die Digitaleingänge (Dlx und Dly) im High-Status (1) und die **[Statorfrequenz] S E F r** steigt und die **[SLS-Obergrenze] S P L H** erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] S R F F** wird ausgelöst.
- Wenn die Digitaleingänge (Dlx und Dly) nicht zugeordnet sind und die **[Statorfrequenz] S E F r** steigt und die **[SLS-Untergrenze] S P L L** erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] S R F F** wird ausgelöst.

## SLS-Standardreferenzen

Die Sicherheitsfunktion SMS ist nicht gemäß IEC 61800-5-2 definiert. Die SMS-Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert. Die Funktion SMS kann nur mit der Inbetriebnahmesoftware aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn die Funktion aktiviert ist, überwacht sie unabhängig von der Betriebsart kontinuierlich die Statorfrequenz.

## Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion SMS

Konfiguration	Sicherheitsintegritätslevel (SIL) gemäß IEC 61508	Leistungsstufe (PL) gemäß ISO 13849-1
DI3 und DI4	SIL 2	PL d
DI5 und DI6	SIL 2	PL d
Nein	SIL 2	PL d

## Sicherheitsfunktion GDL (Schutztürverriegelung)

### Überblick

Mit dieser Funktion wird die Schutztür nach einer festgelegten Zeitspanne bei abgeschaltetem Motor entriegelt. Die Vordertür der Maschine kann erst geöffnet werden, nachdem der Motor angehalten wurde. Mit dieser Funktion wird die Sicherheit des Bedieners der Maschine sichergestellt.

Weitere Informationen zum zertifizierten Verdrahtungsschema finden Sie unter Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL (*siehe Seite 88*).

Der Parameter **[GDL-Zuordnung]  $GDLR$**  dient zur Aktivierung oder Deaktivierung der GDL-Funktion.

Die GDL-Funktion verwendet den  **$LPI$** -Parameter.

Mithilfe der folgenden Parameter können zwei Verzögerungen konfiguriert werden.

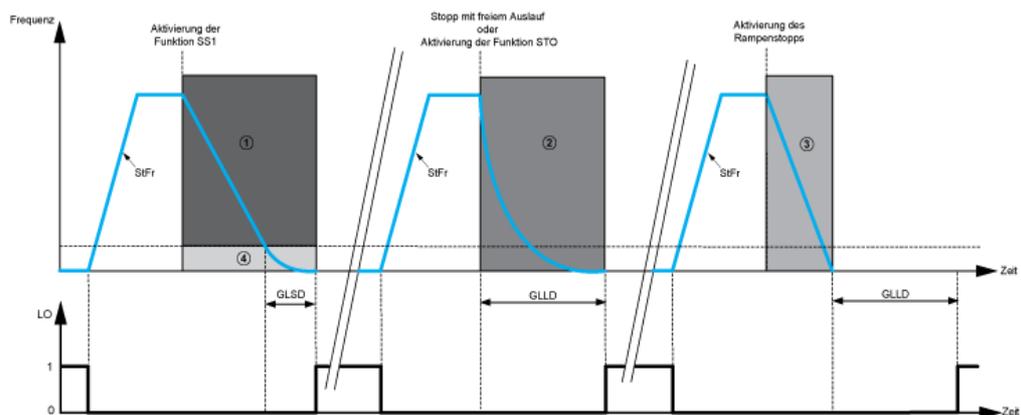
- **[Schutztürverriegelung – lange Verzögerung]  $GLLd$** : Lange Verzögerung nach einem anderen Stoppbefehl (z. B. STO, Stopp Rampe, DC-Bremmung) als SS1-Stopp, damit sichergestellt ist, dass die Maschine angehalten wurde.
- **[Schutztürverriegelung – kurze Verzögerung]  $GLSd$** : Kurze Verzögerung nach der SS1-Rampe zum Stoppen der Maschine.

**HINWEIS:** **[Schutztürverriegelung – lange Verzögerung]  $GLLd$**  und **[Schutztürverriegelung – kurze Verzögerung]  $GLSd$**  werden auf Grundlage der Eigenschaften der Maschine definiert.

Die Sicherheitsfunktion GDL wird mithilfe der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert; weitere Informationen dazu finden Sie unter Inbetriebnahme (*siehe Seite 91*).

Der Status der Sicherheitsfunktion GDL wird auf dem grafischen Anzeigeterminal des Umrichters und auf der Registerkarte **Überwachung** der Inbetriebnahme-Software angezeigt.

### Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion GDL



- ① SS1-Stopp, ② Stopp mit freiem Auslauf, ③ Rampenstopp, ④ STO-Funktion ausgelöst

Während die Funktion aktiviert ist,

- Wenn die Sicherheitsfunktion SS1 ausgelöst wird, ändert sich der digitale Ausgang (DQ) zum High-Status (1), nachdem **[Schutztürverriegelung – kurze Verzögerung]  $GLSd$**  und Schutztürverriegelung freigegeben wurden.
- Wenn die Sicherheitsfunktion Stopp Freilauf oder STO ausgelöst wird, ändert sich der digitale Ausgang (DQ) zum High-Status (1), nachdem **[Schutztürverriegelung – lange Verzögerung]  $GLLd$**  und Schutztürverriegelung freigegeben wurden.
- Wenn die Sicherheitsfunktion Stopp Rampe ausgelöst wird, ändert sich der digitale Ausgang (DQ) zum High-Status (1), nachdem **[Schutztürverriegelung – lange Verzögerung]  $GLLd$**  und Schutztürverriegelung freigegeben wurden.

### GDL-Standardreferenzen

Die Sicherheitsfunktion GDL ist nicht gemäß IEC 61800-5-2 definiert. Die Funktion GDL ermöglicht die Entriegelung der Schutztür bei abgeschaltetem Motor.

### Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion GDL

Konfiguration	Sicherheitsintegritätslevel (SIL) gemäß IEC 61508	Leistungsstufe (PL) gemäß ISO 13849-1
STO mit Sicherheitsmodul	SIL 1	PL c



---

# Kapitel 3

## Berechnung sicherheitsrelevanter Parameter

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
SLS-Typ 1	40
SLS-Type 2, Typ 3, Typ 4, Typ 5 und Typ 6	42
SS1	46
SMS	49
GDL	50

## SLS-Typ 1

### Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der SLS-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

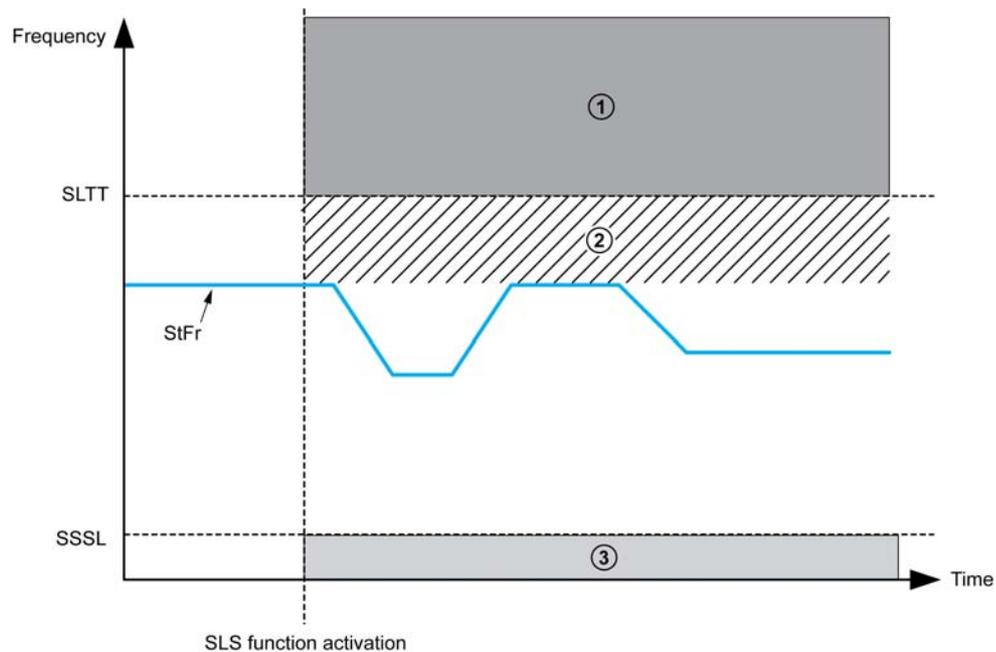
Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
$F r S$	[Nennfrequ. Motor]	Hz	Siehe Motortypenschild.
$n S P$	[Motorenndrehzahl]	U/min	Siehe Motortypenschild.
ppn	Anzahl Motorpolpaare	–	Siehe Motortypenschild.
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	Hz	Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert [Hohe Drehzahl] $H S P$ .

Berechnung des Nennwerts der Schlupfkompensation  $F_{slip}$  (Hz) des Motors:

$$F_{slip} = FrS \cdot \frac{N_{sp} \times ppn}{60}$$

### Konfiguration der Funktion

#### Übersichtsdiagramm



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: Oberer Referenzgrenzwert, ③: STO-Funktion aktiviert

#### Stillstandswert

Der empfohlene Stillstandswert lautet:  $SSSL = F_{slip}$

Wenn die Anwendung einen anderen Stillstandswert erfordert, kann dieser gemäß dem SSSL-Parameter eingestellt werden.

#### Schwellwert der Motorfrequenz

Der empfohlene Wert des Parameters ist  $SLtt = 1,2 \times \text{Max. Freq HSP} + F_{slip}$ .

## Konfiguration testen und einstellen

Überprüfen Sie nach erfolgter Konfiguration, ob sich die SLS-Funktion verhält wie erwartet.

Wenn ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] 5 H F F** ausgelöst wird, befolgen Sie die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

Kontext	Umrichterstatus	Einstellung
SLS aktiviert und Motor läuft bei eingefrorener Sollfrequenz	<ul style="list-style-type: none"><li>SAFF-Fehlercode</li><li>SFFE.7 = 1</li></ul>	Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SLtt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.

## Beispiel

Code	Beschreibung	Einheit
$F r 5$	<b>[Nennfrequ. Motor]</b>	50 Hz
$n 5 P$	<b>[Motomenndrehzahl]</b>	1350 U/min
ppn	Anzahl Motorpolpaare	2
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb Dieser Wert ist im Allgemeinen gleich oder kleiner dem Wert <b>[Hohe Drehzahl] H 5 P</b> .	50 Hz

Mit diesen numerischen Werten lautet die Konfiguration von SLS-Typ 1 wie folgt:

$$F_{slip} = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

$$SSSL = F_{slip} = 5 \text{ Hz}$$

$$SLtt = 1,2 \times \text{Max. Freq HSP} + F_{slip} = 1,2 \times 50 + 5 = 65 \text{ Hz}$$

## SLS-Type 2, Typ 3, Typ 4, Typ 5 und Typ 6

### Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der SLS-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

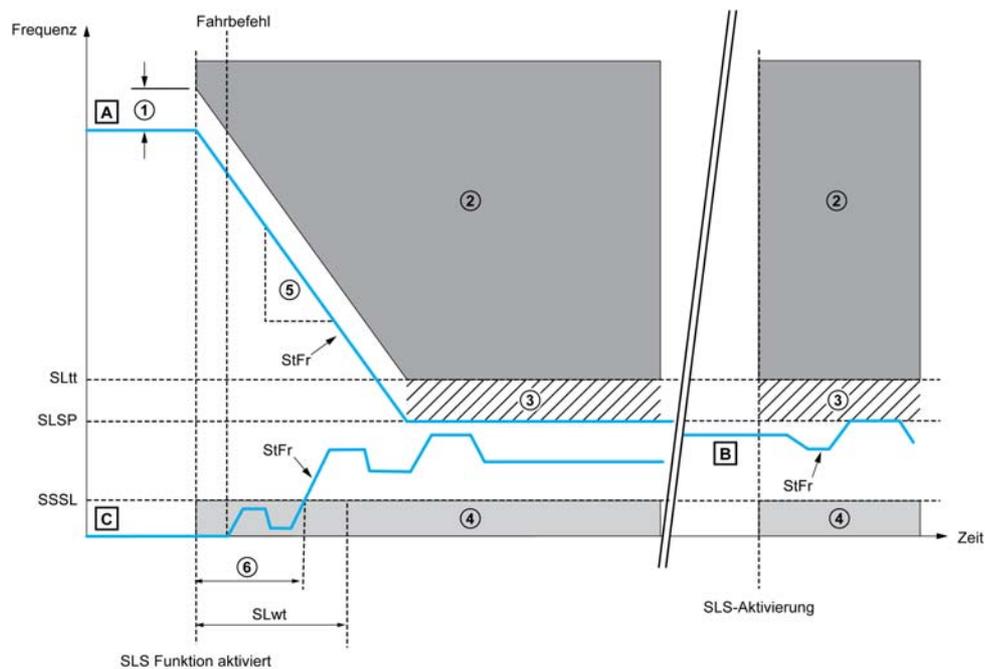
Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
$F r S$	[Nennfrequ. Motor]	Hz	Siehe Motortypenschild.
$n S P$	[Motormendrehzahl]	U/min	Siehe Motortypenschild.
ppn	Anzahl Motorpolpaare	–	Siehe Motortypenschild.
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	Hz	Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert [Hohe Drehzahl] $H S P$ .
SS1-Auslauframpe	Anzuwendende Auslauframpe, wenn SS1-Rampe ausgelöst wird	Hz	–

Berechnung des Nennwerts der Schlupfkompensation  $F_{slip}$  (Hz) des Motors:

$$F_{slip} = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

### Konfiguration der Funktion

#### Übersichtsdiagramm



: SS1-Abschaltwert, ②: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ③: Oberer Referenzgrenzwert, ④: STO-Funktion aktiviert, ⑤: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ⑥: Zeitraum, den die [Statorfrequenz]  $S t F r$  zum Übersteigen des SSSL benötigt

**A**: Die [Statorfrequenz]  $S t F r$  liegt über dem [Sollwert]  $S L S P$ .

**B**: Die [Statorfrequenz]  $S t F r$  liegt zwischen [Stillstandswert]  $S S S L$  und [Sollwert]  $S L S P$ .

**C**: Die [Statorfrequenz]  $S t F r$  liegt unter dem [Stillstandswert]  $S S S L$  und der [SLS-Verzögerung] (SLwt)  $\neq 0$ .

#### Stillstandswert

Der empfohlene Stillstandswert lautet:  $SSSL = F_{slip}$

Wenn die Anwendung einen anderen Stillstandswert erfordert, kann dieser gemäß dem SSSL-Parameter eingestellt werden.

### Rampenwert und Rampeneinheit

Legen Sie die Parameter SSrt (Rampenwert) und SSrU (Rampeneinheit) gemäß der Auslauframpe fest, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Berechnung der Rampe:  $Rampe = SSrU \times SSrt$

Beispiel 1: Für SSrU = 1 Hz/s und SSrt = 500,0 lautet der Wert der Auslauframpe 500,0 Hz/s bei einer Genauigkeit von 0,1 Hz.

Beispiel 2: Für SSrU = 10 Hz/s und SSrt = 50,0 lautet der Wert der Auslauframpe 500 Hz/s bei einer Genauigkeit von 1 Hz.

Verwenden Sie die Tabelle, um die richtige Genauigkeit gemäß der Auslauframpe festzulegen, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Min.	Max.	Genauigkeit	SSrt	SSrU
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	SS1-Auslauframpe
599 Hz/s	5990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	SS1-Auslauframpe/10
5990 Hz/s	59900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	SS1-Auslauframpe/100

### SLS-Sollwert

Setzen Sie den Parameter SLS-Sollwert (SLSP) auf:  $SLSP = Fsetpoint (SLS)$

### Schwellwert von Motorfrequenz und Rampe

Der empfohlene Schwellwert der Motorfrequenz ist  $SLtt = 1,2 \times SLSP + Fslip$ , der empfohlene Schwellwert der SS1-Rampe ist  $SStt = 0,2 \times Max. Freq HSP$ .

### SLS-Verzögerung

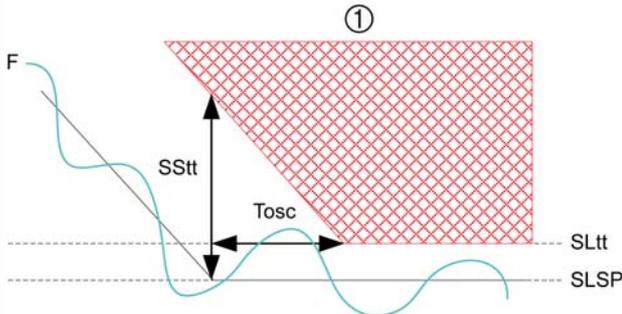
Stellen Sie die [SLS-Verzögerung] (SLwt) auf einen Wert über 0 ms ein, sodass der Motor für einen bestimmten Zeitraum unter dem [Stillstandswert] 5 5 5 L laufen kann, nachdem die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert wurde.

**HINWEIS:** Wenn SLS-Typ 4 konfiguriert ist, muss die [SLS-Verzögerung] (SLwt) auf 0 eingestellt werden, da sonst ein Fehler ausgelöst und der Fehlercode [Sicherheitsfehler] 5 F F F angezeigt wird.

## Konfiguration testen und einstellen

Überprüfen Sie nach erfolgter Konfiguration, ob sich die SLS-Funktion verhält wie erwartet.

Wenn ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] 5 H F F** ausgelöst wird, befolgen Sie die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

Kontext	Umrichterstatus	Einstellung
SLS aktiviert und Auslauframpe läuft	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAFF-Fehlercode</li> <li>SFFE.3 = 1</li> </ul>	<p>Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SLtt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.</p>
SLS aktiviert und Rampenende bei SLSP-Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAFF-Fehlercode</li> <li>SFFE.3 = 1</li> <li>oder</li> <li>SFFE.7 = 1</li> </ul>	<p>Die Stabilisierung der Motorfrequenz bei SLSP dauert zu lange; die Fehlererkennungsbedingung der Sicherheitsfunktion wurde erreicht.</p>  <p>①: Fehlererkennung der Sicherheitsfunktion, Tosc: T oscillation, F: Frequenz Die Schwankungen müssen unter SLtt liegen, bevor der Zeitraum T(oscillation) abgelaufen ist. Wenn die Bedingung nicht aufgehoben wird, wird ein Fehler ausgelöst und der Fehlercode <b>[Sicherheitsfehler] 5 H F F</b> angezeigt. Die Beziehung zwischen SStt und T(oscillation) lautet wie folgt:</p> $T (osc) = \frac{SSTT - (SLTT - SLSP - Fslip)}{SSRT \times SSRU}$ <p>Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SStt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend den Schwankungen des Antriebssystems zu erhöhen.</p>
SLS ist aktiviert und Motor läuft mit SLSP-Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAFF-Fehlercode</li> <li>SFFE.7 = 1</li> </ul>	<p>Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SLtt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.</p>

## Beispiel

Code	Beschreibung	Einheit
$F r 5$	Motornennfrequenz	50 Hz
$n 5 P$	Motorenndrehzahl	1.350 U/min
ppn	Anzahl Motorpolpaare	2
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert <b>[Hohe Drehzahl] H 5 P</b> .	50 Hz
Fsetpoint(SLS)	Motorfrequenz-Sollwert	15 Hz
SS1-Auslauframpe	Anzuwendende Auslauframpe, wenn SS1 ausgelöst wird	20 Hz/s

Mit diesen numerischen Werten lautet die Konfiguration der SLS-Typen 2, 3 und 4 wie folgt:

$$F_{slip} = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

$$SSSL = F_{slip} = 5 \text{ Hz}$$

$$SSrU = 1 \text{ Hz/s und } SSrt = 20,0 \text{ wenn SS1-Auslauframpe} = 20 \text{ Hz/s (Genauigkeit: 0,1 Hz)}$$

$$SLSP = F_{setpoint}(SLS) = 15 \text{ Hz}$$

$$SLtt = 1,2 \times SLSP + F_{slip} = 1,2 \times 15 + 5 = 23 \text{ Hz}$$

$$SStt = 0,2 \times \text{Max. Freq HSP} = 0,2 \times 50 = 10 \text{ Hz}$$

$$T (\text{oscillation}) = \frac{SSSt - (SLtt - SLSP - F_{slip})}{SSrt \times SSrU} = \frac{10 - (23 - 15 - 5)}{20 \times 1} = 350 \text{ ms}$$

In diesem Beispiel dürfen die Frequenzschwankungen 350 ms lang über SLtt liegen.

## SS1

### Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie die SS1-Funktion konfigurieren, müssen Sie folgende Daten erfassen:

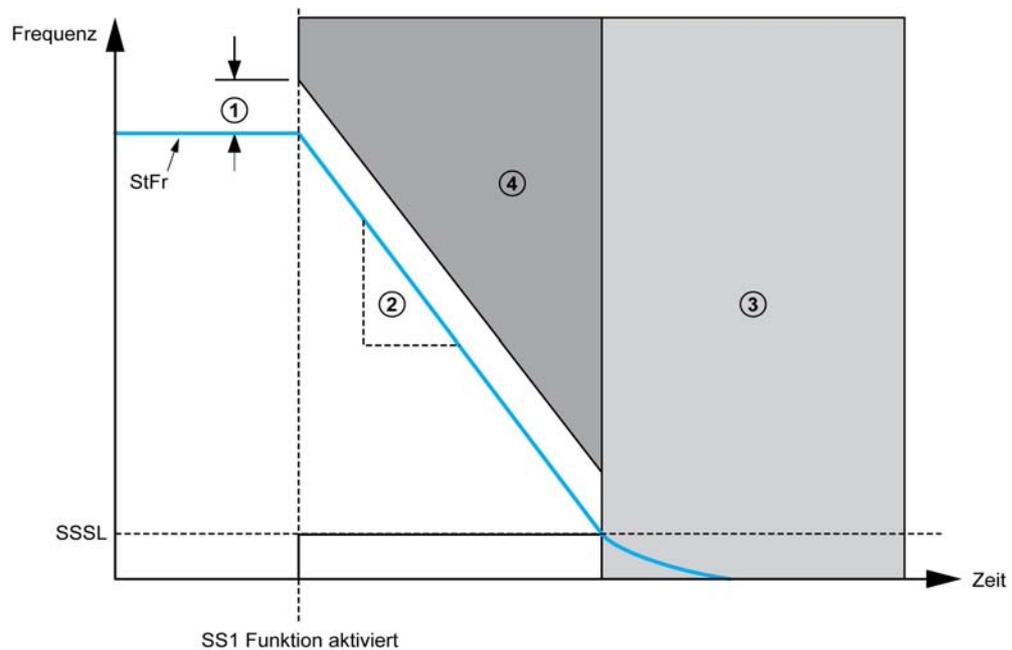
Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
<i>FrS</i>	Motornennfrequenz	Hz	Vom Motor
<i>nSP</i>	Motornendrehzahl	U/min	Vom Motor
ppn	Anzahl Motorpolpaare	–	Vom Motor
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	Hz	Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert <b>[Hohe Drehzahl] HSP</b> .

Berechnung des Nennwerts der Schlupfkompensation Fslip (Hz) des Motors:

$$F_{slip} = FrS - \frac{N_{sp} \times ppn}{60}$$

## Konfiguration der Funktion

### Übersichtsdiagramm



: SS1-Abschaltwert, ②: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ③: STO-Funktion aktiviert, ④: Fehler und STO-Funktion ausgelöst

#### Stillstandswert

Der empfohlene Stillstandswert lautet:  $SSSL = Fslip$

Wenn die Anwendung einen anderen Stillstandswert erfordert, kann dieser gemäß dem SSSL-Parameter eingestellt werden.

#### Rampenwert und Rampeneinheit

Legen Sie die Parameter SSrU (Rampeneinheit) und SSrT (Rampenwert) gemäß der Auslauframpe fest, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Berechnung der Rampe:  $Rampe = SSrU \times SSrT$

Beispiel 1: Für  $SSrU = 1 \text{ Hz/s}$  und  $SSrT = 500,0$  lautet der Wert der Auslauframpe  $500,0 \text{ Hz/s}$  bei einer Genauigkeit von  $0,1 \text{ Hz}$ .

Beispiel 2: Für  $SSrU = 10 \text{ Hz/s}$  und  $SSrT = 50,0$  lautet der Wert der Auslauframpe  $500 \text{ Hz/s}$  bei einer Genauigkeit von  $1 \text{ Hz}$ .

Verwenden Sie die Tabelle, um die richtige Genauigkeit gemäß der Auslauframpe festzulegen, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Min.	Max.	Genauigkeit	SSrU	SSrT
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	SS1-Auslauframpe
599 Hz/s	5990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	SS1-Auslauframpe/10
5990 Hz/s	59900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	SS1-Auslauframpe/100

#### Schwellwert der Rampe

Der Grenzwert für die SS1 Rampenauslösung wird wie folgt berechnet:  $SSrt = 0,2 \times \text{Max. Freq HSP}$

Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl] H 5 P**.

## Konfiguration testen und einstellen

Überprüfen Sie nach erfolgter Konfiguration, ob sich die Sicherheitsfunktion SS1 verhält wie erwartet. Wenn ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler] 5 F F F** ausgelöst wird, befolgen Sie die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

Kontext	Umrichterstatus	Einstellung
SS1 aktiviert und der <b>[Stillstandswert] 5 5 5 L</b> wurde noch nicht erreicht	<ul style="list-style-type: none"><li>SAFF-Fehlercode</li><li>SFFE.3 = 1</li></ul>	Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SStt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.

## Beispiel

Code	Beschreibung	Einheit
$F r 5$	Motornennfrequenz	50 Hz
$n 5 P$	Motornendrehzahl	1.350 U/min
ppn	Anzahl Motorpolpaare	2
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	50 Hz
SS1-Auslauframpe	Anzuwendende Auslauframpe, wenn SS1 ausgelöst wird	20 Hz/s

Mit diesen numerischen Werten lautet die Konfiguration von SS1 wie folgt:

$$F_{slip} = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

$$SSSL = F_{slip} = 5 \text{ Hz}$$

$$SSrU = 1 \text{ Hz/s und } SSrt = 20,0 \text{ wenn SS1-Auslauframpe} = 20 \text{ Hz/s (Genauigkeit: 0,1 Hz)}$$

$$SStt = 0,2 \times \text{Max. Freq HSP} = 0,2 \times 50 = 10 \text{ Hz}$$

## SMS

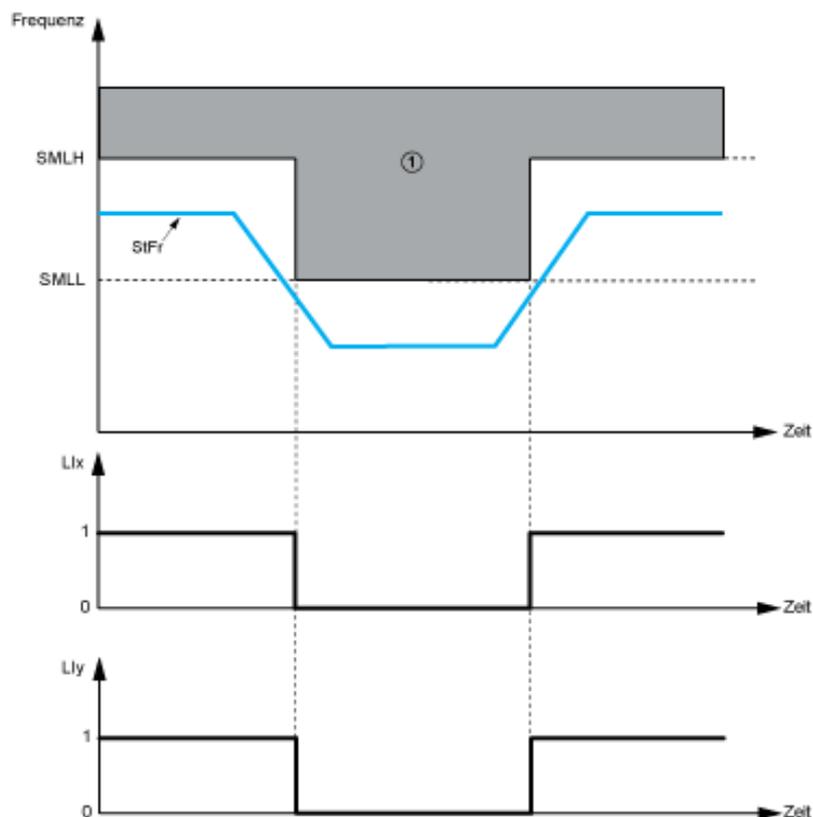
### Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der SMS-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
PPn	Anzahl Motorpolpaare	-	Siehe Motortypenschild.

Max. Ausgangsfrequenz in Hz = ((Max. Drehzahl in U/Min)/60)\* PPn

### Konfiguration der Funktion



① Fehler und STO-Funktion ausgelöst

SMLL > Max. Ausgangsfrequenz

SMLH > Max. Ausgangsfrequenz

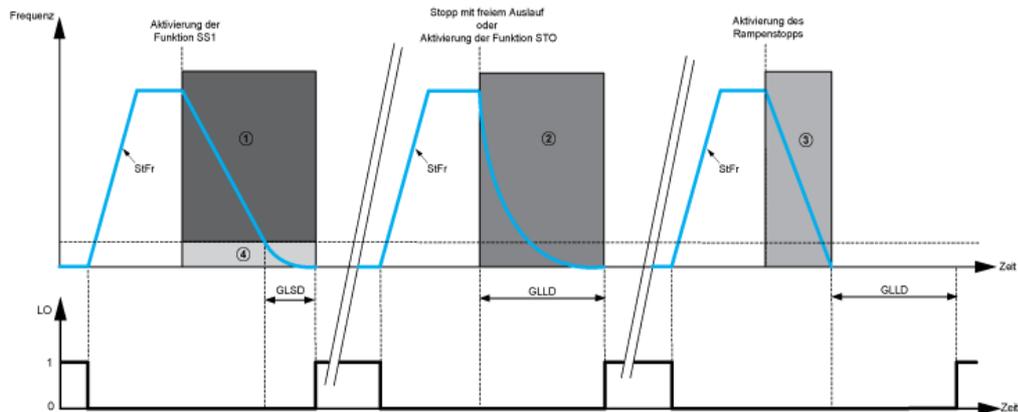
## GDL

### Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie die GDL-Funktion konfigurieren, müssen Sie folgende Daten erfassen:

Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
<i>GLSD</i>	[GDL kurze Verzögerung]	s	Maximale Verzögerung nach der SS1-Rampe zum Stoppen der Maschine.
<i>GLLD</i>	[GDL lange Verzögerung]	s	Maximale Verzögerung nach Aktivierung der STO-Funktion oder nach einem normalen Auslauframpen-Befehl zum Stoppen der Maschine.

### Konfiguration der Funktion



① SS1-Stopp, ② Stopp mit freiem Auslauf, ③ Rampenstopp, ④ STO-Funktion ausgelöst

### Konfiguration testen und einstellen

Wenn die GDL-Konfiguration abgeschlossen ist

- Aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion SS1 und vergewissern Sie sich, dass sich der Digitalausgang zum High-Status (1) ändert, wenn die Maschine gestoppt ist.
- Aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion STO und vergewissern Sie sich, dass sich der Digitalausgang zum High-Status (1) ändert, wenn die Maschine gestoppt ist.

---

# Kapitel 4

## Verhalten von Sicherheitsfunktionen

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Einschränkungen	52
Fehlerunterdrückung	54
Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen	54
Werkseinstellungen	54
Konfigurations-Download	54
Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen und nicht sicherheitsrelevanten Funktionen	55
Überwachung der Statorfrequenz	58

## Einschränkungen

### Motortyp

Die Sicherheitsfunktion STO und GDL (lange Verzögerung) kann mit Synchron- und Asynchronmotoren verwendet werden.

Beim ATV320 sind die Sicherheitsfunktionen SLS, SS1, SMS und GDL (kurze Verzögerung) nur für Asynchronmotoren anwendbar. Die möglichen Einstellungen für die **[Motorregelungsart]**  $\underline{L} \ \underline{L} \ \underline{L}$  finden Sie in der Prioritätentabelle (*siehe Seite 55*).

### Voraussetzungen für die Verwendung von Sicherheitsfunktionen

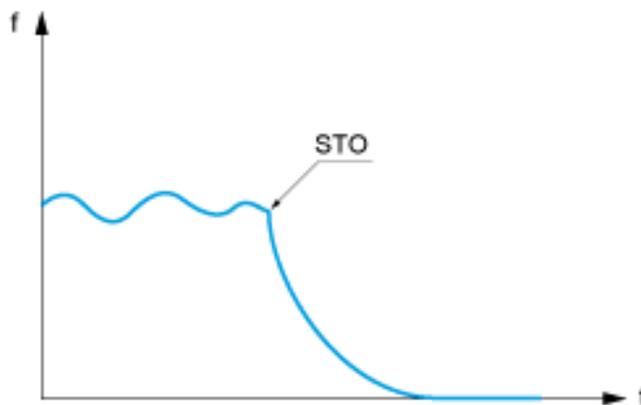
Für den störungsfreien Betrieb müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Motor ist für diese Applikation dimensioniert und liegt nicht im Grenzbereich der Kapazität.
- Der Frequenzumrichter wurde unter Berücksichtigung der elektrischen Daten wie z. B. Netzspannung, Sequenz und Motor sowie den Bedingungen der Anwendung ausreichend dimensioniert und liegt nicht im Grenzbereich seiner Kapazität.
- Bei Bedarf werden die geeigneten Optionen verwendet.  
Beispiel: Bremswiderstand oder Motordrossel.
- Der Umrichter wurde gut auf die Drehzahl und Drehmomentanforderungen der Anwendung eingestellt; das auf den Frequenzumrichter-Regelkreis angewandte Frequenzsollwert-Profil wird befolgt.
- Die maximale Ausgangsfrequenz beträgt 200 Hz.

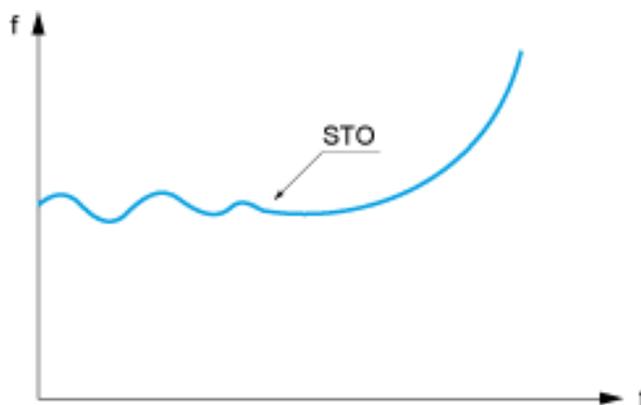
### Zulässige und unzulässige Anwendung für die Sicherheitsfunktion

Anwendungen mit Beschleunigung der Last nach der Deaktivierung der Ausgangsleistungsbrücke sind nicht zulässig (z. B. Anwendungen mit langen/permanenten regenerativen Bremszyklen).

#### Typische zulässige Anwendung



#### Typische unzulässige Anwendung



Beispiele: Vertikale Förderbänder, vertikales Hubwerk, Aufzüge oder Winden.

---

### Anforderungen an Digitaleingänge

- Der Modus „Sink“ wird nicht gemeinsam mit der Sicherheitsfunktion verwendet. Wenn Sie die Sicherheitsfunktion verwenden, müssen Sie die Digitaleingänge im „Source“-Modus verdrahten.
- PTC an DI6 ist nicht mit der an diesem Eingang eingerichteten Sicherheitsfunktion kompatibel. Wenn Sie die Sicherheitsfunktion an DI6 verwenden, stellen Sie den PTC-Schalter nicht auf PTC.
- Wenn Sie den Impulseingang verwenden, können Sie die Sicherheitsfunktion nicht gleichzeitig an DI5 setzen.
- Wenn eine Ausgangssignal-Schaltvorrichtung (OSSD) mit dem ATV320 verwendet wird, können die Ausgänge der Vorrichtung nur mit DI3/DI4 oder DI5/DI6 verdrahtet werden, wenn die **[DI-Reaktionszeit]**  $L_{\text{ref}}$  auf einen Wert über 1 ms festgelegt ist. STO/DI3 kann nicht mit OSSD-Ausgängen verdrahtet werden.

---

## Fehlerunterdrückung

Wenn eine Sicherheitsfunktion konfiguriert wurde, kann der Fehler **[Sicherheitsfehler] 5 # F F** nicht durch die Funktion **[Zuord. Fehlerunterdr. unterdrückt werden.]** in H

## Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen

1. Die Sicherheitsfunktion STO hat die höchste Priorität. Wenn die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst wird, erfolgt unabhängig von den anderen aktiven Funktionen eine Abschaltung mit sicherem Drehmoment.
2. Die Sicherheitsfunktion SS1 hat mittlere Priorität gegenüber den anderen Sicherheitsfunktionen.
3. Die Sicherheitsfunktionen SLS und GDL haben die niedrigste Priorität.

## Werkseinstellungen

Wenn die Sicherheitsfunktionen konfiguriert sind und Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen, werden nur die Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, die nicht sicherheitsrelevant sind. Die Einstellungen sicherheitsrelevanter Parameter können nur mit der Inbetriebnahmesoftware zurückgesetzt werden. Für weitere Informationen siehe Commissioning (*siehe Seite 91*).

## Konfigurations-Download

Sie können eine Konfiguration in allen Situationen übertragen. Wenn eine Sicherheitsfunktion konfiguriert wurde, werden die Funktionen, die dieselben Digitaleingänge verwenden, nicht konfiguriert.

Beispiel: Wenn die heruntergeladene Konfiguration bei DI3-4-5-6 über Funktionen verfügt (Drehzahlvoreinstellung,...) und der Umrichter bei diesen Digitaleingängen eine Sicherheitsfunktion konfiguriert hat, wird die Sicherheitsfunktion nicht gelöscht. Das sind die Funktionen, bei denen derselbe Digitaleingang für Sicherheitsfunktionen verwendet wird, die nicht übertragen werden. Die Modi „Mehrfachkonfiguration/Multi-Motor“ und „Makrokonfiguration“ unterliegen denselben Regeln.

## Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen und nicht sicherheitsrelevanten Funktionen

### Prioritätentabelle

o: Kompatible Funktionen

x: Inkompatible Funktionen

↑ ⇐: Die mit dem Pfeil gekennzeichnete Funktion hat Vorrang vor der anderen Funktion.

Funktion des Frequenzumrichters	SLS	SS1	STO	SMS	GDL
[HUBW HSP OPTIM] H S H -	↑	↑	↑	↑	o
[+/- DREHZAHL] u P d -	↑	↑	↑	↑	o
[Sprungfrequenz] J P F	↑	o	o	↑	o
[Timeout Drehzahl niedrig.] t L S	o	o	↑	o	o
[MULTIMOTOREN] n n C -	Die Konfiguration muss mit den 3 Motoren konsistent sein.		o	Die Konfiguration muss mit den 3 Motoren konsistent sein.	o
[VOREINGESTELLTE DREHZAHL] P S S -	↑	o	↑	↑	o
[PID-REGLER] P i d -	↑	o	o	↑	o
Profil [RAMPE] r P t -	↑	↑	↑	o	o
[Freier Auslauf] n S t	⇐	⇐	↑	o	o
[Zuord. Schnellhalt] F S t	↑: SLS-Rampe ⇐: SLS stabil	↑	↑	o	o
[STRG. TRAVERSE] t r D -	↑	↑	↑	↑	o
[EXT. FEHLER] E t F -	⇐: NST x: DCI ↑: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung	⇐: NST x: DCI ↑: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung	⇐: NST ↑: DCI ↑: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung	⇐: NST x: DCI ↑: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung	o
[AUT. WIEDERANLAUF] R t r -	↑	↑	↑	↑	o
[FEHLERRÜCKSETZUNG („FAULTRESET“)] r S t -	↑	↑	↑	↑	o
[JOG] J o G -	↑	↑	↑	↑	o
<b>[KONFIGURATION STOPP] S t t -</b>					
[Stopp Rampe] r n P	↑: SLS-Rampe ⇐: SLS stabil	↑	↑	↑	o
[Schnellhalt] F S t	↑: SLS-Rampe ⇐: SLS stabil	↑	↑	⇐	o
[DC-Bremsung] d C ,	x	x	↑	x	o
[+/- DREHZ. UM SOLLW.] S r E -	↑	↑	↑	↑	o
[POSITION ÜB. SENSOREN] L P o -	↑: SLS-Rampe & Position nicht eingehalten	↑: Position nicht eingehalten	↑	↑	o
[RP-Eingang] P F r C	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI5 zugewiesen ist	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI5 zugewiesen ist	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI5 zugewiesen ist	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI5 zugewiesen ist	o

Funktion des Frequenzumrichters	SLS	SS1	STO	SMS	GDL
[Unterlasterkennung] $\mu L F$	↑	↑	↑	↑	o
[Überlasterkennung] $\sigma L C$	↑	↑	↑	↑	o
[Konfig. Schlaffseil] $r S d$	x	x	x	x	o
[Vermeidung Untersp. StP] $S t P$	x	x	↑	↑	o
[AUTO. DC-BREMSUNG] $R d C -$	x	x	↑	x	o
[Zuord. DC-Brems.] $d C i$	x	x	↑	x	o
[Lastverteilung] $L b R$	o: Wenn der Wert von <b>[Stator Frequenz] <math>S t F r</math></b> über dem Schwellwert der Motorfrequenz liegt, wird der Fehler SAFF ausgelöst.	↑	↑	↑	o
<b>[Regelungsart Motor] <math>C t t</math></b>					
[Standard] $S t d$	x	x	o	x	o
[SVC V] $\mu \mu C$	o	o	o	o	o
[Quadr. U/F] $\mu F q$	x	x	o	x	o
[Energieeinspar.] $n L d$	x	x	o	x	o
[Motorsynchr.] $S Y n$	x	x	o	x	o: lange Verzögerung x: kurze Verzögerung
[U/F 5 Pkte] $\mu F 5$	x	x	o	x	o
[PHASENVERLUST AUSGANG] $\sigma P L$	x: Die Sicherheitsfunktion hat einen Motorphasenverlust festgestellt.	x: Die Sicherheitsfunktion hat einen Motorphasenverlust festgestellt.	o	x: Die Sicherheitsfunktion hat einen Motorphasenverlust festgestellt.	o
[Absch. Ausgang] $\sigma R C$	x	x	x	x	o
[Anp. Auslauframpe] $b r R$	o: Wenn der Wert von <b>[Statorfrequenz] <math>S t F r</math></b> über dem Schwellwert der Motorfrequenz liegt, wird der Fehler SAFF ausgelöst.	o: der Wert von <b>[Stator Frequenz] <math>S t F r</math></b> über dem Schwellwert der Motorfrequenz liegt, wird der Fehler SAFF ausgelöst.	↑	o	o
[REF. BETRIEB] $\sigma R i -$	↑	↑	o	↑	o
[2-Draht] $z C$	o: Fahrbefehl bei Übergang ↑ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.	o: Fahrbefehl bei Übergang ↑ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.	o: Fahrbefehl bei Übergang ↑ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.	o: Fahrbefehl bei Übergang ↑ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.	o
[PTC-MANAGEMENT] $P t C -$	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI6 zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI6 zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI6 zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht DI6 zugewiesen ist	o
[FORCED LOKAL] $L C F -$	↑	↑	o	↑	o
[LI-Konfiguration]	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Digitaleingang zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Digitaleingang zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Digitaleingang zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Digitaleingang zugewiesen ist	o

Funktion des Frequenzumrichters	SLS	SS1	STO	SMS	GDL
[KONFIG MULTIMOTOREN]. <i>ΠΠC -</i>	o: außer sicherheitsrelevante Parameter	o			
[FEHLERUNTERDR. INH] <i>INH</i>	x	x	x	x	o
[Profil] <i>CHCF</i>	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Digitaleingang kann nicht geändert werden.	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Digitaleingang kann nicht geändert werden.	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Digitaleingang kann nicht geändert werden.	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Digitaleingang kann nicht geändert werden.	o
[Makrokonfiguration] <i>CFG</i>	↑: Die Makrokonfiguration kann überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Digitaleingang verwendet.	↑: Die Makrokonfiguration kann überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Digitaleingang verwendet.	↑: Die Makrokonfiguration kann überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Digitaleingang verwendet.	↑: Die Makrokonfiguration kann überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Digitaleingang verwendet.	o
[Kurzschluss Motor] <i>SCFI</i>	↑	↑	o	↑	o
[Erdschluss] <i>SCF3</i>	↑	↑	o	↑	o
[Überdrehz] <i>SOFF</i>	↑	↑	o	↑	o
[Motorsynchr.] <i>SYN</i>	x	x	o	x	o
[Konfigurationsübertr.]	o: außer sicherheitsrelevante Parameter	o: außer sicherheitsrelevante Parameter			
[Energieeinspar.] <i>ELD</i>	x	x	o	x	o

Für weitere Informationen über diese Funktionen siehe die Programmieranleitung.

## Überwachung der Statorfrequenz

### Beschreibung

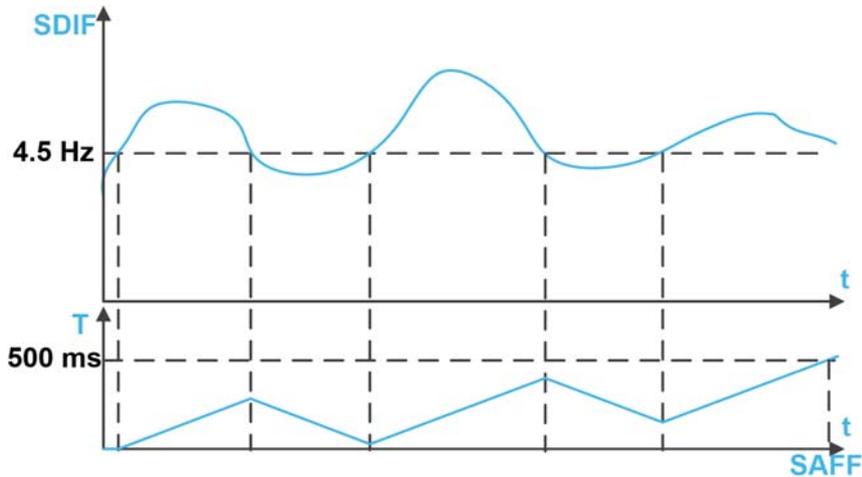
Wenn mindestens die Sicherheitsfunktion SS1, SLS und SMS konfiguriert sind, überwacht der Umrichter die Differenz zwischen der geschätzten Statorfrequenz und der intern berechneten Statorfrequenz, um die Konsistenz zu kontrollieren.

Wenn diese durch den Parameter  $Sd, F$  angezeigte Frequenzdifferenz 4,5 Hz (absoluter Wert) erreicht, wird ein interner Timer aktiviert.

Während die Differenz mehr als 4,5 Hz beträgt, erhöht sich der Timer.

Wenn die Differenz unter 4,5 Hz sinkt, verringert sich der Timer (der Timer wird nicht zurückgesetzt).

Wenn der Timer 500 ms erreicht, wird ein  $SAFF$ -Fehler ausgelöst und das Bit 0 des  $SAFFZ$ -Registers wird ausgelöst.



**HINWEIS:** Der Parameter  $Sd, F$  kann auf der Skala des DTM angezeigt werden.  $Sd, F$  zeigt 0 Hz an, wenn SS1, SLS und SMS nicht konfiguriert sind.

### Maßnahmen

Überprüfen Sie die Einstellungen des Umrichters, wie z. B. Beschleunigung ( $ACC$ ), Verzögerung ( $DEC$ ), Motortypenschild und Motormessung.

Prüfen Sie die Konfiguration der Motorsteuerungsparameter, um die Schwingungen des  $Sd, F$ -Werts zu verringern.

Wenn der Fehler ausgelöst wird, ohne dass der Motor läuft, ist wahrscheinlich ein interner Hardwarefehler die Ursache. Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.

---

# Kapitel 5

## Sicherheitsfunktionen zur Visualisierung über HMI

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Status von Sicherheitsfunktionen	60
Spezielle HMI	60
Fehlercodebeschreibung	61

## Status von Sicherheitsfunktionen

### Beschreibung

Der Status der Sicherheitsfunktionen kann mit der HMI des Frequenzumrichters oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden. Die HMI des Frequenzumrichters kann die lokale HMI am Produkt, das Grafikterminal oder das externe Bedienterminal sein. Für jede Sicherheitsfunktion gibt es ein Register. Siehe Einführung (*siehe Seite 16*) für weitere Informationen über die Sicherheitsfunktionen.

So greifen Sie mit einer HMI auf diese Register zu: **[2 ÜBERWACHUNG] 1 0 1 - --> [ÜBERW. SICHERHEIT] 5 # F -**

- **[STO-Status] 5 5 0 5**: Status der Sicherheitsfunktion STO (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)
- **[SLS-Status] 5 L 5 5**: Status der Sicherheitsfunktion SLS (Sicher begrenzte Drehzahl)
- **[SS1-Status] 5 5 1 5**: Status der Sicherheitsfunktion SS1 (Sicherer Stopp 1)
- **[SMS-Status] 5 1 5 5**: Status der Sicherheitsfunktion SMS (Sichere maximale Drehzahl)
- **[GDL-Status] G d L 5**: Status der Sicherheitsfunktion GDL (Schutztürverriegelung)

Die Statusregister sind für keinerlei sicherheitsrelevante Nutzung zugelassen.

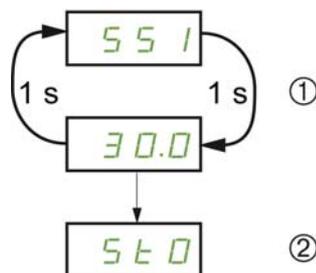
Für weitere Informationen über diese Register siehe ATV320 Visualization and Status of Safety Functions (*siehe Seite 98*) (Darstellung und Status von Sicherheitsfunktionen) auf [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

## Spezielle HMI

### Beschreibung

Wenn eine Sicherheitsfunktion ausgelöst wurde, werden einige Informationen angezeigt.

Beispiel anhand der lokalen HMI des Produkts bei Auslösung der Sicherheitsfunktion SS1:



①: Es werden abwechselnd der Name der Sicherheitsfunktion (SS1) und der aktuelle Anzeigeparameter angezeigt, solange der Motor gemäß der festgelegten Auslauframpe ausläuft und bis er zum Stillstand gekommen ist, ②. Nachdem der **[Stillstandswert] 5 5 5 L** erreicht wurde, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und angezeigt.

## Fehlercodebeschreibung

### Beschreibung

Wenn eine Sicherheitsfunktion einen Fehler erkennt, zeigt der Frequenzumrichter **[Sicherheitsfehler]** (**5 F F F**) an. Dieser erkannte Fehler kann erst nach Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden.

Wenn Sie mögliche Ursachen für die Fehlerauslösung anzeigen möchten, können Sie auf die Register zugreifen.

Diese Register können am Grafikterminal oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.

**[UMRICHTERMENÜ]** --> **[ÜBERWACHUNG]** --> **[DIAGNOSE]** --> **[ERGÄNZ. FEHLERINFO]**

### 5 F F F [Fehlerregister Sicherheitsfunktion]

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Timeout beim Entprellen der Digitaleingänge (Prüfen Sie den Wert für die Entprelzeit LIDT gemäß der Anwendung.)
Bit1	Reserviert
Bit2=1	Motordrehzahlvorzeichen während SS1-Rampe geändert
Bit3=1	Motorfrequenz hat während SS1-Rampe ihren Schwellwert erreicht.
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6=1	Motordrehzahlvorzeichen während SLS-Sicherheitsbegrenzung geändert
Bit7=1	Motorfrequenz hat während SLS ihren Schwellwert erreicht.
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13=1	Messung der Motordrehzahl nicht möglich. (Prüfen Sie die Motorverdrahtung.)
Bit14=1	Erdschluss Motor erkannt. (Prüfen Sie die Motorverdrahtung.)
Bit15=1	Kurzschluss Motor erkannt. (Prüfen Sie die Motorverdrahtung.)

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

Auf dieses Register können Sie auch zugreifen unter **[UMRICHTERMENÜ]** --> **[ÜBERWACHUNG]** --> **[ÜBERW.]** **[SICHERHEIT]**

## 5 FF 1 [Sicherheitsfehlerregister 1]

Dies ist ein Fehlerregister der Anwendungssteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler bei PWRM-Konsistenz erkannt
Bit1=1	Fehler in Parametern von Sicherheitsfunktionen erkannt
Bit2=1	Der automatische Test der Anwendung hat einen Fehler erkannt.
Bit3=1	Die Diagnoseüberprüfung der Sicherheitsfunktion hat einen Fehler erkannt.
Bit4=1	Die Diagnosefunktion der Digitaleingänge hat einen Fehler erkannt.
Bit5=1	Die Sicherheitsfunktion SMS oder GDL hat einen Fehler erkannt. Siehe <b>5 F D 4 [Sicherheitsfehler-Unterregister 04]</b> ( <i>siehe Seite 65</i> ) für Details.
Bit6=1	Anwendungs-Watchdog-Management aktiv
Bit7=1	Fehler in Motorsteuerung erkannt
Bit8=1	Fehler in interner serieller Verbindung erkannt
Bit9=1	Fehler bei Aktivierung der Digitaleingänge erkannt
Bit10=1	Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ hat einen Fehler ausgelöst.
Bit11=1	Die Anwendungsschnittstelle hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt.
Bit12=1	Die Funktion „Sicherer Stopp 1“ hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt.
Bit13=1	Die Funktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ hat einen Fehler ausgelöst.
Bit14=1	Die Motordaten sind beschädigt.
Bit15=1	Fehler im Datenfluss der internen seriellen Verbindung erkannt

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

## 5 FF 2 [Sicherheitsfehlerregister 2]

Dies ist ein Fehlerregister der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Die Konsistenzüberprüfung der Statorfrequenz hat einen Fehler erkannt ( <i>siehe Seite 58</i> ).
Bit1=1	Fehler in Statorfrequenzberechnung erkannt
Bit2=1	Motorsteuerungs-Watchdog-Management ist aktiv
Bit3=1	Motorsteuerungs-Hardware-Watchdog ist aktiv
Bit4=1	Der automatische Test der Motorsteuerung hat einen Fehler erkannt.
Bit5=1	Fehler beim Kettentest erkannt
Bit6=1	Fehler in interner serieller Verbindung erkannt
Bit7=1	Fehler durch direkten Kurzschluss erkannt
Bit8=1	Fehler in PWM des Frequenzumrichters erkannt
Bit9=1	Interner Fehler der Sicherheitsfunktion GDL
Bit10	Reserviert
Bit11=1	Die Anwendungsschnittstelle hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt.
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14=1	Die Motordaten sind beschädigt.
Bit15=1	Fehler im Datenfluss der internen seriellen Verbindung erkannt

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 0 [Sicherheitsfehler-Unterregister 00]

Dies ist ein Fehlerregister des automatischen Tests der Anwendung.

Bit	Beschreibung
Bit0	Reserviert
Bit1=1	RAM-Stapelüberlauf
Bit2=1	Fehler in Integrität der RAM-Adresse erkannt
Bit3=1	Fehler beim Zugriff auf RAM-Daten erkannt
Bit4=1	Fehler in Flash-Prüfsumme erkannt
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9=1	Fasttask-Überlauf
Bit10=1	Slowtask-Überlauf
Bit11=1	Application Task-Überlauf
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14=1	Die PWRM-Zeile wird während der Initialisierungsphase nicht aktiviert.
Bit15=1	Anwendungs-Hardware-Watchdog wird nach der Initialisierungsphase nicht ausgeführt.

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 1 [Sicherheitsfehler-Unterregister 01]

Dies ist ein Diagnosefehlerregister für Digitaleingänge.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Management – Fehler in Zustandsmaschine erkannt
Bit1=1	Zur Testverwaltung erforderliche Daten sind beschädigt.
Bit2=1	Fehler bei der Kanalauswahl erkannt
Bit3=1	Test – Fehler in Zustandsmaschine erkannt
Bit4=1	Testanforderung ist beschädigt.
Bit5=1	Zeiger für das Prüfverfahren ist beschädigt.
Bit6=1	Falsche Testaktion bereitgestellt
Bit7=1	Fehler beim Sammeln der Ergebnisse erkannt
Bit8=1	Fehler an DI3 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit9=1	Fehler an DI4 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit10=1	Fehler an DI5 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit11=1	Fehler an DI6 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit12=1	Die Testsequenz wurde während laufender Diagnose aktualisiert.
Bit13=1	Fehler in Testtypmanagement erkannt
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 2 [Sicherheitsfehler-Unterregister 02]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des Anwendungs-Watchdog-Managements.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in Fasttask erkannt
Bit1=1	Fehler in Slowtask erkannt
Bit2=1	Fehler in Application Task erkannt
Bit3=1	Fehler in Background Task erkannt
Bit4=1	Fehler in Fasttask/Eingang der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit5=1	Fehler in Slowtask/Eingang der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit6=1	Fehler in Application Task/Eingängen der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit7=1	Fehler in Application Task/Behandlung der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit8=1	Fehler in Background Task der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 3 [Sicherheitsfehler-Unterregister 03]

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Timeout beim Entprellen
Bit1=1	Eingang nicht konsistent
Bit2=1	Konsistenzüberprüfung – Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit3=1	Konsistenzüberprüfung – Entprell-Timeout beschädigt
Bit4=1	Fehler in Reaktionszeitdaten erkannt
Bit5=1	Reaktionszeit beschädigt
Bit6=1	Nicht definierter Consumer abgefragt
Bit7=1	Fehler in Konfiguration erkannt
Bit8=1	Die Eingänge befinden sich nicht im Nennmodus.
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

#### 5 F D 4 [Sicherheitsfehler-Unterregister 04]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler zur Funktion [Sicher abgeschaltetes Drehmoment] 5 L a.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Kein Signal konfiguriert
Bit1=1	Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit2=1	Fehler in internen Daten erkannt
Bit3	Reserviert
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8=1	SMS-Überdrehzahlfehler erkannt
Bit9=1	SMS-interner Fehler erkannt
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12=1	GDL-interner Fehler erkannt 1
Bit13=1	GDL-interner Fehler erkannt 2
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

#### 5 F D 5 [Sicherheitsfehler-Unterregister 05]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler zur Funktion [Sicherer Stopp 1] 5 S I.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit1=1	Motordrehzahlvorzeichen während Halt geändert
Bit2=1	Die Motordrehzahl hat den Schwellwert Motorfrequenz erreicht.
Bit3=1	Theoretische Motordrehzahl beschädigt
Bit4=1	Nicht autorisierte Konfiguration
Bit5=1	Fehler in Berechnung der theoretischen Motordrehzahl erkannt
Bit6	Reserviert
Bit7=1	Überprüfung des Drehzahlvorzeichens: Fehler bei Konsistenz erkannt
Bit8=1	Interne SS1-Anfrage beschädigt
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 6 [Sicherheitsfehler-Unterregister 06]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler zur Funktion [Sicher begrenzte Drehzahl] 5 L 5.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit1=1	Motordrehzahlvorzeichen während Begrenzung geändert
Bit2=1	Die Motordrehzahl hat den Schwellwert Motorfrequenz erreicht.
Bit3=1	Daten beschädigt
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 7 [Sicherheitsfehler-Unterregister 07]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des Anwendungs-Watchdog-Managements.

Bit	Beschreibung
Bit0	Reserviert
Bit1	Reserviert
Bit2	Reserviert
Bit3	Reserviert
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 8 [Sicherheitsfehler-Unterregister 08]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des Anwendungs-Watchdog-Managements.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in PWM Task erkannt
Bit1=1	Fehler in Fixed Task erkannt
Bit2=1	Fehler in ATMC-Watchdog erkannt
Bit3=1	Fehler in DYNFCT-Watchdog erkannt
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F D 9 Sicherheitsfehler-Unterregister 09

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des automatischen Tests der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0	Reserviert
Bit1=1	RAM-Stapelüberlauf
Bit2=1	Fehler in Integrität der RAM-Adresse erkannt
Bit3=1	Fehler beim Zugriff auf RAM-Daten erkannt
Bit4=1	Fehler in Flash-Prüfsumme
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9=1	Task-Überlauf 1 ms
Bit10=1	PWM Task-Überlauf
Bit11=1	Fixed Task-Überlauf
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14=1	Unbeabsichtigte Unterbrechung
Bit15=1	Hardware-Watchdog wird nach der Initialisierungsphase nicht ausgeführt.

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F 10 [Sicherheitsfehler-Unterregister 10]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler durch direkten Kurzschluss der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Erdschluss – Fehler in Konfiguration erkannt
Bit1=1	Kurzschluss – Fehler in Konfiguration erkannt
Bit2=1	Erdschluss
Bit3=1	Kurzschluss
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

### 5 F 11 [Sicherheitsfehler-Unterregister 11]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler der dynamischen Aktivitätsüberprüfung der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Die Anwendung hat eine Diagnose des direkten Kurzschlusses angefordert.
Bit1=1	Die Anwendung hat eine Konsistenzprüfung der Statorfrequenzberechnung (Spannung und Strom) angefordert.
Bit2=1	Die Anwendung hat eine Diagnose der von der Motorsteuerung gelieferten Drehzahlstatistik angefordert.
Bit3	Reserviert
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8=1	Die Motorsteuerungsdiagnose des direkten Kurzschlusses ist aktiviert.
Bit9=1	Die Motorsteuerungs-Konsistenzüberprüfung der Statorfrequenzberechnung ist aktiviert.
Bit10=1	Die Motorsteuerungsdiagnose der von der Motorsteuerung gelieferten Drehzahlstatistik ist aktiviert.
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

---

# Kapitel 6

## Technische Daten

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Elektrische Daten	70
Einrichtung und Betrieb der Sicherheitsfunktion	71
Leistungsmerkmale von Sicherheitsfunktionen	72
Entprellzeit und Reaktionszeit	75

## Elektrische Daten

### Logiktyp

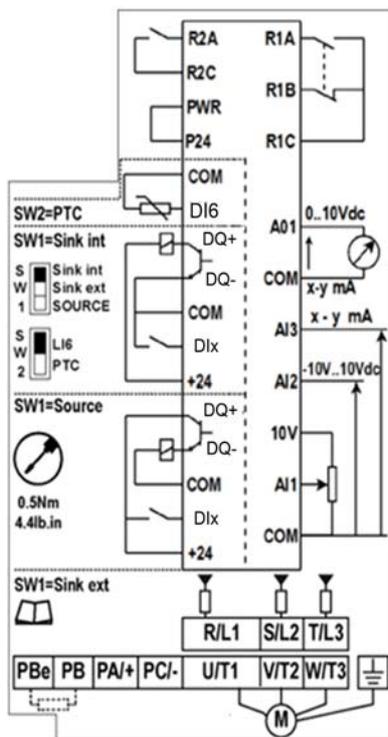
Die Digitaleingänge und -ausgänge des Frequenzumrichters können für Logiktyp 1 oder Logiktyp 2 verdrahtet werden.

Logiktyp	Aktiver Status
1	Ausgang zieht Strom (Sink = Senke) Strom fließt zum Eingang
2	Ausgangsversorgung erfolgt durch Eingangsstrom Strom (Source = Quelle)

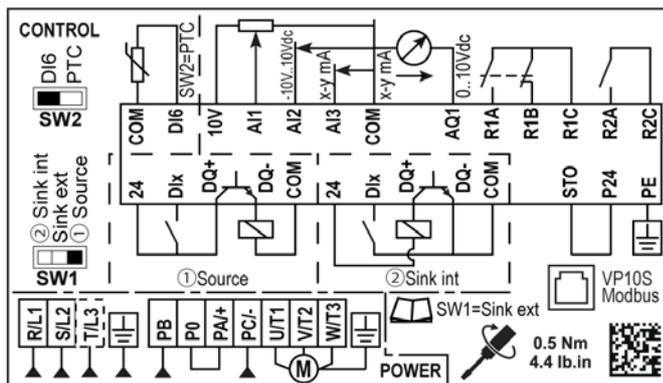
Sicherheitsfunktionen dürfen nur im Source-Modus verwendet werden.

Die Signaleingänge sind vor Verpolung geschützt, die Ausgänge vor Kurzschlüssen. Die Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt.

### ATV320B-Verdrahtungsschema



### ATV320C-Verdrahtungsschema



---

## Einrichtung und Betrieb der Sicherheitsfunktion

### Digitaleingang

Allgemeine Digitaleingänge können zur Auslösung einer Sicherheitsfunktion verwendet werden. Digitaleingänge müssen paarweise kombiniert werden, um eine redundante Anforderung zu erhalten. Nur vier allgemeine Digitaleingänge können mit Sicherheitsfunktionen verknüpft werden (DI3, DI4, DI5, DI6). Die Digitaleingangspaare sind wie folgt festgelegt:

- DI3 und DI4
- DI5 und DI6
- Eine weitere Kombination ist nur für die STO-Funktion zulässig: DI3 und STO.

Digitaleingangspaare können erst zugewiesen werden, wenn sie mit einer Sicherheitsfunktion verknüpft sind. Wenn Sie eine Sicherheitsfunktion an einem Digitaleingang einrichten, können Sie an diesem Digitaleingang keine andere Funktion (sicherheitsrelevant oder nicht) einrichten. Wenn Sie eine nicht sicherheitsrelevante Funktion an einem Digitaleingang einrichten, können Sie an diesem Digitaleingang keine Sicherheitsfunktion einrichten.

### SISTEMA-Software

Die SISTEMA-Software ermöglicht Maschinenentwicklern und Prüfern sicherheitsrelevanter Maschinensteuerungen die Bewertung des Sicherheitsstandards bzw. der Sicherheitsstufe ihrer Maschine gemäß IEC 13849-1. Mit diesem Tool können Sie auf Basis der Zielarchitekturen die Struktur der sicherheitsrelevanten Steuerungskomponenten modellieren. Dies ermöglicht die automatische Berechnung der Zuverlässigkeitsstandards mit unterschiedlicher Detailtreue, einschließlich der Leistungsstufe (Performance Level, PL).

Die ATV320 Bibliotheken sind unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com) verfügbar.

### Preventa Sicherheitsrelais

Diese Sicherheitsrelais kommen bei der Einrichtung komplexer Sicherheitsfunktionen in Maschinen zum Einsatz, wo sie zur Verwaltung der E/A sowie zum Schutz von Bediener und Maschine dienen.

Die Preventa Produktfamilie nutzt Mikroprozessor-basierte Technologie, die nach dem Prinzip der Redundanz funktioniert, und ist für den sicheren Betrieb gefährlicher Maschinen unverzichtbar.

## Leistungsmerkmale von Sicherheitsfunktionen

### Die Sicherheitsfunktionen von PDS (SR) sind Teil eines globalen Systems.

Wenn die durch die Endanwendung vorgegebenen qualitativen und quantitativen Ziele Einstellungen erfordern, um die Sicherheitsfunktionen auf sichere Weise ausführen zu können, dann liegt die Verantwortung für diese zusätzlichen Entwicklungselemente (z. B. Management der mechanischen Motorbremse) beim Integrator des BDM (Basic Drive Module, grundlegendes Frequenzumrichtermodul).

Zudem werden die bei der Verwendung von Sicherheitsfunktionen erzeugten Ausgabedaten (Fehlerrelaisaktivierung, Anzeige von Fehlercodes oder -informationen usw.) nicht als Sicherheitsinformationen betrachtet.

### Konfiguration der Maschinenanwendung

		STO		SS1-Typ C (5)		SLS/STO/SS 1 Typ B/ SMS (6)	
		STO	STO und DI3	STO mit Preventa XPS ATE oder XPS AV oder äquivalent	STO und DI3 mit Preventa XPS AV oder äquivalent	DI3 DI4	DI5 DI6
Standard	IEC 61800-5-2 / IEC 61508 /	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	
	IEC 62061 (2)	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 3	
	ISO 13849-1 (3)	PL d	PL e	PL d	PL e	PL d	
	IEC 60204-1 (4)	Stoppkategorie 0	Stoppkategorie 0	Stoppkategorie 1	Stoppkategorie 1		

(1) Da es sich bei der Richtlinie IEC 62061 um einen Integrationsstandard handelt, unterscheidet die Richtlinie zwischen der globalen Sicherheitsfunktion (d. h. Klassifizierung gemäß SIL2 oder SIL3 für ATV320 gemäß den Diagrammen Prozesssystem SF - Fall 1 und Prozesssystem SF - Fall 2 und Komponenten, die die Sicherheitsfunktion darstellen (d. h. Klassifizierung gemäß SIL2 CL oder SIL3 CL für ATV320).

(2) gemäß IEC 62061 2005+ A1:2013/A2:2015.

(3) gemäß EN 13849-1:2015.

(4) Wenn ein Schutz vor Ausfall der Spannungsversorgung oder Spannungsreduzierung und anschließender Wiederherstellung gemäß IEC 60204-1 erforderlich ist, muss ein Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent verwendet werden.

(5) SS1-Typ C: Das Leistungsantriebssystem initiiert den Motorauslauf und leitet nach Ablauf einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein.

(6) SS1-Typ B: Das Leistungsantriebssystem initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.

### Konfiguration der Prozessanwendung

		STO		SS1-Typ C (2)		SLS / STO / SS1 Typ B/ SMS (3)	
		STO	STO und DI3	STO mit Preventa XPS ATE oder XPS AV oder äquivalent	STO und DI3 mit Preventa XPS AV oder äquivalent	DI3 DI4	DI5 DI6
Standard	IEC 61800-5-2 IEC 61508	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	

(1) Da es sich bei der Richtlinie IEC 62061 um einen Integrationsstandard handelt, unterscheidet die Richtlinie zwischen der globalen Sicherheitsfunktion (d. h. Klassifizierung gemäß SIL2 oder SIL3 für ATV320 gemäß den Diagrammen FALL 1 und FALL 2 und Komponenten, die die Sicherheitsfunktion darstellen (d. h. Klassifizierung gemäß SIL2 CL oder SIL3 CL für ATV320).

(2) SS1-Typ C: Das Leistungsantriebssystem initiiert den Motorauslauf und leitet nach Ablauf einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein.

(3) SS1-Typ B: Das Leistungsantriebssystem initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.

## Eingangssignale der Sicherheitsfunktionen

Eingangssignale der Sicherheitsfunktionen	Einheiten	Wert für DI3 bis DI6	Wert für STO
Logik 0 (Ulow)	V	< 5	< 2
Logik 1 (Uhigh)	V	> 11	> 17
Impedanz (24V)	kΩ	3,5	1,5
Entprellzeit	ms	< 1	< 1
Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion	ms	< 10	< 10

## Synthese der Machbarkeitsstudie

Funktion	Standard		STO-Eingang	STO-Eingang & DI3	DI3 & DI4 oder DI5 & DI6
STO SS1 Typ C (mit Preventa XPS ATE oder XPSAV oder äquivalent) (3)	IEC 61508 Ausg. 2	SFF	96 %	96 %	95 %
		PFD <sub>10y</sub>	8.10 <sup>-4</sup>	5.10 <sup>-4</sup>	3.10 <sup>-3</sup>
		PFD <sub>1y</sub>	8.10 <sup>-5</sup>	5.10 <sup>-5</sup>	3.10 <sup>-4</sup>
		PFH <sub>equ_1y</sub>	9 FIT (1)	6 FIT (1)	34 FIT (1)
		Typ	B	B	B
		HFT	1	1	0
		DC	92 %	90 %	88 %
		<b>SIL-Fähigkeit</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
	IEC 62061 (2)	SIL CL-Fähigkeit	2	3	2
	IEC 60204-1	Stoppkategorie	0 für STO 1 für SS1 Typ C	0 für STO 1 für SS1 Typ C	0 für STO 1 für SS1 Typ C
	ISO 13849-1 (4)	PL	d	e	d
		Kategorie	3	3	3
		MTTFd in Jahren	14000	„L1“ 3000 „L2“ 31000	4000
SS1 Typ B SLS SMS	IEC 61508 Ausg. 2	SFF			90 %
		PFD <sub>10y</sub>			4.10 <sup>-3</sup>
		PFH <sub>equ_10y</sub>			43 FIT (1)
		Typ			B
		HFT			0
		DC			74 %
		<b>SIL-Fähigkeit</b>			2
		IEC 62061 (2)	SIL CL-Fähigkeit		
	IEC 60204-1	Stoppkategorie			1 für SS1 Typ B
	ISO 13849-1 (4)	PL			d
		Kategorie			3
		MTTFd in Jahren			2000

Funktion	Standard		DQ	R1 und R2
GDL	IEC 61508 Ausg. 2	SFF	91 %	94 %
		PFD <sub>equ1y</sub>	2.10 <sup>2</sup>	2.10 <sup>-2</sup>
		PFD <sub>equ10y</sub>	2.10 <sup>-3</sup>	2.10 <sup>-3</sup>
		PFH	52 FIT (1)	37 FIT (1)
		Typ	B	B
		HFT	0	0
		DC	72 %	78 %
		<b>SIL-Fähigkeit</b>	1	1
	IEC 62061 (2)	SIL CL-Fähigkeit	1	1
	ISO 13849-1 (4)	PL	c	c
		Kategorie	2	2
		MTTFd in Jahren	600	600

(1) FIT: Ausfälle über die Zeit = 10<sup>-9</sup> Ausfälle pro Stunde.

(2) Da es sich bei der Richtlinie IEC 62061 um einen Integrationsstandard handelt, unterscheidet die Richtlinie zwischen der globalen Sicherheitsfunktion (d. h. Klassifizierung gemäß SIL2 oder SIL3 für ATV320 gemäß den Diagrammen Prozesssystem SF - Fall 1 und Prozesssystem SF - Fall 2 und Komponenten, die die Sicherheitsfunktion darstellen (d. h. Klassifizierung gemäß SIL2 CL oder SIL3 CL für ATV320).

(3) Die Werte für SS1 Typ C gelten nur für die Umrichtermodule.

(4) Gemäß EN 13849-1:2015.

Eine vorbeugende jährliche Aktivierung der Sicherheitsfunktion wird empfohlen.

Die Sicherheitsstufen werden jedoch mit geringeren Margen ohne jährliche Aktivierung erreicht.

Die Maschinenumgebung erfordert das Sicherheitsmodul für die STO-Funktion.

Um die Verwendung eines Sicherheitsmoduls zu vermeiden, müssen die Parameter der Funktion „Neustart“ Teil der Sicherheitsfunktion sein.

Siehe Details zur Zweckmäßigkeit des Sicherheitsmoduls.

**HINWEIS:** Die obige Tabelle reicht nicht für die Bewertung der Leistungsstufe (PL) eines PDS aus. Die PL-Bewertung muss auf Systemebene erfolgen. Der Installateur oder Integrator des BDM (Basic Drive Module, grundlegendes Frequenzumrichtermodul) muss bei der Bewertung der System-PL Sensordaten mit Zahlen aus der obigen Tabelle mit einbeziehen.

## Entprellzeit und Reaktionszeit

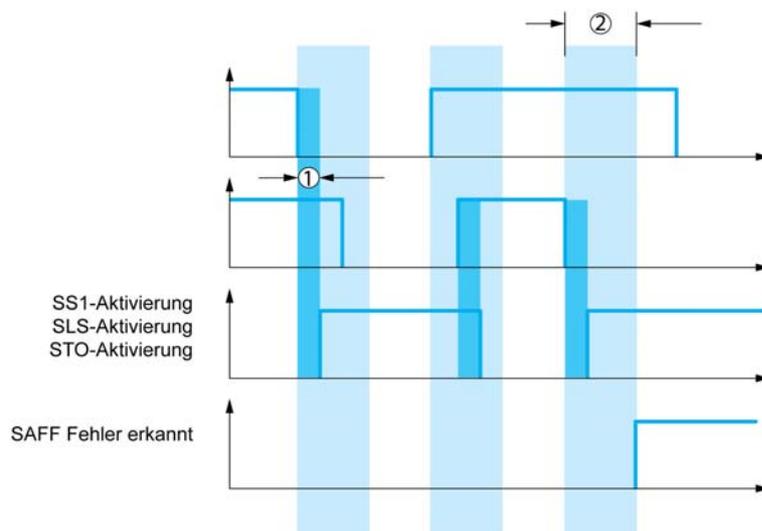
### Beschreibung

Im ATV320 dienen zwei Parameter zur Konfiguration von Digitaleingängen für Sicherheitsfunktionen (DI3, DI4, DI5, DI6).

Die Konsistenz der einzelnen Digitaleingangspaare wird kontinuierlich geprüft.

**[DI-Entprellzeit]  $L_{diE}$** : Zwischen DI3/DI4 oder DI5/DI6 ist für die Dauer der Entprellzeit ein unterschiedlicher logischer Status erlaubt. Ansonsten wird ein Fehler aktiviert.

**[DI-Reaktionszeit]  $L_{diR}$** : Die Reaktionszeit des Digitaleingangs steuert die Verzögerung bis zur Aktivierung der Sicherheitsfunktion.



① : Digitaleingang-Reaktionszeit

② : Digitaleingang-Entprellzeit



---

# Kapitel 7

## Zertifizierte Architekturen

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Einführung	78
Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1	79
Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2	80
Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul	81
Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 1	82
Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 2	83
Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1	84
Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2	85
Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 1	86
Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 2	87
Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL	88
Mehrfachantriebskopplung gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL	89

---

## Einführung

### Zertifizierte Architekturen

**HINWEIS:** Für die Zertifizierung hinsichtlich funktionaler Aspekte wird nur das PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) berücksichtigt, nicht jedoch das komplette System, in das es integriert wird, um dazu beizutragen, die funktionale Sicherheit einer Maschine bzw. eines Systems/Prozesses zu gewährleisten.

Nachfolgend sind die zertifizierten Architekturen aufgeführt:

- Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1
- Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2
- Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 1
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 2
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2
- Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 1
- Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 2

Die Sicherheitsfunktionen des PDS (SR) sind Teil eines globalen Systems.

Wenn die durch die Endanwendung vorgegebenen qualitativen und quantitativen sicherheitsrelevanten Ziele Einstellungen erfordern, um die Sicherheitsfunktionen auf sichere Weise ausführen zu können, dann liegt die Verantwortung für diese zusätzlichen Entwicklungselemente (z. B. Management der mechanischen Motorbremse) beim Integrator des BDM (Basic Drive Module, grundlegendes Frequenzrichtermodul).

Zudem werden die bei der Verwendung von Sicherheitsfunktionen erzeugten Ausgabedaten (Fehlerrelaisaktivierung, Anzeige von Fehlercodes oder -informationen usw.) nicht als Sicherheitsinformationen betrachtet.

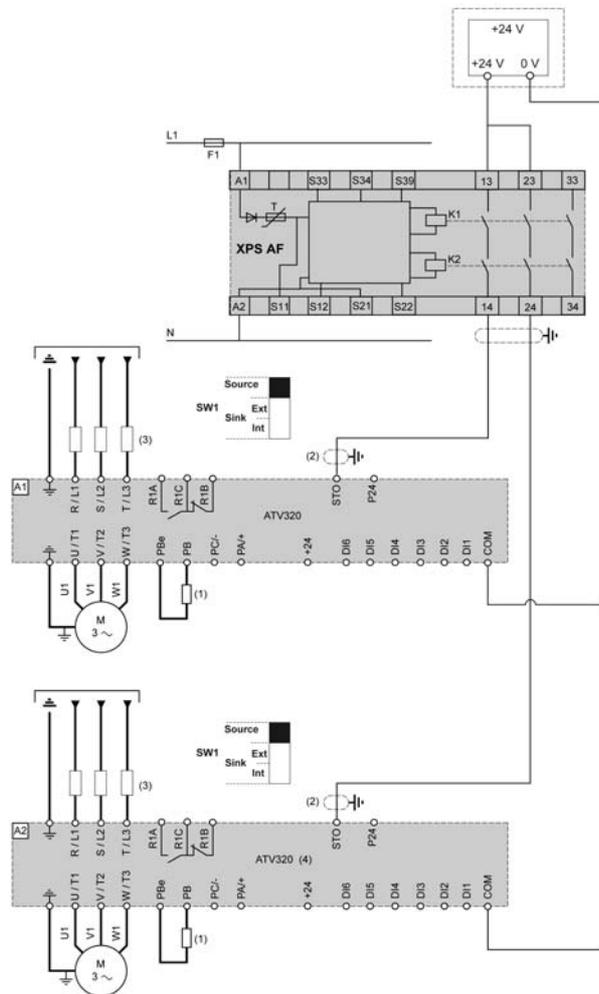


## Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2

### Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, IEC 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- Maschine mit STO-Kategorie 3, PL d/SIL3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an DI3/DI4 oder DI5/DI6.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Kabel und Verdrahtung IEC60079-14. STO-Kabel müssen abgeschirmt und separat vom Leitungskabel verlegt werden. (3) Netzdrossel (sofern verwendet), (4) Mehrfach-Antrieb ist mit einem anderen Frequenzrichter möglich (Beispiel: ATV71 mit PWR-Anschluss oder Lexium Servoverstärker).

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul

### Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß IEC 61508

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- STO SIL2 an STO.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an DI3/DI4 oder DI5/DI6.

Oder

- STO SIL2 an STO.
- SLS oder SS1 Typ B an DI3/DI4
- DI5/DI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

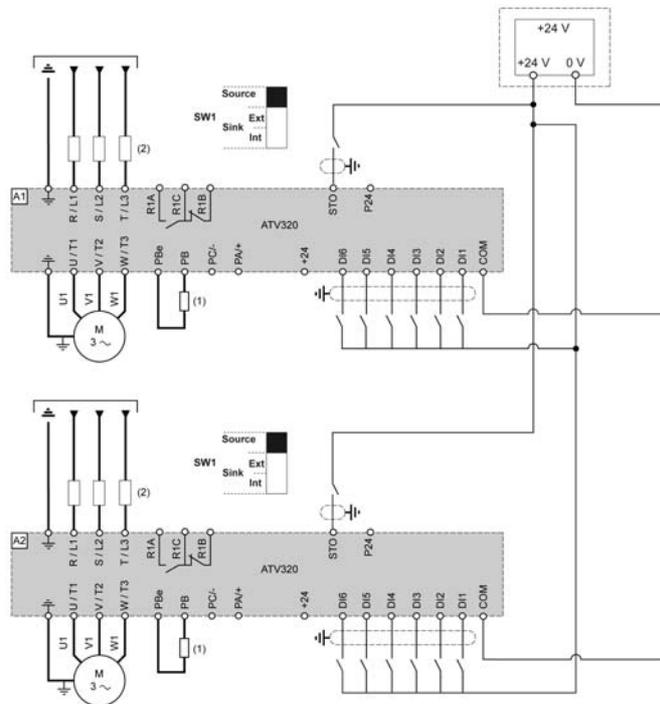
- STO SIL2 an STO.
- DI3/DI4 und DI5/DI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO SIL3 an STO und DI3.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an DI5/DI6.
- DI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO SIL3 an STO und DI3.
- DI4 und DI5/DI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 1

### Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV gemäß EN 954-1, IEC 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

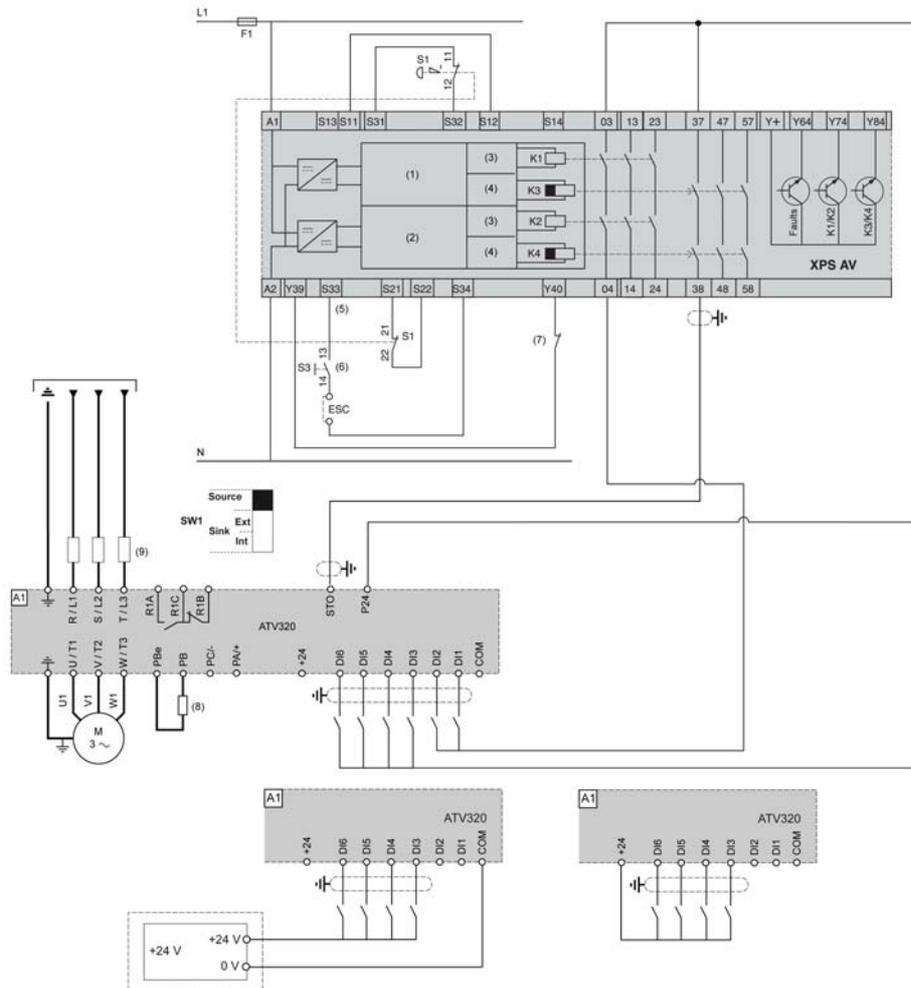
- SS1 Typ C Kategorie 3, PL d/ SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.

Oder

- SS1 Typ C Kategorie 3, PL d/ SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an DI3/DI4.
- DI5/DI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- SS1 Typ C Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO und DI3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.
- DI3/DI4 und DI5/DI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Logik Kanal, (2) Logik Kanal 2, (3) Ausgang 1, (4) Ausgang 2, (5) Not-Aus, (6) Start, (7) Zeitverzögerung Stopp, (8) Bremswiderstand (sofern verwendet), (9) Netzdrosseln (sofern verwendet).

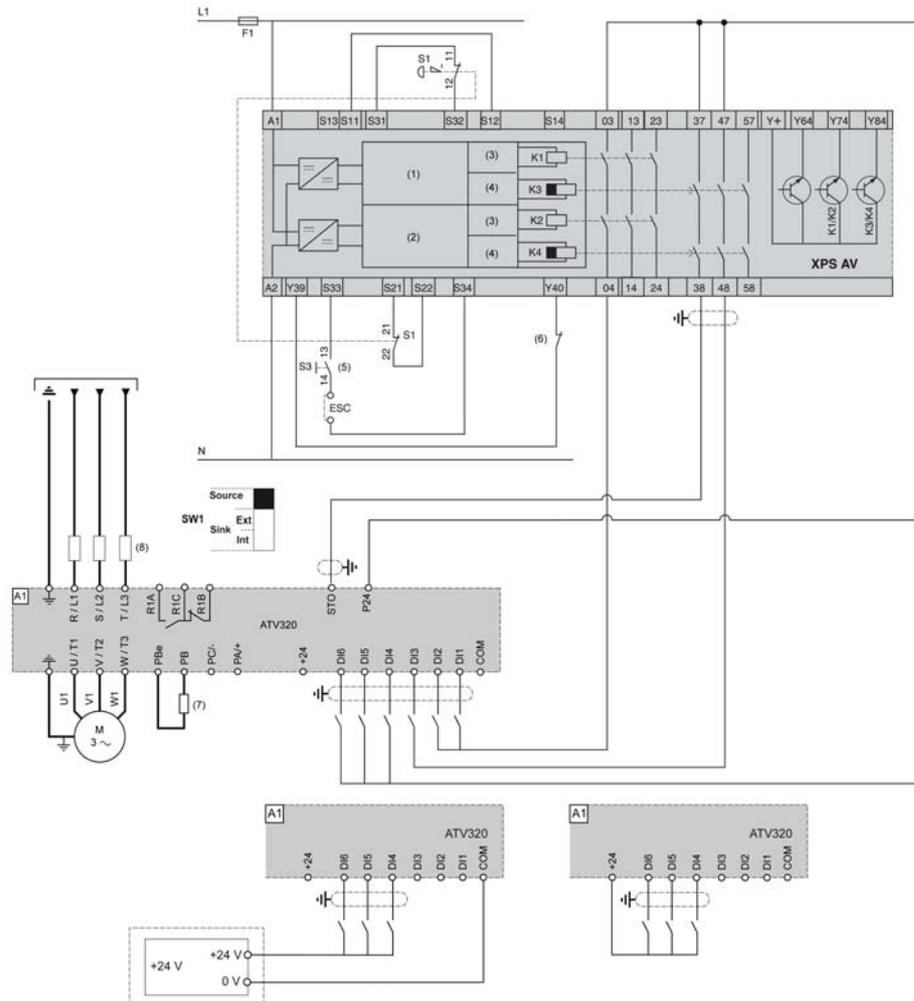
**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 2

### Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV gemäß EN 954-1, IEC 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- SS1 Typ C Kategorie 4, PL e/SIL3 an STO und DI3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 PL d/SIL2 an DI5/DI6.
- DI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Logik Kanal, (2) Logik Kanal 2, (3) Ausgang 1, (4) Ausgang 2, (5) Not-Aus, (6) Zeitverzögerung Stopp, (7) Bremswiderstand (sofern verwendet), (8) Netzdrosseln (sofern verwendet).

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1

### Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, IEC 13849-1, IEC 62061 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

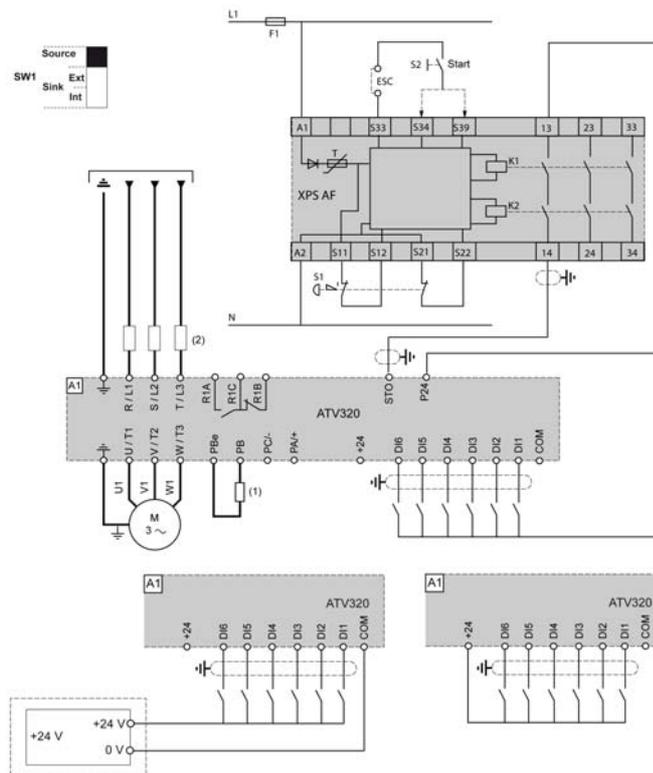
- STO-Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an DI3/DI4 oder DI5/DI6.

Oder

- STO-Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an DI3/DI4.
- DI5/DI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO-Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- DI3/DI4 und DI5/DI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

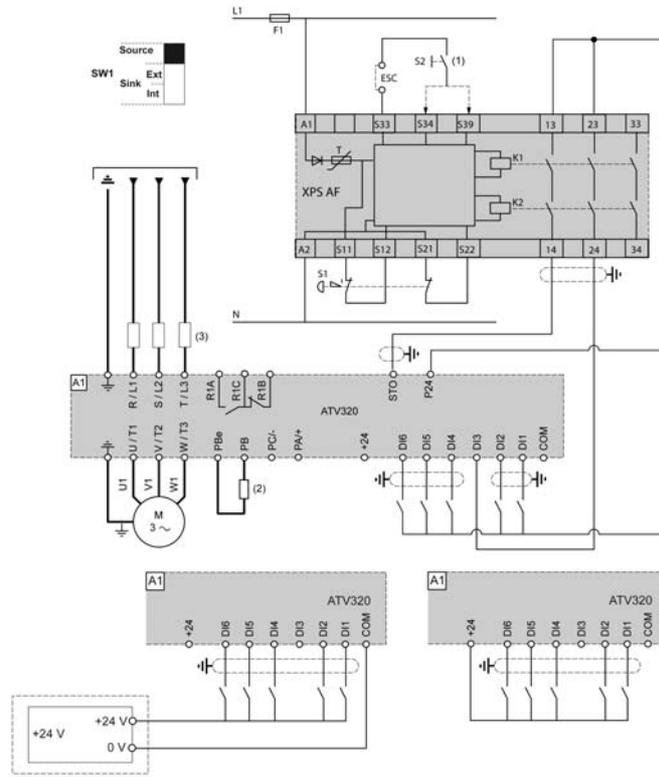
**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2

### Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, IEC 13849-1, IEC 62061 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- STO-Kategorie 4, PL e/SIL3 an STO mit Sicherheitssteuerungsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent und DI3 auf STO gesetzt.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an DI5/DI6.
- DI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Start, (2) Bremswiderstand (sofern verwendet), (3) Netzdrosseln (sofern verwendet).

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 1

### Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 ohne Schutz vor Unterbrechung der Spannungsversorgung oder Spannungsreduzierung und anschließender Rotation

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- STO SIL2 an STO.
- STO oder SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an DI3/DI4 oder DI5/DI6.

Oder

- STO SIL2 an STO.
- STO oder SLS oder SS1 Typ B an DI3/DI4.
- DI5/DI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

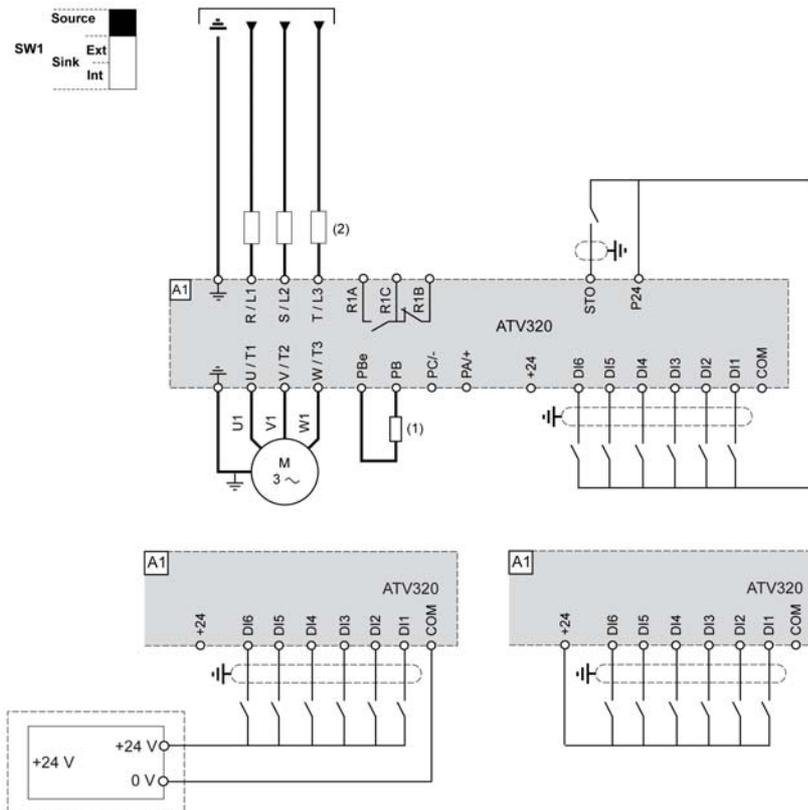
- STO SIL2 an STO.
- DI3/DI4 und DI5/DI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO SIL3 an STO und DI3.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an DI5/DI6.
- DI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO SIL3 an STO und DI3.
- DI4 und DI5/DI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzeltrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 2

### Einzeltrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 ohne Schutz vor Unterbrechung der Spannungsversorgung oder Spannungsreduzierung und anschließender Rotation

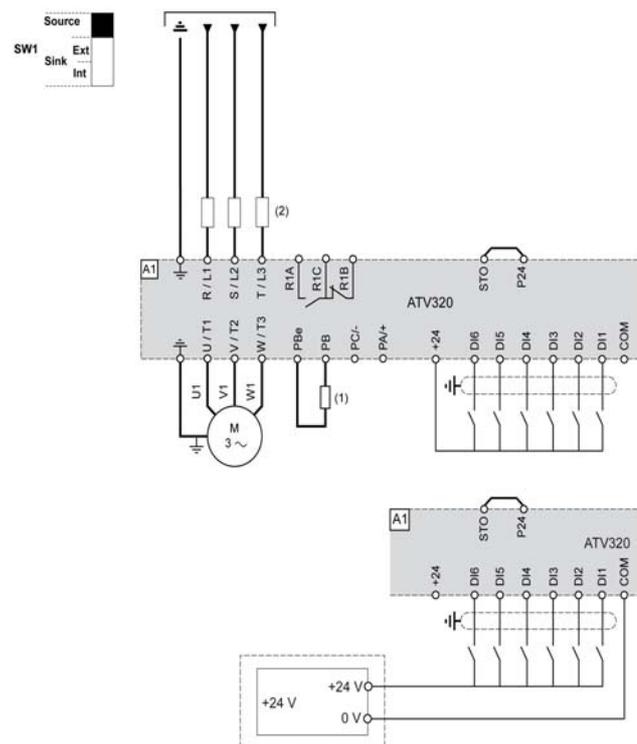
Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- STO SIL2 an DI3 und DI4.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an DI5/DI6.

Oder

- STO SIL2 an DI3 und DI4.
- DI5/DI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

### Verdrahtungsschema



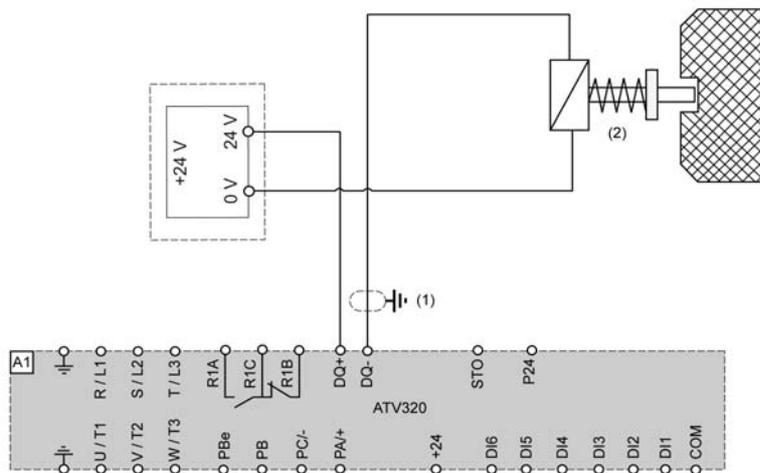
(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

## Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL

### Zertifiziertes Verdrahtungsschema

GDL Kategorie 2, PL c/SIL1 ist auf das folgende Verdrahtungsschema anwendbar.

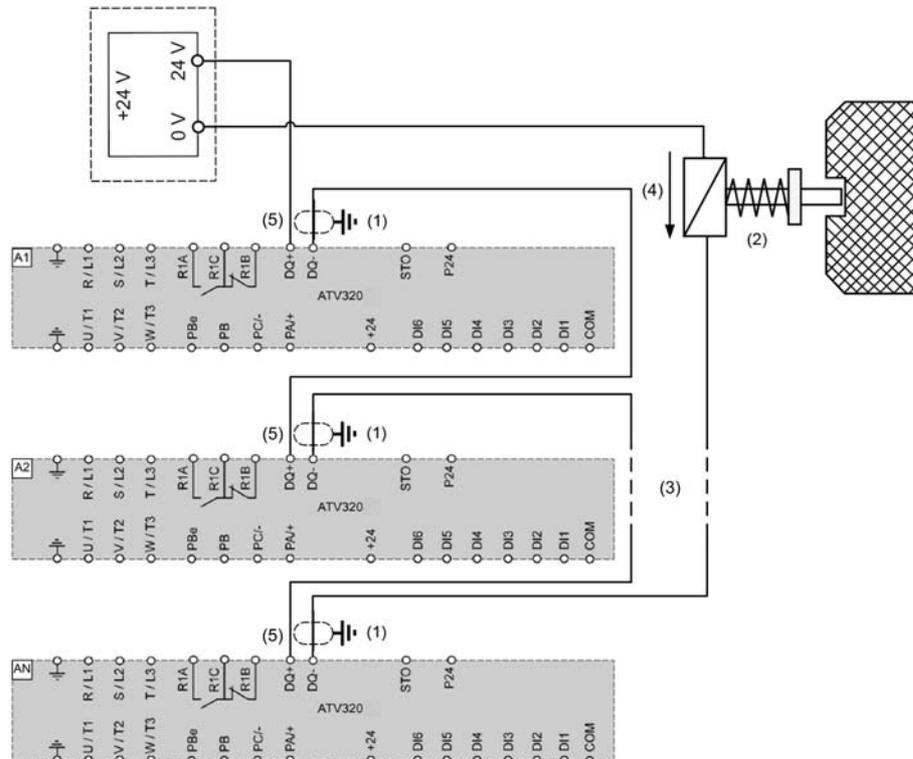


- (1) Verdrahtung der Kabel gemäß IEC60079-14. STO-Kabel müssen abgeschirmt und separat vom Leitungskabel verlegt werden.
- (2) Schutztürverriegelung. Der maximale Strom für das Verriegelungssystem beträgt 100 mA.

## Mehrfachantriebskopplung gemäß IEC 61508 und IEC 62061 mit der Sicherheitsfunktion GDL

### Zertifiziertes Verdrahtungsschema

GDL Kategorie 2, PL c/SIL1 ist auf das folgende Verdrahtungsschema anwendbar.



- (1): Verdrahtung der Kabel gemäß IEC60079-14. STO-Kabel müssen abgeschirmt und separat vom Leitungskabel verlegt werden.
- (2): Schutztürverriegelung. Der maximale Strom für das Verriegelungssystem beträgt 100 mA.
- (3): Kopplung von insgesamt N ATV320 Frequenzumrichtern.
- (4): Der maximale Spannungsabfall beim ATV320 beträgt 2,5 V. Mit N ATV320 Frequenzumrichtern und einer 24-V-Versorgungsspannung muss die Betriebsspannung der Schutztürverriegelung unter  $(24\text{ V} - 2,5\text{ V} \times N)$  liegen.
- (5): Die Höchstspannung zwischen DQ+ und DQ- beträgt 30 V.

**HINWEIS:** Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.



---

# Kapitel 8

## Inbetriebnahme

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Registerkarte „Sicherheitsfunktionen“	92
Das Fenster „Konfiguration der Sicherheitsfunktionen“	93
Darstellung und Status von Sicherheitsfunktionen	98
Kopieren der Sicherheitskonfiguration vom Gerät auf einen PC und umgekehrt	99
Gerätesignatur	102

## Registerkarte „Sicherheitsfunktionen“

### Einführung

Klicken Sie auf die Registerkarte **Sicherheitsfunktionen**, um auf die Sicherheitsfunktionen zuzugreifen. In diesem schreibgeschützten Bildschirm werden alle aktuellen Konfigurationen von Sicherheitsfunktionen angezeigt.

Die Registerkarte **Sicherheitsfunktionen** bietet Zugriff auf:

- eine Übersicht der beim ATV320 verfügbaren Sicherheitsfunktionen (online/offline zugänglich)
- den Status aller E/A im Modus „Verbunden“
- allgemeine Informationen über die Maschine (online/offline)

Zudem sind folgende Dialogfelder zugänglich:

- **Konfiguration**
  - **Konfigurieren** (nur im verbundenen Modus verfügbar)
  - **Konfiguration zurücksetzen**
  - **Vom GERÄT auf einen PC kopieren**
  - **Vom PC auf das GERÄT kopieren**
- **Passwortkonfiguration**
  - **Passwort ändern**
  - **Passwort zurücksetzen**

### Vorbedingung

Vor der Konfiguration der sicherheitsrelevanten Parameter stellen Sie sicher, dass die Geräte-Firmware und die DTM-Version gleich sind.

### Schritte zur Konfiguration der Sicherheitsfunktionen

Wenn...	Dann...
Sie sich nicht im Online-Modus befinden,	Klicken Sie in der Menüleiste auf <b>Kommunikation</b> → <b>Mit Gerät verbinden</b> oder auf das Symbol <b>Mit Gerät verbinden</b> .
Sie sich im Online-Modus befinden,	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Konfigurieren</b> in der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> .

Sobald Sie verbunden sind:

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Konfigurieren</b> in der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> .	<p>Das Dialogfeld <b>Konfigurationspasswort festlegen</b> wird angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie das neue Konfigurationspasswort in das Feld <b>Neues Passwort eingeben</b> ein.</li> <li>• Geben Sie im Feld <b>Neues Passwort bestätigen</b> das Passwort erneut ein.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Ihr Passwort:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muss aus einem numerischen Wert zwischen 1 und 9999 bestehen.</li> <li>• Darf nicht länger als vier Zeichen sein.</li> <li>• Darf nicht den Wert 0 haben.</li> </ul> <p><b>Resultat:</b> Das Fenster <b>Konfiguration der Sicherheitsfunktionen</b> wird geöffnet.</p>

Wenn...	Dann...
Sie bereits ein Passwort festgelegt haben,	geben Sie Ihr Konfigurationspasswort für die Sicherheitsfunktionen in das Dialogfeld <b>Konfigurationspasswort eingeben</b> ein und klicken Sie auf <b>OK</b> . <b>Resultat:</b> Das Fenster <b>Konfiguration der Sicherheitsfunktionen</b> wird geöffnet.

## Das Fenster „Konfiguration der Sicherheitsfunktionen“

### Überblick

Das Konfiguration der Sicherheitsfunktionen-Panel umfasst die Registerkarten **Informationen**, **STO**, **SLS**, **SS1**, **SMS**, **GDL** und **Eingang/Ausgang**.

### Registerkarte Information

Auf der Registerkarte **Information** können Sie Produktsysteminformationen festlegen und anzeigen.

Folgende Daten werden von SoMove automatisch eingegeben:

- **Datum** (Format ist von den lokalen Optionen und der Spracheinstellung des PCs abhängig)
- **Gerätetyp**
- **Bestellnummer des Umrichters**

Folgende Daten sind manuell einzugeben:

- **Seriennummer des Geräts** (Zahlenwert)
- **Name des Geräts**
- **Firmenname**
- **Name des Endbenutzers**
- **Kommentare**

### Registerkarte STO (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)

Für weitere Informationen über die **STO**-Funktion siehe Beschreibung von STO (*siehe Seite 24*).

Für diese Funktion darf nur der verknüpfte Satz Eingänge im Feld gewählt werden. Der zu verwaltende Parameter lautet: STOA

Code	Name/Beschreibung	Werkseinstellung
5 L 0	[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]	
5 L 0 A	[STO-Funktion aktiviert]	[Nein]
n 0	[Nein: Nicht zugeordnet]	
L 3 4	[DI3 und DI4]: Digitaleingang 3/4 Low-Status	
L 5 6	[DI5 und DI6]: Digitaleingang 5/6 Low-Status	
L 3 P W	[DI3 und STO]: Digitaleingang 3/STO Low-Status	
	Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Kanals, über den die STO-Funktion ausgelöst wird. Wenn Sie STOA=Nein setzen, ist die STO-Funktion immer aktiv, allerdings nur am STO-Eingang.	

## Registerkarte SLS (Sicher begrenzte Drehzahl)

Für weitere Informationen über die SLS-Funktion siehe Beschreibung von SLS (*siehe Seite 28*).

Code	Name/Beschreibung	Einstell- bereich	Werkseinstellung
<b>5 L 5</b>	<b>[Sicher begrenzte Drehzahl]</b>		
<b>5 L 5 A</b> <b>n o</b> <b>L 3 4</b> <b>L 5 6</b>	<b>[SLS-Funktion aktiviert]</b> <b>[Nein]:</b> Nicht zugeordnet [DI3 und DI4]: Digitaleingang 3/4 Low-Status [DI5 und DI6]: Digitaleingang 5/6 Low-Status Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Kanals, über den die SLS-Funktion ausgelöst wird.		<b>[Nein]</b>
<b>5 L t</b>  <b>t y p 1</b> <b>t y p 2</b> <b>t y p 3</b> <b>t y p 4</b> <b>t y p 5</b> <b>t y p 6</b>	<b>[Sicher begrenzte Drehzahl Typ Element]</b>  Dieser Parameter dient zur Wahl des SLS-Typs. <b>[Typ1]:</b> SLS-Typ 1 <b>[Typ2]:</b> SLS-Typ 2 <b>[Typ3]:</b> SLS-Typ 3 <b>[Typ4]:</b> SLS-Typ 4 <b>[Typ5]:</b> SLS-Typ 5 <b>[Typ6]:</b> SLS-Typ 6 Informationen über das Verhalten der verschiedenen Typen finden Sie in der Funktionsbeschreibung.		<b>[Typ1]</b>
<b>5 L 5 P</b>	Parameter <b>[SLS-Sollwert]</b>  Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn SLT = Typ2 oder SLT = Typ3 oder SLT = Typ4. SLSP dient zur Einstellung der maximalen Drehzahl.	0...599 Hz	0 Hz
<b>5 L t t</b>	Parameter <b>[SLS-Toleranzwert]</b>  Das Verhalten dieses Parameters ist von dem Wert für SLT abhängig; siehe oben.	0...599 Hz	0 Hz
<b>? 5 L w t</b>	Parameter <b>[SLS-Verzögerung]</b>  Dieser Parameter dient zum Einstellen der Höchstzeit, sodass die <b>5 t f r</b> über dem <b>5 5 5 L</b> liegt. Wenn SLwt erreicht wurde, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert. Die Einheit dieses Parameters ist 1 ms. Beispiel: Wenn der Wert auf 2000 Einheiten festgelegt ist, beträgt die SLS-Verzögerung in Sekunden: 2000 x 1 ms = 2 s Dieser Parameter kann nur geändert werden, wenn SLT = Typ2 oder SLT = Typ3 Für SLS = Typ1 und SLS = Typ4 wird SLwt immer auf 0 festgelegt.	0...5000 ms	0 Hz
<b>5 5 r t</b>	Parameter <b>[SS1-Rampenwert]</b>  Die Einheit ist vom SSRU-Parameter abhängig. Verwenden Sie diesen Parameter, um den Wert der SS1-Auslauframpe einzustellen. SS1-Rampe = SSRT x SSRU; Beispiel: Wenn SSRT = 250 und SSRU = 1 Hz/s, dann ist die Auslauframpe = 250 Hz/s. Dieser Parameter ähnelt der Sicherheitsfunktion SS1. Für weitere Informationen siehe SS1 ( <i>siehe Seite 46</i> ).	1 bis 5990	1
<b>5 5 r u</b> <b>1 H</b> <b>1 0 H</b> <b>1 0 0 H</b>	Parameter <b>[SS1-Rampeneinheit]</b>  <b>[1 Hz/s]</b> <b>[10 Hz/s]</b> <b>[100 Hz/s]</b> Dieser Parameter dient zum Einstellen der SSrt-Einheit. Dieser Parameter ähnelt der Konfiguration von Sicherheitsfunktion SS1. Für weitere Informationen siehe SS1 ( <i>siehe Seite 46</i> ).		<b>[1 Hz/s]</b>
<b>5 5 t t</b>	<b>[SS1-Abschaltwert]</b>  Dieser Parameter legt den Toleranzbereich um die Auslauframpe fest, innerhalb dessen die Frequenz variieren kann. Er ähnelt der in einer anderen Registerkarte konfigurierten SS1-Sicherheitsfunktion.	0...599 Hz	0 Hz
<b>5 5 5 L</b>	Parameter <b>[Stillstandswert SLS/SS1]</b>  Dieser Parameter legt die Frequenz fest, bei welcher der Frequenzumrichter am Ende der Rampe SS1 in den Status STO wechseln soll. Er ähnelt der in einer anderen Registerkarte konfigurierten SS1-Sicherheitsfunktion.	0...599 Hz	0 Hz

## Registerkarte Sicherer Stopp 1 (SS1)

Für weitere Informationen über die **SS1**-Funktion siehe Beschreibung von SS1 (*siehe Seite 26*).

Code	Name/Beschreibung	Einstell- bereich	Werkseinstellung
<b>5 5 1</b>	<b>[Sicherer Stopp 1]</b>		
<b>5 5 1 A</b> <i>n o</i> <b>L 3 4</b> <b>L 5 6</b>	<b>[Registerkarte Sicherer Stopp 1 Aktivierung]</b> <b>[Nein]:</b> Nicht zugeordnet [DI3 und DI4]: Digitaleingang 3/4 Low-Status [DI5 und DI6]: Digitaleingang 5/6 Low-Status Diese Parameter dienen zur Konfiguration des Kanals, über den die SS1-Funktion ausgelöst wird.		<b>[Nein]</b>
<b>5 5 r t</b>	<b>[SS1-Rampenwert]</b> Die Einheit ist vom SSRU-Parameter abhängig. Verwenden Sie diesen Parameter, um den Wert der SS1-Auslauframpe einzustellen. SS1-Rampe = SSRT x SSRU; Beispiel: Wenn SSRT = 250 und SSRU = 1 Hz/s, dann ist die Auslauframpe = 250 Hz/s. Dieser Parameter ähnelt der in einer anderen Registerkarte konfigurierten SLS-Sicherheitsfunktion.	1 bis 5990	1
<b>5 5 r u</b> <b>1 H</b> <b>1 0 H</b> <b>1 0 0 H</b>	<b>[SS1-Rampeneinheit]</b> <b>[1 Hz/s]</b> <b>[10 Hz/s]</b> <b>[100 Hz/s]</b> Dieser Parameter dient zum Einstellen der SSr-Einheit. Er ähnelt der in einer anderen Registerkarte konfigurierten SLS-Sicherheitsfunktion.		<b>[1 Hz/s]</b>
<b>5 5 t t</b>	Parameter <b>[SS1-Abschaltwert]</b> Dieser Parameter legt den Toleranzbereich um die Auslauframpe fest, innerhalb dessen die Frequenz variieren kann. Er ähnelt der Konfiguration der SLS-Sicherheitsfunktion.	0...599 Hz	0 Hz
<b>5 5 5 L</b>	Parameter <b>[Stillstandswert SLS/SS1]</b> Dieser Parameter legt die Frequenz fest, bei welcher der Frequenzumrichter am Ende der Rampe SS1 in den Status STO wechseln soll. Er ähnelt der in einer anderen Registerkarte konfigurierten SLS-Sicherheitsfunktion.	0...599 Hz	0 Hz

## Sichere maximale Drehzahl (SMS) Registerkarte

Für weitere Informationen über die **SMS**-Funktion siehe Beschreibung von SMS (*siehe Seite 35*).

Code	Name/Beschreibung	Einstell- bereich	Werkseinstellung
<b>5 7 5</b>	<b>[Sichere maximale Drehzahl]</b>		
<b>5 7 5 A</b> <i>n o</i> <b>4 E 5</b>	<b>[SMS-Aktivierung]</b> <b>[Nein]:</b> SMS-Funktion ist nicht aktiv. <b>[Ja]:</b> SMS-Funktion ist aktiv Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Kanals, über den die SMS-Funktion ausgelöst wird.		<b>[Nein]</b>
<b>5 7 L 5</b> <i>n o</i> <b>L 3 4</b> <b>L 5 6</b>	<b>[SMS-Zuordnung]</b> Dieser Parameter dient zur Wahl der sicheren maximalen Drehzahl. <b>[Nein]: [SMS-Untergrenze] 5 7 L L</b> wird als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt. [DI3 und DI4] • Wenn sich die Digitaleingänge 3/4 im Low-Status (0) befinden, ist <b>[SMS-Untergrenze] 5 7 L L</b> als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt. • Wenn sich die Digitaleingänge 3/4 im High-Status (1) befinden, ist <b>[SMS-Untergrenze] 5 7 L H</b> als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt. [DI5 und DI6] • Wenn sich die Digitaleingänge 5/6 im Low-Status (0) befinden, ist <b>[SMS-Untergrenze] 5 7 L L</b> als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt. • Wenn sich die Digitaleingänge 5/6 im High-Status (1) befinden, ist <b>[SMS-Untergrenze] 5 7 L H</b> als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl gewählt.		<b>[NEIN]</b>
<b>5 7 L L</b>	<b>[SMS-Untergrenze]</b> Dieser Parameter dient zum Einstellen der unteren Drehzahlgrenze.	0...599 Hz	0 Hz
<b>5 7 L H</b>	<b>[SMS-Obergrenze]</b> Dieser Parameter dient zum Einstellen der oberen Drehzahlgrenze.	0...599 Hz	0 Hz

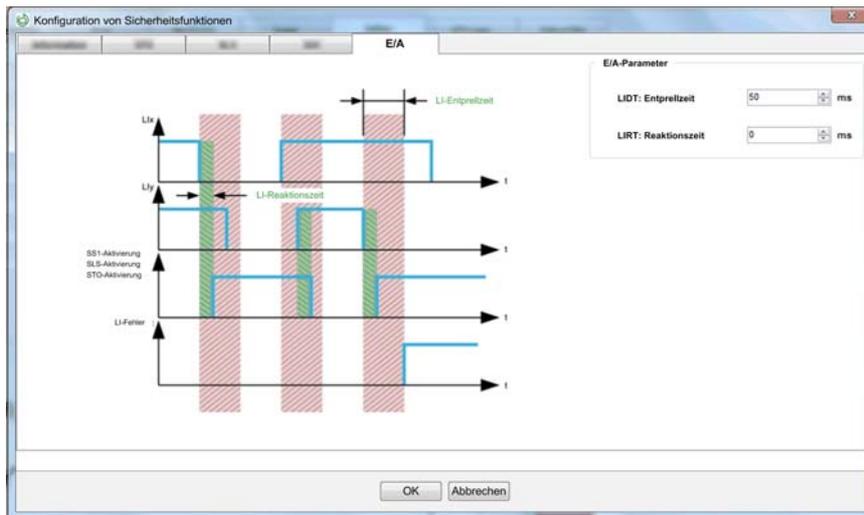
### Registerkarte Schutzürverriegelung (GDL)

Für weitere Informationen über die GDL-Funktion siehe Beschreibung von GDL (siehe Seite 37).

Code	Name/Beschreibung	Einstell- bereich	Werkseinstellung
<i>G d L</i>	[Schutzürverriegelung]		
<i>G d L A</i>	[Zuordnung GDL]		[Nein]
<i>n o</i>	[Nein]: Schutzürverriegelung ist nicht zugeordnet		
<i>Y E S</i>	[Ja]: Schutzürverriegelung ist zugeordnet		
	<b>HINWEIS:</b> <i>G d L A</i> kann nur auf [ja] festgelegt werden, wenn der <i>L o I</i> -Parameter auf [NEIN] festgelegt ist. Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Kanals, über den die GDL-Funktion ausgelöst wird.		
<i>G L L d</i>	[GDL lange Verzögerung]	1...3600 s	1 s
	Dieser Parameter dient zum Einstellen der langen Verzögerung für das Auslösen der GDL-Sicherheitsfunktion. Maximale Verzögerung nach Aktivierung der STO-Funktion oder nach einem normalen Auslaufrahmen-Befehl zum Stoppen der Maschine. <b>HINWEIS:</b> Der Wert für GDL lange Verzögerung muss größer sein als der Wert für GDL kurze Verzögerung.		
<i>G L S d</i>	[GDL kurze Verzögerung]	1...3600 s	1 s
	Dieser Parameter dient zum Einstellen der kurzen Verzögerung für das Auslösen der GDL-Sicherheitsfunktion. Maximale Verzögerung nach der SS1-Rampe zum Stoppen der Maschine.		

### Ein-/Ausgangskonfiguration

In der Abbildung ist die Registerkarte Ein-/Ausgang dargestellt.



Code	Name/Beschreibung	Einstell- bereich	Werkseinstellung
<i>i o</i>	[Ein-/Ausgang]		
<i>L i d t</i>	[DI-Entprellzeit]	0...2000 ms	50
	In den meisten Fällen werden die beiden Digitaleingangspaare, die für eine Sicherheitsfunktionen (DI3-DI4 oder DI5-DI6 oder STO-DI3) verwendet werden, nicht zu 100 % synchronisiert. Sie ändern ihren Status nicht gleichzeitig. Es gibt ein kleines Delta zwischen den Übergängen der beiden Digitaleingänge. <i>L i d t</i> ist der Parameter, der zur Einstellung dieser Verzögerung dient. Wenn die beiden Digitaleingänge den Zustand mit einem Delta ändern, das weniger als <i>L i d t</i> dauert, wird er als gleichzeitiger Übergang der Digitaleingänge erachtet. Wenn das Delta länger dauert als <i>L i d t</i> , gehen der Umrichter davon aus, dass die Digitaleingänge nicht mehr synchronisiert werden und ein erkannter Fehler wird ausgelöst.		
<i>L i r t</i>	[DI-Reaktionszeit]	0...50 ms	0
	Der Parameter wird verwendet, um diese kurzen Impulse am Digitaleingang auszufiltern (nur für DI3-DI4 oder DI5-DI6, STO nicht betroffen). Einige Anwendungen senden kurze Impulse, um die Leitung zu testen. Der Parameter wird verwendet, um diese kurzen Impulse auszufiltern. Befehle werden nur berücksichtigt, wenn die Impulsdauer die <i>L i r t</i> übersteigt. Liegt die Dauer unter diesem Wert, geht der Frequenzumrichter davon aus, dass kein Befehl anliegt: der Befehl wird herausgefiltert.		

### Passwortkonfiguration – Passwort ändern

Mit dieser Funktion können Sie das Konfigurationspasswort im Frequenzumrichter ändern.  
So ändern Sie das Konfigurationspasswort

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> auf die Schaltfläche <b>Passwort ändern</b> . <b>Ergebnis:</b> das Dialogfeld <b>Konfigurationspasswort ändern</b> wird angezeigt.
2	Im Dialogfeld <b>Konfigurationspasswort ändern</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>● Geben Sie das bestehende Konfigurationspasswort in das Feld <b>Aktuelles Passwort eingeben</b> ein.</li><li>● Geben Sie das neue Konfigurationspasswort in das Feld <b>Neues Passwort eingeben</b> ein.</li><li>● Geben Sie im Feld <b>Neues Passwort bestätigen</b> das Passwort erneut ein.</li><li>● Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li></ul> <b>HINWEIS:</b> Sie müssen in die Felder <b>Neues Passwort eingeben</b> und <b>Neues Passwort bestätigen</b> jeweils dasselbe Passwort eingeben. <b>HINWEIS:</b> Ihr Passwort: <ul style="list-style-type: none"><li>● Muss aus einem numerischen Wert zwischen 1 und 9999 bestehen.</li><li>● Darf nicht länger als vier Zeichen sein.</li><li>● Darf nicht den Wert 0 haben.</li></ul> <b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationspasswort wird geändert.

### Passwortkonfiguration – Passwort zurücksetzen

Diese Funktion ist für den Fall gedacht, dass Sie das im Frequenzumrichter festgelegte Konfigurationspasswort vergessen. Zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters ist das universelle Passwort erforderlich. Sie erhalten dieses Passwort von der Schneider Electric Support-Abteilung.

Nach Ausführung dieser Aktion kehrt das Gerät zum undefinierten Konfigurationspasswort zurück und die Sitzung wird automatisch geschlossen.

Die Funktionskonfiguration bleibt jedoch unverändert.

### Konfiguration zurücksetzen

Diese Funktion dient zum Zurücksetzen der Konfiguration der Sicherheitsfunktion auf die Werkseinstellungen.

Klicken Sie auf der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen** auf die Schaltfläche **Konfiguration zurücksetzen**.

Geben Sie zunächst das Passwort ein und bestätigen Sie dann Ihre Auswahl.

Nach dieser Aktion werden alle sicherheitsrelevanten Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

## Darstellung und Status von Sicherheitsfunktionen

Code	Name/Beschreibung
<i>n o n -</i>	Menü <b>[Überwachung]</b> - <b>Sichtbar auf SoMove und Tastenfeld</b>
<i>S t F r</i>	<b>[Statorfrequenz]</b> Zeigt die berechnete Statorfrequenz in Hz an.
<i>S d i F</i>	<b>[Stator-Freq-Konsist.]</b> Statorfrequenz-Konsistenz. Zeigt die Differenz zwischen der geschätzten Statorfrequenz und der intern berechneten Statorfrequenz in Hz an.
<i>S R F -</i>	<b>[ÜBERW.]</b> Menü <b>[SICHERHEIT]</b> - <b>Sichtbar auf SoMove und Tastenfeld</b>
<i>S t o S</i>	<b>[STO-Status]</b> Status der STO-Sicherheitsfunktion (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)
<i>i d L E</i>	<b>[IdLE]:</b> STO wird nicht ausgeführt
<i>S t o</i>	<b>[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]:</b> STO wird ausgeführt
<i>F L t</i>	<b>[Fehler]:</b> Fehler in STO erkannt
<i>S L S S</i>	<b>[SLS-Status]</b> Status der SLS-Sicherheitsfunktion (Sicher begrenzte Drehzahl)
<i>n o</i>	<b>[Nicht konfig.]:</b> SLS nicht konfiguriert
<i>i d L E</i>	<b>[IdLE]:</b> SLS wird nicht ausgeführt
<i>S S i</i>	<b>[Sicherer Stopp 1]:</b> SLS-Rampe wird ausgeführt
<i>S t o</i>	<b>[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]:</b> SLS-Anforderung für Sicher abgeschaltetes Drehmoment wird ausgeführt
<i>F L t</i>	<b>[Fehler]:</b> Fehler in SLS erkannt
<i>W A i t</i>	<b>[wAIT]:</b> SLS wartet auf Aktivierung.
<i>S t r t</i>	<b>[Gestartet]:</b> SLS im temporären Betrieb
<i>S P S S</i>	<b>[Status SMS]</b> Status der Sicherheitsfunktion Sichere maximale Drehzahl
<i>n o</i>	<b>[Nicht eingestellt]:</b> SMS nicht konfiguriert
<i>S P S</i>	<b>[Aktiv]:</b> SMS befindet sich im aktiven Zustand
<i>F e i</i>	<b>[Int. Fehler]:</b> SMS-interner Fehler erkannt
<i>F t o</i>	<b>[Max. Drehzahl]:</b> SMS-Überdrehzahlfehler erkannt
<i>G d L S</i>	<b>[Status GDL.]</b> Status der Sicherheitsfunktion Schutztürverriegelung
<i>n o</i>	<b>[Nicht konfig.]:</b> GDL nicht konfiguriert
<i>o F F</i>	<b>[Inaktiv]:</b> GDL befindet sich im inaktiven Status
<i>S t d</i>	<b>[Kurze Verzögerung]:</b> GDL befindet sich im Zustand kurze Verzögerung.
<i>L G d</i>	<b>[Lange Verzögerung]:</b> GDL befindet sich im Zustand lange Verzögerung.
<i>o n</i>	<b>[Aktiv]:</b> GDL befindet sich im aktiven Zustand.
<i>F L t</i>	<b>[Int. Fehler]:</b> GDL-interner Fehler erkannt.
<i>S S i S</i>	<b>[SS1-Status]</b> Status der Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“
<i>n o</i>	<b>[Nicht konfig.]:</b> SS1 nicht konfiguriert
<i>i d L E</i>	<b>[IdLE]:</b> SS1 wird nicht ausgeführt
<i>S S i</i>	<b>[Sicherer Stopp 1]:</b> SS1-Rampe wird ausgeführt
<i>S t o</i>	<b>[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]:</b> SS1-Anforderung für Sicher abgeschaltetes Drehmoment wird ausgeführt
<i>F L t</i>	<b>[Fehler]:</b> Fehler in SS1 erkannt
<i>S R F -</i>	<b>[ÜBERW.]</b> Menü <b>[SICHERHEIT]</b> - <b>NUR sichtbar auf SoMove</b>
<i>S F t Y</i>	<b>[Umrichtersicherheitsstatus]</b> Sicherheitsfunktionsstatus des Frequenzumrichters
<i>i S t d</i>	<b>[Standardumrichter]:</b> Standardprodukt ohne konfigurierte Sicherheitsfunktion
<i>S R F E</i>	<b>[Sicherer Umrichter]:</b> Produkt mit mindestens 1 konfigurierten Sicherheitsfunktion

## Kopieren der Sicherheitskonfiguration vom Gerät auf einen PC und umgekehrt

### Überblick

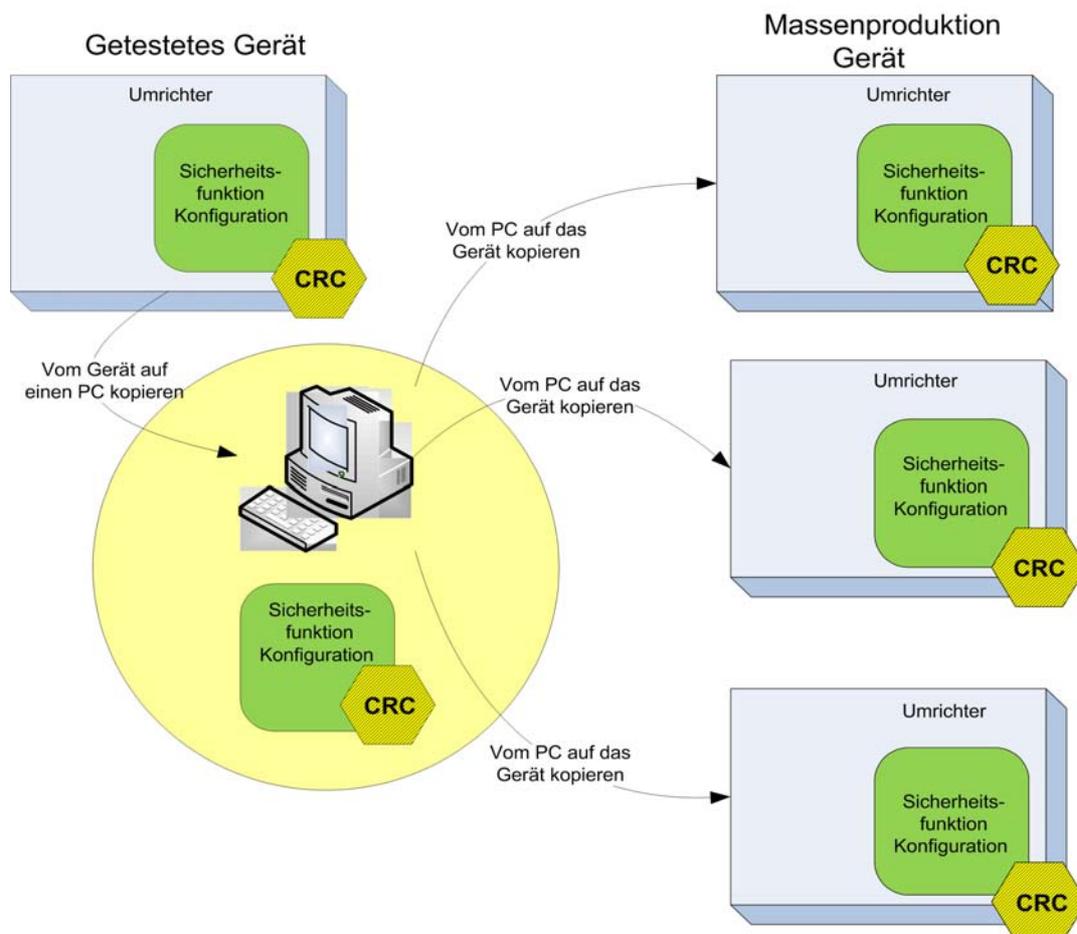
Diese Funktion dient dazu, die geprüfte Sicherheitskonfiguration unterschiedlicher Frequenzumrichter zu kopieren und in ein anderes Gerät desselben Typs einzufügen.

Mit dieser Funktion können Sie:

- die eindeutige Sicherheitskonfiguration auf dem Frequenzumrichter identifizieren
- die Sicherheitskonfigurationsdatei vom Frequenzumrichter auf einen PC kopieren
- die Sicherheitskonfigurationsdatei vom PC auf Frequenzumrichter kopieren

### Architektur

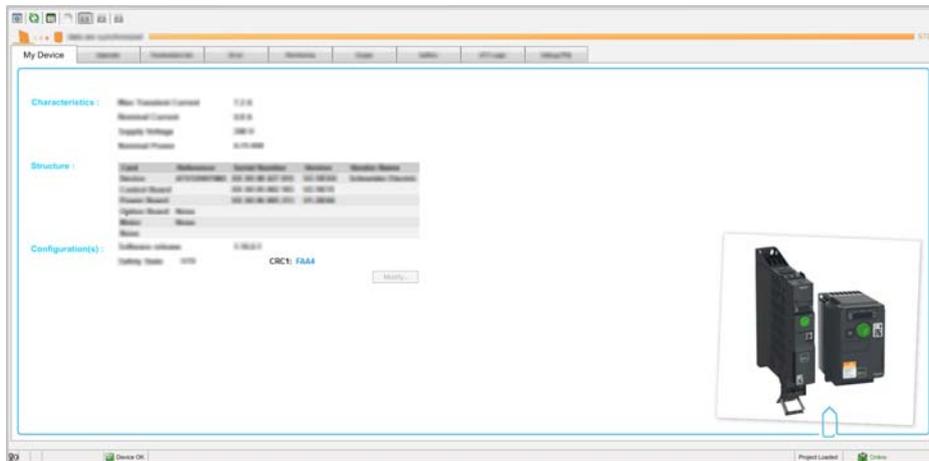
Die Abbildung zeigt die Architektur zum Kopieren der Sicherheitskonfiguration vom Gerät auf einen PC und umgekehrt:



### Identifizierung der eindeutigen Sicherheitskonfiguration

Die Identifizierung der Sicherheitskonfiguration erfolgt mithilfe von CRC. Für die Berechnung werden alle sicherheitsrelevanten Parameter verwendet.

Den CRC-Wert können Sie von der Registerkarte **Mein Gerät** abrufen. Notieren Sie sich den CRC-Wert, nachdem der Frequenzumrichter vollständig getestet wurde.



### Vom Gerät auf einen PC kopieren

So kopieren Sie eine Konfigurationsdatei vom Gerät auf einen PC:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> auf die Schaltfläche <b>Vom GERÄT auf einen PC kopieren</b></p> <p><b>Ergebnis:</b> öffnet das Dialogfeld <b>Kopie vom Gerät auf den PC</b>.</p>
2	<p>Geben Sie das Konfigurationspasswort in das Dialogfeld <b>Konfigurationspasswort eingeben</b> ein und klicken Sie auf <b>OK</b>.</p> <p><b>Resultat:</b> Der CRC1-Wert wird angezeigt.</p>
3	<p>Notieren Sie den CRC1-Wert und klicken Sie auf <b>Speichern</b>.</p> <p><b>Ergebnis:</b>Das Fenster <b>Datei speichern</b> wird geöffnet.</p>
4	<p>Im Fenster <b>Datei speichern</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wählen Sie folgenden Ordner aus bzw. erstellen Sie ihn:</li> <li>• Geben Sie den Namen der Datei in das Feld <b>Dateiname</b> ein.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>Speichern</b>.</li> </ul> <p><b>Resultat:</b> Die Meldung <b>Sicherheitsrelevante Parameter erfolgreich gespeichert</b> wird auf dem Bildschirm angezeigt. Damit wird bestätigt, dass die Datei erfolgreich unter dem gewünschten Pfad gespeichert wurde.</p>

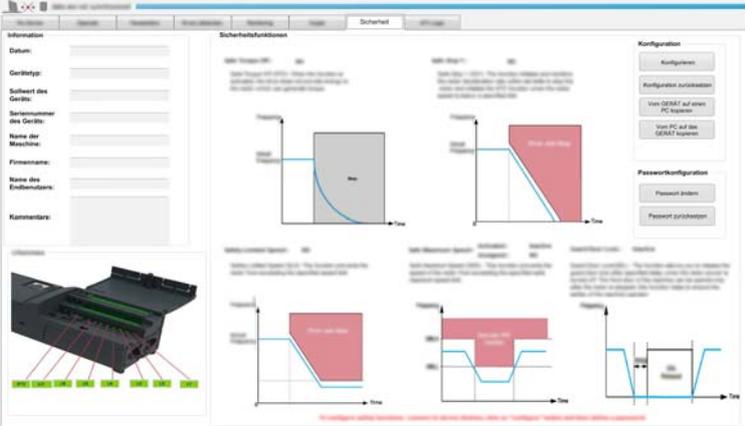
### HINWEIS:

Sie können die Konfigurationsdatei nicht vom Gerät auf einen PC kopieren, wenn:

- der Motor eingeschaltet ist
- ein Funktionsbaustein sich im Betriebsstatus (**Betrieb**) befindet
- die Funktion **Erzw. lokal** aktiv ist
- eine Sicherheitsfunktion aktiviert wird

## Vom PC auf das Gerät kopieren

So kopieren Sie eine Datei vom PC auf das Gerät:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> auf die Schaltfläche <b>Vom PC auf das GERÄT kopieren</b></p>  <p><b>Resultat:</b> Eine Warnmeldung (<b>Warnung</b>) wird angezeigt. Lesen Sie die Anweisungen, bevor Sie mit dem Kopiervorgang fortfahren.</p>
2	 <p>Klicken Sie auf <b>OK</b>.</p> <p><b>Resultat:</b> Das Fenster <b>Datei öffnen</b> wird geöffnet.</p>
3	<p>Im Fenster <b>Datei öffnen</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wählen Sie eine <b>.sfty</b>-Datei aus.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>Öffnen</b>.</li> </ul> <p><b>Resultat:</b> Der CRC1-Wert wird angezeigt.</p>
4	<p>Überprüfen Sie, ob der CRC1-Wert demjenigen entspricht, den Sie beim Kopieren der Konfiguration vom Gerät auf den PC notiert haben. Wenn die beiden Werte gleich sind, klicken Sie auf <b>Fortfahren</b>.</p> <p><b>Resultat:</b> Das Dialogfeld <b>Vom PC auf das GERÄT kopieren</b> wird geöffnet.</p>
5	<p>Geben Sie das Passwort (49157) in das Dialogfeld <b>Kopierpasswort eingeben</b> ein und klicken Sie auf <b>OK</b>.</p> <p><b>Resultat:</b> Die Konfiguration wurde erfolgreich vom PC auf das Gerät kopiert. Es muss ein Inbetriebnahmetest der Sicherheitsfunktionen durchgeführt werden.</p>

### HINWEIS:

Sie können die Konfigurationsdatei nicht vom PC auf das Gerät kopieren, wenn:

- der Motor eingeschaltet ist
- ein Funktionsbaustein sich im Betriebsstatus (**Betrieb**) befindet
- die Funktion **Erzw. lokal** aktiv ist
- die Konfiguration der Sicherheitsfunktion bereits auf dem Gerät vorhanden ist

## Gerätesignatur

### Überblick

Ziel der Prüfung ist es, die korrekte Konfiguration der definierten Sicherheitsfunktionen und von Testmechanismen zu bestätigen und das Ansprechverhalten spezifischer Überwachungsfunktionen auf die explizite Eingabe von Werten außerhalb der Toleranzgrenzen zu untersuchen.

Die Prüfung muss alle umrichterspezifischen Überwachungsfunktionen sowie alle globalen integrierten Sicherheitsfunktionen des ATV320 abdecken.

### Voraussetzungen für die Abnahmeprüfung

- Die Maschine ist korrekt verdrahtet.
- Alle sicherheitsrelevanten Vorrichtungen wie z. B. Überwachungsgeräte für Schutztüren, Lichtschranken oder Not-Aus-Schalter sind angeschlossen und betriebsbereit.
- Alle Motor- und Befehlsparameter sind korrekt im Umrichter konfiguriert.

### Verfahren zur Abnahmeprüfung

Die Konfiguration der Abnahmeprüfung erfolgt mit der SoMove-Software.

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Wählen Sie die Option <b>Gerät → Sicherheitsfunktion → Gerätesignatur</b> und führen Sie die folgenden fünf Schritte aus.	
2	<b>Allgemeine Information</b> Um diesen Schritt zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie <b>Zu Gerätesignatur hinzufügen</b> . Klicken Sie auf <b>Weiter</b> .	Die hier angezeigten Informationen entsprechen dem Abschnitt <b>Identifizierung</b> der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> .
3	<b>Funktionszusammenfassung</b> Um eine Funktion zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie <b>Zu Gerätesignatur hinzufügen</b> . Klicken Sie auf <b>Weiter</b> .	Dieser Schritt ist in Zwischenschritte unterteilt. Jeder Zwischenschritt ist eine Sicherheitsfunktion: <ul style="list-style-type: none"><li>• STO</li><li>• SLS</li><li>• SS1</li></ul> In einem Zwischenschritt für eine Funktion werden das Funktionsdiagramm und die Parameterwerte angezeigt. In einem Textfeld können Sie weitere Kommentare einfügen.
4	<b>E/A-Zusammenfassung</b> Um eine Funktion zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie <b>Zu Gerätesignatur hinzufügen</b> . Klicken Sie auf <b>Weiter</b> .	Die hier angezeigten Informationen entsprechen dem Abschnitt <b>Übersicht der Digitaleingänge</b> der Registerkarte <b>Sicherheitsfunktionen</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Der einer Sicherheitsfunktion zugewiesene Digitaleingang ist rot dargestellt und zeigt die zugehörige Sicherheitsfunktion an.</li><li>• Digitaleingänge, die keiner Sicherheitsfunktion zugewiesen sind, werden grün angezeigt und geben keine Zuweisung an.</li></ul>
5	<b>Test</b> Um eine Funktion zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie <b>Zu Gerätesignatur hinzufügen</b> . Klicken Sie auf <b>Weiter</b> .	Aktivieren Sie in diesem Schritt das Kontrollkästchen, wenn Sie die Prüfung Ihrer Sicherheitsfunktionen durchgeführt haben, um zu bestätigen, dass die Funktionen für die gesamte Ausrüstung das korrekte Verhalten aufweisen.
6	<b>Schlüssel</b> Klicken Sie auf <b>Fertigstellen</b> , um den Bericht zu erstellen.	Die Prüfsumme der sicherheitsrelevanten Konfiguration wird wie berechnet angezeigt und bei Anklicken von <b>Übernehmen</b> in dieser Form an das verbundene Gerät gesendet. So können Sie den Wert der Prüfsumme mit dem Wert vergleichen, der im Identifikationsmenü des Grafikterminals angezeigt wird.

---

## Abnahmebericht

SoMove erstellt den Abnahmebericht.

Diese Funktion liefert einen abschließenden Bericht, wenn eine oder mehrere Sicherheitsfunktionen konfiguriert und überprüft wurden. Der Bericht gilt als Gerätesignatur und zertifiziert, dass alle Sicherheitsfunktionen einsatzbereit sind. Der Abnahmebericht kann als Zusatzdokument ausgedruckt oder im PDF-Format gespeichert werden.

**Bei einer Änderung der Umrückerkonfiguration (nicht nur sicherheitsrelevante Parameter) müssen Sie die Abnahmeprüfung erneut durchführen.**



---

# Kapitel 9

## Service und Wartung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Wartung	106
Austausch von Leistungsteil und Steuerteil (MCU)	106
Austausch von Maschinenteilen	106

---

## Wartung

### Überblick

Bedingt durch die präventive Wartung müssen die Sicherheitsfunktionen mindestens einmal pro Jahr aktiviert werden. Vor dieser vorbeugenden Wartungsaktion muss die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter aus- und wiedereingeschaltet werden. Die Digitalausgangssignale des Umrichters können nicht als sicherheitsrelevante Signale betrachtet werden. Alle induktiven Komponenten, die sich in der Nähe des Umrichters befinden oder mit diesem galvanisch gekoppelt sind, müssen entstört werden (z.B. Relais, Schaltschütze, Magnetventile).

**HINWEIS:** Weitere Produktinformationen finden Sie in der Installationsanleitung und der Programmieranleitung unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

## Austausch von Leistungsteil und Steuerteil (MCU)

### Überblick

Sie können die MCU (Steuerteil) (APP + HMI-Karte) und den Leistungsteil austauschen.

Je nach Konfiguration (Sicherheitsfunktion oder nicht) kann das Verhalten des Frequenzumrichters unterschiedlich sein.

Wenn Sie den Leistungsteil austauschen und die MCU beibehalten, verlieren Sie zwar nicht die Konfiguration der Sicherheitsfunktionen, müssen aber die Abnahmeprüfung wiederholen, um eine fehlerhafte Verdrahtung oder ein Fehlverhalten der Sicherheitsfunktion zu vermeiden.

Bei einem Austausch der MCU verlieren Sie die Sicherheitskonfiguration. Sie müssen erneut die Konfiguration in der neuen MCU vornehmen und anschließend die Abnahmeprüfung wiederholen.

**HINWEIS:** Weitere Produktinformationen finden Sie in der Installationsanleitung und der Programmieranleitung unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

## Austausch von Maschinenteilen

### Überblick

Wenn Sie Bauteile des Umrichter-Systems (Motor, Not-Halt usw.) austauschen, müssen Sie die Abnahmeprüfung wiederholen.

**HINWEIS:** Weitere Produktinformationen finden Sie in der Installationsanleitung und der Programmieranleitung unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).



