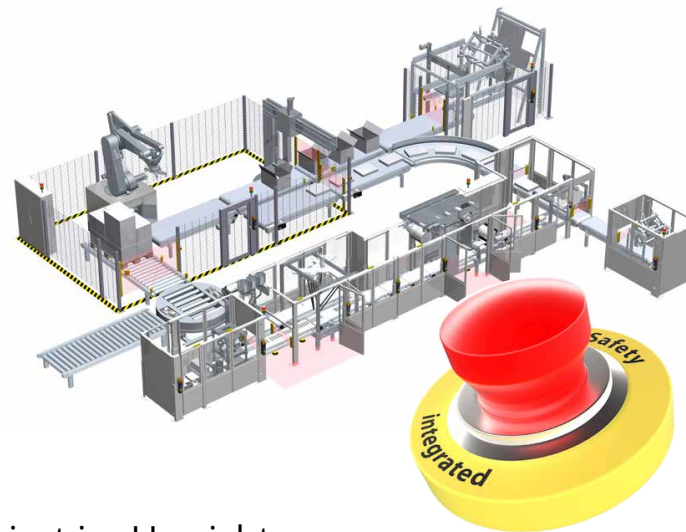


Funktionale Sicherheit



Integriert im Umrichter



Home

Allgemeines

Stoppfunktionen

Überwachungsfunktionen

Hilfs- und Wartungsfunktionen

Sicherheitsbus

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Funktionale Sicherheit

Funktionale Sicherheit beschreibt erforderliche Maßnahmen durch elektrische oder elektronische Einrichtungen, um Gefahren durch Funktionsfehler zu vermindern oder zu beseitigen. Dafür stellt die funktionale Sicherheit im Umrichter Sicherheitsfunktionen, sichere Eingänge und sichere Ausgänge bereit.

Damit sind die steuerungs- und antriebsseitigen Voraussetzungen zur optimalen praktischen Umsetzung von Schutzfunktionen für den Personenschutz an Maschinen gemäß Maschinenrichtlinie gegeben. Die Aufwände bei Planung und Installation sinken.

Die funktionale Sicherheit überwacht die sichere Einhaltung von Grenzwerten. Werden überwachte Grenzwerte überschritten, leitet die Funktionale Sicherheit Reaktionen für den Fehlerfall nach EN 61800-5-2 ein.

Diese Dokumentation beschreibt die in den Umrichtern verfügbaren Sicherheitsfunktionen, die für die Sicherheit von Maschinen eingesetzt werden können. Die einzelnen Funktionen sind umrichterunabhängig beschrieben, um eine Grundlage für eine Risikobeurteilung zu schaffen.

Kennzeichnung der Komponenten

Die Komponenten der funktionalen Sicherheit und die zugehörigen Anschlüsse sind in der Regel gelb gekennzeichnet. Da die Normen zur funktionalen Sicherheit keine Farbkennzeichnung vorschreiben, können die Komponenten und Klemmen auch in anderen Farben ausgeführt sein.

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Sicherheitshinweise

Unter Sicherheitshinweisen verstehen wir Informationen für den Einsatz von Produkten, die dazu dienen, den Benutzer vor Gefahren zu warnen und zu einem Verhalten anzuleiten, bei dem Menschen zu keinem Schaden kommen. In diesem Dokument sind diese wie folgt nach ANSI Z535.6 unterschieden:

GEFAHR!

Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kommt es zu schweren irreversiblen Verletzungen oder zum Tod.

WARNUNG!

Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu schweren irreversiblen oder tödlichen Verletzungen kommen.

VORSICHT!

Kennzeichnet eine Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu leichten oder mittleren Verletzungen kommen.

ACHTUNG

Kennzeichnet Sachgefahren. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu Sachschäden kommen.

Zahlenschreibweise

Als Dezimaltrennzeichen wird in dieser Dokumentation generell der Punkt verwendet.
Beispiel: 1234.56

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Zertifizierung

Die Zertifizierung der integrierten Sicherheitstechnik basiert auf diesen Prüfgrundlagen:

- EN ISO 13849-1:
- Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1
- EN ISO 13849-2:
- Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2
- EN 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1
- IEC 61508, Part 1-7: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
- EN 61800-5-1: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
- EN 61800-5-2: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit
- IEC 62061: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Risikobeurteilung

Bevor eine Maschine in Verkehr gebracht werden darf, muss der Hersteller der Maschine nach der 2006/42/EG: Maschinenrichtlinie [UKCA: S.I. 2008/1597 - The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008] eine Risikobeurteilung durchführen, um die mit dem Einsatz der Maschine verbundenen Gefahren zu ermitteln.

Für die Erstellung der Risikobeurteilung sind die entsprechenden Richtlinien, Normen und Gesetze zu berücksichtigen.

Das Verfahren der Risikobeurteilung

Sicherheit von Maschinen, Risikobeurteilung und Risikominderung sind in der DIN EN ISO 12100:2013–08 beschrieben. Mit dem Ergebnis der Risikobeurteilung ermittelt der Maschinenhersteller die erforderliche Risikominderung (SIL, PL) für die ausgewählten Sicherheitsfunktionen nach DIN EN ISO 13849–1 oder EN 62061.


GEFAHR!

Bei unsachgemäßer Installation der Sicherheitstechnik können Antriebe unkontrolliert anlaufen.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe:
 - Nur qualifiziertes Personal darf Sicherheitstechnik installieren und in Betrieb nehmen.
 - Die Dokumentation der jeweiligen Umrichter beachten.

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Projektierung

Beachten Sie bei der Projektierung:

- Einsatz zusätzlicher Komponenten
 - Es dürfen nur Komponenten eingesetzt werden, die der Risikominderung der Anwendung entsprechen.
- Gebrauchsdauer
 - Für Komponenten der funktionalen Sicherheit muss die Gebrauchsdauer eingehalten werden.
 - Ist die Gebrauchsdauer einer Komponente abgelaufen, muss die Komponente ersetzt werden. Der Weiterbetrieb ist nicht zulässig!
- Abnahme
 - Der Maschinenhersteller muss die Funktionsfähigkeit der verwendeten Sicherheitsfunktionen prüfen und nachweisen.
(Die Validierung muss auch Prüfungen unter Fehlerbedingungen beinhalten.)
- Funktionsprüfung
 - Nach der Installation und nach jeder Änderung muss der Maschinenbetreiber die Sicherheitsfunktionen prüfen und validieren.
 - Während des Betriebs müssen die Sicherheitsfunktionen in regelmäßigen Abständen geprüft und validiert werden. Die Risikobeurteilung und geltendes Regelwerk bestimmen die Zeitabstände zwischen den Prüfungen.

Für die detaillierte Projektierung und die fehlerfreie Handhabung der Sicherheitsfunktionen müssen Sie unbedingt die Dokumentation „Originalbetriebsanleitung/Projektierungshandbuch“ des Umrichters beachten.

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Sicherheitsfunktionen

Mit den Sicherheitsfunktionen im Umrichter können Grenzwerte von Bewegungsfunktionen sicher überwacht werden. Im Fehlerfall wird der Betrieb der Anlage über die Stoppfunktionen gestoppt.

Für den Einrichtbetrieb und die Wartung der Anlage gibt es spezielle Hilfs- und Wartungsfunktionen.

Die zur Verfügung stehenden Sicherheitsfunktionen sind abhängig von der Umrichterreihe. Beachten Sie die Eigenschaften der Umrichter.

✓ Stoppfunktionen

Diese Sicherheitsfunktionen führen zum Stopp der Anlage:

- Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
- Sicherer Stopp 1 (SS1)
- Sicherer Stopp 2 (SS2)
- Sicherer Nothalt (SSE)
- Sicherer Betriebshalt (SOS)
- Sichere Bremsenansteuerung (SBC)
- Kaskadierung STO (CAS) (STO in mehreren Umrichtern gleichzeitig auslösen)

⚙ Überwachungsfunktionen

Diese Sicherheitsfunktionen überwachen Grenzwerte von geschwindigkeitsabhängigen Bewegungsfunktionen:

- Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (SSM)

Diese Sicherheitsfunktionen überwachen Grenzwerte von positionsabhängigen Bewegungsfunktionen:

- Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)
- Sichere Bewegungsrichtung (SDI)

- Sicher begrenzte Position (SLP)
- Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS)
- Sicherer Nocken (SCA)

⚙ Hilfs- und Wartungsfunktionen

Diese Funktionen dienen dem Einrichten und der Wartung der Anlage:

- Sicheres Referenzieren (SHom)
- Betriebsartenwahlschalter (OMS)
- Reparaturbetrieb (RMS)
- Zustimmungstaster (ES)
- Safe Muting (MUT)

⚙ Sicherheitsbus

Über die folgenden Netzwerke kann ein Sicherheitsbus aufgebaut werden:

- PROFINET oder PROFIBUS mit PROFIsafe-Protokoll
- EtherCAT mit FSoE-Protokoll
- CIP Safety mit EtherNet/IP

Sichere Parametrierung

Für die Nutzung der Sicherheitsfunktionen müssen im Umrichter die entsprechenden Parameter eingestellt werden. Diese Parameter sind nicht direkt zugänglich, sondern unterliegen einer „sicheren Parametrierung“. Diese werden über einen gesonderten Dialog in den Engineering Tools »EASY Starter«, »PLC Designer« oder »Engineer« eingestellt.

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Sichere Parametrierung

Für die Nutzung der Sicherheitsfunktionen müssen im Umrichter die entsprechenden Parameter eingestellt werden. Diese Parameter sind nicht direkt zugänglich, sondern unterliegen einer „sicheren Parametrierung“. Diese werden über einen gesonderten Dialog in den Engineering Tools »EASY Starter«, »PLC Designer« oder »Engineer« eingestellt.

Den Download-Link der neuesten Version der Engineering Tools erhalten Sie kostenfrei von uns per E-Mail, nachdem Sie das Download-Formular ausgefüllt haben:

<https://www.lenze.com/de-de/service/software-downloads/easy-engineering-tools>

Allgemeines

Funktionale Sicherheit

Konventionen

Zertifizierung

Risikobeurteilung

Projektierung

Sicherheitsfunktionen

Sichere Parametrierung

Ausführungen

Ausführungen

Der Funktionsumfang der funktionalen Sicherheit ist abhängig von der Umrichterreihe:

		i550 cabinet	i550 protec	i550 motec	i650 motec	i750 cabinet	i950 cabinet
✓ Stoppfunktionen	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Sicherer Stopp 1 (SS1)				✓	✓	✓
	Sicherer Stopp 2 (SS2)					✓	✓
	Sicherer Nothalt (SSE)					✓	✓
	Sicherer Betriebshalt (SOS)					✓	✓
	Sichere Bremsenansteuerung (SBC)					✓	✓
	Kaskadierung STO (CAS)						✓
⚙ Überwachungsfunktionen	Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)					✓	✓
	Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)					✓	✓
	Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (SSM)					✓	✓
	Sicher begrenztes Schrittmass (SLI)					✓	✓
	Sichere Bewegungsrichtung (SDI)					✓	✓
	Sicher begrenzte Position (SLP)					✓	✓
	Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS)					✓	✓
⚙ Hilfs- und Wartungsfunktionen	Sicherer Nocken (SCA)					✓	✓
	Sicheres Referenzieren (SHom)					✓	✓
	Betriebsartenwahlschalter (OMS)						✓
	Reparaturbetrieb (RMS)					✓	✓
	Zustimmtaster (ES)					✓	✓
⚙ Sicherheitsbus	Safe Muting (MUT)				✓	✓	✓
	PROFINET oder PROFIBUS mit PROFIsafe-Protokoll						✓
	EtherCAT mit FSoE-Protokoll					✓	✓
	CIP Safety mit EtherNet/IP				✓		

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

SBC

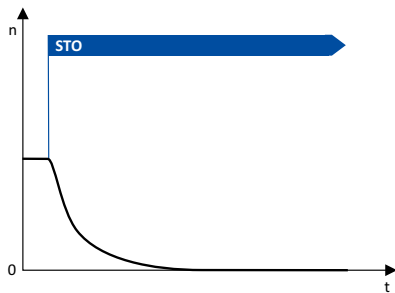
CAS

Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" schaltet den Antrieb sicher ab. Der Antrieb trudelt aus.

STO entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach EN 60204-1, Kategorie 0.

Mit STO ist ohne zusätzliche Maßnahmen kein "Not-Aus" nach EN 60204-1 möglich.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Auslösen dieser Sicherheitsfunktion

Automatisch nach Ablauf der Sicherheitsfunktionen:

- Sicherer Stopp 1 (SS1)
- Sicherer Nothalt (SSE)

Als Folge bei Fehlern in den Sicherheitsfunktionen:

- Sicherer Betriebshalt (SOS)
- Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)
- Sichere Bewegungsrichtung (SDI)
- Sicher begrenzte Position (SLP)
- Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS)


GEFAHR!

Die Energieversorgung wird nicht sicher getrennt.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen durch elektrische Spannung
- Mögliche Abhilfe: Schalten Sie die Energieversorgung ab.

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie den Motor mechanisch in den Stillstand.

Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Externe Maßnahmen, die einen quitierten Wiederanlauf gewährleisten, sorgen dafür, dass der Antrieb erst nach Bestätigung anläuft.

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

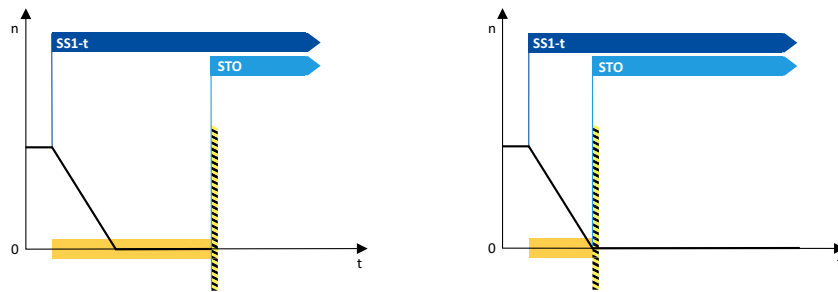
SBC

CAS

Sicherer Stopp 1 (SS1)

Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Stopp 1 (SS1)" überwacht, ob eine Verzögerungsrampe in der Applikation zum Stillstand des Antriebs führt.

SS1 entspricht einem gesteuerten Stillsetzen nach EN 60204-1, Stoppkategorie 1.



Über Verzögerungszeit

Über Stillstand

Beachten Sie beim Einstellen der Werte, dass der Antrieb tatsächlich nach Ablauf der Zeit still steht, da nach Ablauf STO aktiviert wird. Steht der Antrieb zu diesem Zeitpunkt nicht still, trudelt er aus.

Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Automatisch nach Ablauf der Sicherheitsfunktionen:

- Sicherer Nothalt (SSE)

Als Folge bei Fehlern in den Sicherheitsfunktionen:

- Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)
- Sichere Bewegungsrichtung (SDI)
- Sicher begrenzte Position (SLP)
- Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS)



GEFAHR!

Die Energieversorgung wird nicht sicher getrennt.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen durch elektrische Spannung
- Mögliche Abhilfe: Schalten Sie die Energieversorgung ab.

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie den Motor mechanisch in den Stillstand.

Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Externe Maßnahmen, die einen quitierten Wiederanlauf gewährleisten, sorgen dafür, dass der Antrieb erst nach Bestätigung anläuft.

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

SBC

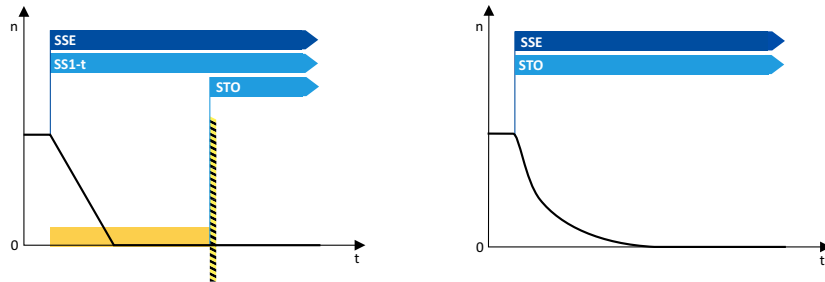
CAS

Sicherer Nothalt (SSE)

Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Nothalt (SSE)" hat eine übergeordnete Priorität zum Auslösen der Stoppfunktionen "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" oder "Sicherer Stopp 1 (SS1)".

SSE wird aus allen Zuständen, Betriebsarten oder Sicherheitsfunktionen primär angesteuert.

SSE löst sofort die zugeordnete Stoppfunktion aus.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)


GEFAHR!

Die Energieversorgung wird nicht sicher getrennt.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen durch elektrische Spannung
- Mögliche Abhilfe: Schalten Sie die Energieversorgung ab.

Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Externe Maßnahmen sorgen dafür, dass der Antrieb erst nach Bestätigung anläuft.

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

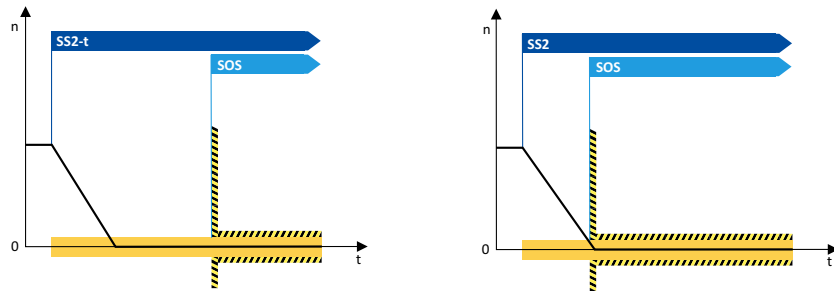
SBC

CAS

Sicherer Stopp 2 (SS2)

Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Stopp 2 (SS2)" überwacht, ob eine Verzögerungsrampe in der Applikation zum Stillstand des Antriebs führt.

SS2 entspricht einem gesteuerten Stillsetzen nach EN 60204-1, Stoppkategorie 2.



Über Verzögerungszeit

Über Stillstand

Beachten Sie beim Einstellen der Werte, dass sich der Antrieb nach Ablauf der Zeit tatsächlich im SOS-Toleranzfenster befindet. Ist dies nicht der Fall, wird STO aktiviert und der Antrieb trudelt aus.

Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Auslösen dieser Sicherheitsfunktion

Als Folge bei Fehlern in den Sicherheitsfunktionen:

- Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (SSM)
- Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)
- Sichere Bewegungsrichtung (SDI)
- Sicher begrenzte Position (SLP)
- Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS)



GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein.

Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Externe Maßnahmen sorgen dafür, dass der Antrieb erst nach Bestätigung anläuft.

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

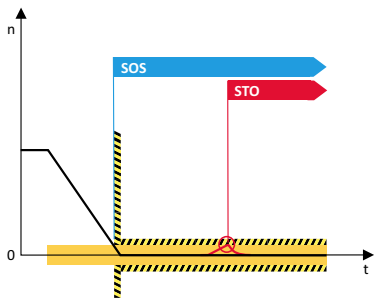
SOS

SBC

CAS

Sicherer Betriebshalt (SOS)

Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Betriebshalt (SOS)" überwacht den Stillstand des Antriebs. Die erreichte Position wird aktiv gehalten und überwacht.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Auslösen dieser Sicherheitsfunktion

Automatisch nach Ablauf der Sicherheitsfunktionen:

- Sicherer Stopp 2 (SS2)


GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Externe Maßnahmen sorgen dafür, dass der Antrieb erst nach Bestätigung anläuft.

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

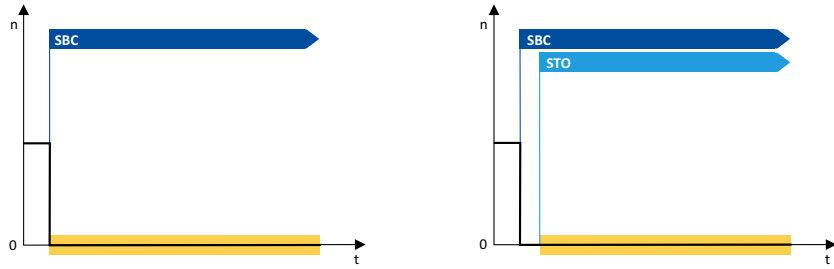
SOS

SBC

CAS

Sichere Bremsenansteuerung (SBC)

Die Sicherheitsfunktion "Sichere Bremsenansteuerung (SBC)" ermöglicht die sichere Ansteuerung einer ruhestromaktiven Bremse des Antriebs, d. h. durch Abschalten der Bremsspannung schließt die Bremse. Damit der Motor nicht gegen die geschlossene Bremse arbeitet, kann gleichzeitig oder zeitverzögert STO aktiviert werden.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)


GEFAHR!

Die Energieversorgung wird nicht sicher getrennt.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen durch elektrische Spannung.
- Mögliche Abhilfe: Schalten Sie die Energieversorgung ab.

Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Externe Maßnahmen sorgen dafür, dass der Antrieb erst nach Bestätigung anläuft.

Stoppfunktionen

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

SBC

CAS

Kaskadierung STO (CAS)

Die Sicherheitsfunktion "Kaskadierung STO (CAS)" ermöglicht das synchronisierte Stillsetzen eines gesamten Antriebsverbundes. CAS schaltet alle angeschlossenen Antriebe durch das Auslösen einer STO-Anforderung synchron ab. Die Antriebe trudeln dann aus.



Aktivierung

Für die Kaskadierung muss das STO-Signal von einem sicheren Ausgang auf einen sicheren Eingang des Folgeantriebs übergeben werden. Für den Wiederanlauf der Anlage muss danach bei jedem Antrieb die Sicherheitsfunktion quitiert werden.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

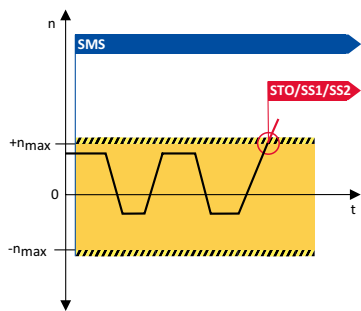
SLP

PDSS

SCA

Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)

Die Sicherheitsfunktion „Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)“ überwacht die maximale Geschwindigkeit des Antriebs.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

Auslösen der Stoppfunktionen STO, SS1 oder SS2.


GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.



Direkt:

- ### Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

 **GEFAHR!**

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

SCA

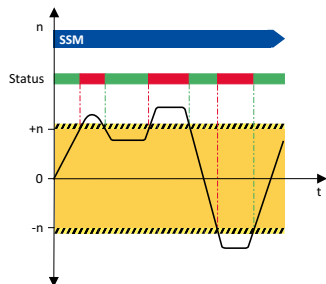
Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (SSM)

Die Sicherheitsfunktion "Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (SSM)" überwacht den Betrag einer beliebigen Betriebsgeschwindigkeit des Antriebs.

Eine Statusmeldung signalisiert die Einhaltung der Überwachungsgrenzen.

Anwendungsbeispiele:

- Sichere Stillstandsüberwachung.
- Trotz zu hoher Geschwindigkeit darf kein sofortiger Maschinenstillstand eintreten. Das Bedienpersonal wird nur sicher informiert.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

Die Statusmeldung wird zurückgesetzt.

- Sicherheitsbus: Statusbit
- Sicherer Ausgang: Zustandswechsel aktiv/inaktiv



GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

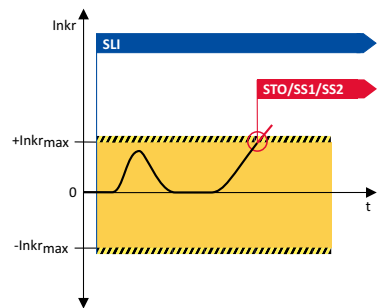
SLP

PDSS

SCA

Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)

Die Sicherheitsfunktion „Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)“ überwacht den Betrag einer maximal zulässigen Positionsänderung.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

Auslösen der Stoppfunktionen STO, SS1 oder SS2.


GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

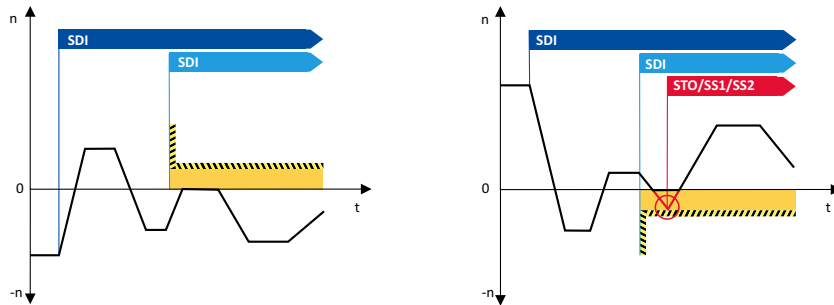
PDSS

SCA

Sichere Bewegungsrichtung (SDI)

Die Sicherheitsfunktion "Sichere Bewegungsrichtung (SDI)" überwacht die Drehrichtung des Antriebs.

Über ein Toleranzfenster kann die Anzahl der Inkremente definiert werden, die sich der Antrieb in die gesperrte Richtung bewegen darf.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)
- Es kann eine Verzögerungszeit für die Überwachung eingestellt werden.

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

Auslösen der Stoppfunktionen STO, SS1 oder SS2.



GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

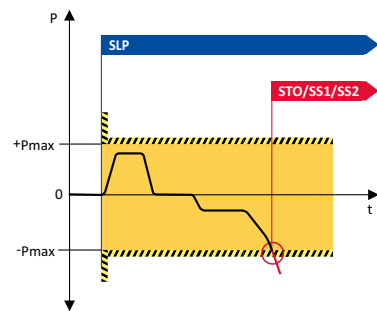
SLP

PDSS

SCA

Sicher begrenzte Position (SLP)

Die Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Position (SLP)“ überwacht bis zu 4 absolute Positionsgrenzen eines zulässigen Bewegungsbereichs.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

Auslösen der Stoppfunktionen STO, SS1 oder SS2.


GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

SCA

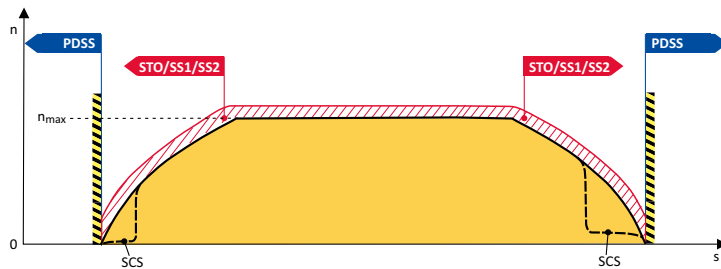
Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS)

Die Sicherheitsfunktion "Sichere positionsabhängige Geschwindigkeit (PDSS) überwacht die Geschwindigkeit eines Antriebs in Abhängigkeit von der Absolutposition entlang eines begrenzten Bewegungsbereichs, um den rechtzeitigen Stillstand an den Positionsgrenzen zu gewährleisten.

Dadurch können mechanische Puffer kleiner dimensioniert werden oder es kann ganz auf mechanische Puffer und Endschalter verzichtet werden. Gegebenenfalls ist ein geeignetes sicherheitsbewertetes mechanisches Bremssystem erforderlich.

Anwendungsbeispiel:

- Überwachung eines Regalbediengeräts zwischen den Endpositionen.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

Auslösen der Stoppfunktionen STO, SS1 oder SS2.



GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Überwachungsfunktionen

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

SCA

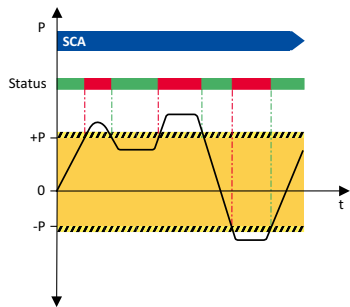
Sicherer Nocken (SCA)

Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Nocken (SCA)" überwacht bis zu 4 beliebige absolute untere und obere Positionsgrenzen.

Eine Statusmeldung signalisiert die Einhaltung der Überwachungsgrenzen.

Anwendungsbeispiele:

- Überwachung der Parkposition eines Regalbediengeräts.
- Kollisionsvermeidung bei einem X-Y-Z-Portal, wenn im Verfahrbereich ein festes Hindernis ist.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen

- Sicherheitsbus: Statusbit wird zurückgesetzt
- Sicherer Ausgang: aktiv/inaktiv



GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Hilfs- und Wartungsfunktionen

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



Sicheres Referenzieren (SHom)

Sicherheitsfunktionen, die auf Absolutpositionen basieren, benötigen zur Berechnung und Überwachung der Position einen absoluten Bezugspunkt.

- Mit der kompletten Referenzfahrt wird dieser Bezugspunkt festgelegt.
- Die Minireferenzfahrt kann die komplette Referenzfahrt in bestimmten Betriebszuständen ersetzen.

Für den Betrieb eines schlupfbehafteten Antriebssystems, bestehend aus Motorgeber und Lastgeber, kann mit parametrierbaren Diagnosepositionen der Geberschlupf zwischen Motorgeber und Lastgeber kompensiert werden.

Aktivierung

SHom wird durch ein Steuersignal aktiviert. Die Referenzposition wird durch ein zweites Steuersignal übernommen, das in einem definierten Zeitintervall auf das erste Steuersignal folgen muss.

Reaktion bei Fehlern

Eine fehlerhafte Referenzfahrt löst die Stoppfunktion STO aus.


GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich, wenn kein sicherheitsbewertetes Gebersystem eingesetzt wird.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe: Setzen Sie ein sicherheitsbewertetes Gebersystem ein, um diese Funktion zu nutzen.

Hilfs- und Wartungsfunktionen

SHom

OMS

RMS

ES

MUT

Betriebsartenwahlschalter (OMS)

Mit dieser Funktion kann zwischen dem Normalbetrieb und dem Sonderbetrieb des Antriebs umgeschaltet werden.

Der Sonderbetrieb ermöglicht, einen Normal-Stopp (STO, SS1, SS2) durch Freigabe über den Zustimmungstaster (ES) zu überstimmen. Die "Not-Halt"-Funktion hat auch im Sonderbetrieb die höchste Priorität.

Für den Sonderbetrieb können die Bewegungsfunktion SLS und die Überwachungsfunktion SLI separat parametrieren werden.

Ist die Überwachungsfunktion SMS aktiv, wird auch der Sonderbetrieb überwacht.

Aktivierung

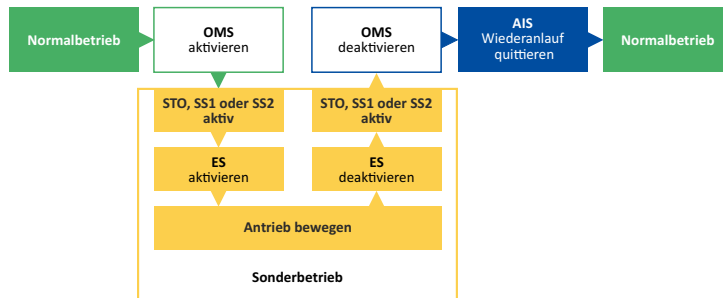
Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)


GEFAHR!

Bei Rückkehr in den Normalbetrieb ist der automatische Wiederanlauf nicht zulässig.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen



Hilfs- und Wartungsfunktionen

SHom

OMS

RMS

ES

MUT

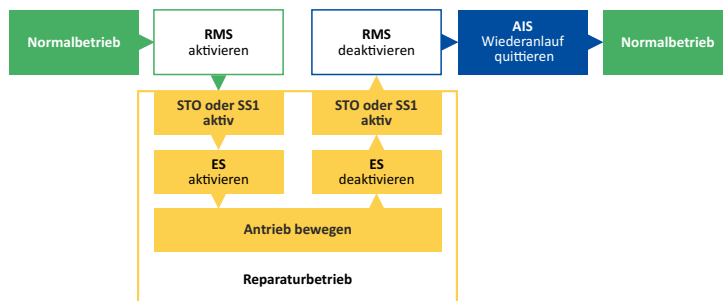
Reparaturbetrieb (RMS)

Diese Funktion bewegt den Antrieb aus einer ihn blockierenden Situation ("Deadlock").

Anwendungsbeispiel:

- Beim Ausfall eines Gebers muss der Antrieb in eine Position bewegt werden, in der er repariert werden kann.

Hinweis: Die angeschlossenen Geber werden nicht sicherheitsgerichtet ausgewertet. Es sind nur die für RMS konfigurierbaren Stoppfunktionen und der Zustimmungstaster ES aktiv. Alle anderen Sicherheitsfunktionen sind deaktiviert.



Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Reaktion bei Fehlern

Liegen nach der Rückkehr aus dem Reparaturbetrieb die aktuellen Positionen außerhalb parametrierter Toleranzfenster, wird die Stoppfunktion STO ausgelöst. Eine erneute Referenzfahrt ist erforderlich.


GEFAHR!

Unerwartete Bewegungen mit unerwarteter Geschwindigkeit.

Verletzung der zulässigen Bewegungsgrenzen.

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe:
 - RMS ausschließlich verwenden, um einen Antrieb aus einem „Deadlock“ zu befreien.
 - Ggf. durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen sicherstellen, dass keine Personen gefährdet werden können, da außer dem Zustimmungstaster ES alle Überwachungsfunktionen deaktiviert sind.
 - Andere Funktionen verwenden, um den Antrieb zu verfahren, wenn er nicht in einem „Deadlock“ steht!

Hilfs- und Wartungsfunktionen

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



Zustimmtaster (ES)

Diese Funktion ermöglicht es, im Sonderbetrieb die Normal-Stopp-Funktionen zu überstimmen.

- Der Zustimmtaster überstimmt die im Sonderbetrieb aktive Stoppfunktion. Die Stoppfunktion wird ohne Verzögerung deaktiviert.
- Der Antrieb kann dann frei verfahren werden, so lange der Zustimmtaster aktiv ist.
- Wird der Zustimmtaster deaktiviert, wird ohne Verzögerung wieder die Stoppfunktion für den Sonderbetrieb aktiv.

Aktivierung

Direkt:

- Über einen Sicherheitsbus
- Über einen sicheren Eingang (abhängig von der Ausführung)

Hilfs- und Wartungsfunktionen

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



Safe Muting (MUT)

Diese Funktion deaktiviert ausgewählte sichere Eingänge und alle Funktionen des Sicherheitsbusses.

"Safe Muting" dient dazu, den Antrieb zu bewegen, auch wenn sich der Umrichter in einem Sicherheitszustand befindet.

- Die Funktion darf nur während der Inbetriebnahme oder für Wartungsarbeiten verwendet werden.
- Die Funktion ist maximal 30 Minuten aktiv.
- Sie kann jederzeit beendet werden.

Aktivierung

Da diese Funktion nur für die Inbetriebnahme und die Wartung der Anlage genutzt werden darf, ist für die Aktivierung das Engineering Tool EASY Starter oder PLC Designer erforderlich.

Die Aktivierung ist nur mit einem eigenen Safe Muting-Passwort möglich.

Safe Muting ist maximal 30 Minuten aktiv und wird nach Ablauf der Zeit automatisch deaktiviert. Der Antrieb wechselt sofort wieder in den überwachten Betrieb.

Reaktion bei Fehlern

Wird die Safe Muting-Funktion durch einen Fehler abgebrochen, wird der überwachte Betrieb sofort wieder aktiviert.

Alle vorher deaktivierten Sicherheitsfunktionen sind wieder aktiv.


GEFAHR!

Durch die Aktivierung der Safe Muting-Funktion werden Sicherheitsfunktionen deaktiviert!

- Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen
- Mögliche Abhilfe:
 - Nur autorisiertes Personal darf die Safe Muting-Funktion aktivieren.
 - Eine Not-Halt-Maßnahme muss vorhanden sein, die nicht durch das Safe Muting deaktiviert werden kann.

Sicherheitsbus

PROFIsafe

FSOE

CIP Safety

PROFIsafe

PROFIsafe ist das zertifizierte Safety-Protokoll zur Übertragung von sicherheitsgerichteten Daten über PROFINET® oder PROFIBUS®.

Dieser Sicherheitsbus unterstützt die Übertragung von sicheren Informationen über das PROFIsafe-Protokoll nach der Spezifikation „PROFIsafe-Profile for Safety Technology“, Version 2.0, der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO). Es gelten die allgemeinen Datendefinitionen des PROFIsafe.

Der Umrichter muss mit einem PROFINET- oder einem PROFIBUS-Modul ausgestattet sein. Der Umrichter leitet die PROFIsafe-Informationen zur sicheren Auswertung weiter.



Adressierung

Damit ein Datentelegramm den richtigen Teilnehmer erreicht, ist eine eindeutige PROFIsafe-Zieladresse erforderlich. Als PROFIsafe-Zieladresse wird die Safety-Adresse übernommen. Diese Adresse muss mit der entsprechenden Konfiguration der Sicherheits-SPS übereinstimmen.

Sicherheitsbus

PROFIsafe

FSoE

CIP Safety

FSoE

Fail-safe-over-EtherCAT (FSoE) ist das zertifizierte Safety-Protokoll zur Übertragung von sicherheitsgerichteten Daten über EtherCAT®.

Dieser Sicherheitsbus ermöglicht die Übertragung von sicheren Informationen über das FSoE-Protokoll nach Spezifikation ETG.5100 S, Version 1.2.0 der EtherCAT-Nutzerorganisation (ETG). Es gelten die allgemeinen Datendefinitionen des EtherCAT.

Der Umrichter muss mit einem EtherCAT-Modul ausgestattet sein. Der Umrichter leitet die FSoE-Informationen zur sicheren Auswertung weiter.

Safety over EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Safety over
EtherCAT®




Adressierung

Damit ein Datentelegramm den richtigen Teilnehmer erreicht, ist eine eindeutige FSoE-Zieladresse erforderlich. Als FSoE-Zieladresse wird die Safety-Adresse übernommen. Diese Adresse muss mit der entsprechenden Konfiguration der Sicherheits-SPS übereinstimmen.

Sicherheitsbus

PROFIsafe

FSoE

CIP Safety



CIP Safety

CIP Safety™ ist das zertifizierte Safety-Protokoll zur Übertragung von sicherheitsgerichteten Daten über EtherNet/IP® nach der Spezifikation „The CIP Networks Library Volume 5 CIP Safety“ der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA).

