

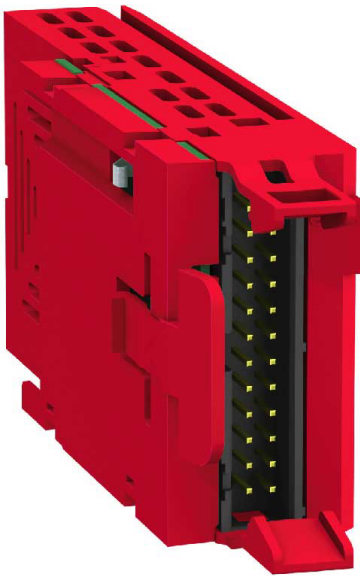
LXM32M

Sicherheitsmodul eSM

Benutzerhandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

0198441113824.04
12/2021



Rechtliche Hinweise

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Handbuch enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein. Dieses Handbuch und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Handbuchs in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Handbuchs oder seiner Inhalte, ausgenommen der nicht exklusiven und persönlichen Lizenz, die Website und ihre Inhalte in ihrer aktuellen Form zurate zu ziehen.

Produkte und Geräte von Schneider Electric dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, instand gesetzt und gewartet werden.

Da sich Standards, Spezifikationen und Konstruktionen von Zeit zu Zeit ändern, können die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Als verantwortungsbewusstes und offenes Unternehmen aktualisieren wir unsere Inhalte, die nicht-inklusive Terminologie enthalten. Bis dieser Vorgang abgeschlossen ist, können unsere Inhalte allerdings nach wie vor standardisierte Branchenbegriffe enthalten, die von unseren Kunden als unangemessen betrachtet werden.

© 2021 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise.....	5
Qualifikation des Personals	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Bevor Sie beginnen	6
Start und Test.....	7
Betrieb und Einstellungen	8
Über das Handbuch.....	9
Einführung.....	12
Einführung	12
Technische Daten	13
Daten zur funktionalen Sicherheit	13
Technische Daten des Sicherheitsmoduls eSM	15
Technische Daten des eSM-Klemmenadapters	18
Zugelassene Motoren	19
Projektierung	20
Allgemeines	20
Voraussetzungen und Anforderungen für die Verwendung der sicherheitsbezogenen Funktionen	20
Sicherheitsbezogene Funktionen	25
Überblick.....	25
Sicherheitsbezogene Funktion STO	25
Sicherheitsbezogene Funktion SOS	26
Sicherheitsbezogene Funktion SLS.....	27
Sicherheitsbezogene Funktion SS1	32
Sicherheitsbezogene Funktion SS2.....	33
Überwachte Verzögerung	35
Angeschlossene Komponenten	37
Überblick.....	37
Statusinformationen über nicht-sicherheitsbezogene Statusausgänge	39
Verdrahtung der Eingangsgерäte/Sensoren	42
Auswahl der Betriebsart der Maschine.....	43
Schutztür mit Schutzverriegelung	44
Zustimmungseinrichtung	46
Quittierungs-/Reset-Drucktaster	47
Installation	50
Installation des Sicherheitsmoduls eSM	50
Verdrahtung für Mehrachssysteme.....	55
Installation des eSM-Klemmenadapters	57
Inbetriebnahme	60
Konfiguration mit der Inbetriebnahmesoftware	60
Inbetriebnahme - Überblick.....	60
Menüelement „Status“	61
Menüelement „Duplizieren“	61
Menüelement „Parameter“	62
Menüelement „Passwort ändern“	64
Operation	66

Betriebsarten der Maschine	66
Betriebsarten der Maschine - Allgemeines	66
Maschine im Automatikbetrieb	67
Maschine im Setup-Modus	69
Start-/Neustartsignal	73
Start-/Neustartsignal - Überblick.....	73
Manueller Start/Neustart.....	74
Automatischer Start/Neustart	74
Not-Aus	77
Not-Aus-Funktion - Überblick	77
Integrierte Not-Aus-Funktion	77
Not-Aus-Funktion mit externem Sicherheitsrelais	81
Schutztür	83
Sicherheitsbezogene Funktion SOS mit geöffneter Schutztür	83
Sicherheitsbezogene Funktion SLS mit geöffneter Schutztür.....	84
Quittierungs-/Reset-Drucktaster	85
Schutztür mit Verriegelungsvorrichtung.....	86
Überwachungsfunktionen.....	88
Überwachungsfunktionen	88
Diagnose und Fehlerbehebung	89
Diagnose und Fehlerbehebung.....	89
Betriebszustände und Zustandsübergänge.....	90
Fehlerklassen und Fehlerreaktionen	91
Parameter	93
Darstellung der Parameter	93
Liste der Parameter	96
Zubehör und Ersatzteile	103
Sicherheitsmodul eSM	103
Service, Wartung und Entsorgung	104
Wartung.....	104
Auswechseln von Modulen.....	105
Versand, Lagerung, Entsorgung	106
Index	109

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

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

Arbeiten an diesem Produkt dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die den Inhalt dieses Handbuchs und alle zum Produkt gehörenden Unterlagen kennen und verstehen. Die Fachkräfte müssen aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung sowie ihrer Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage sein, mögliche Gefahren vorherzusehen und zu erkennen, die durch die Verwendung des Produkts, durch Änderung der Einstellungen sowie durch mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung der Gesamtanlage entstehen können.

Die Fachkräfte müssen zertifizierte Sicherheitsingenieure sein.

Die Fachkräfte müssen mit dem Inhalt der Risikobewertung entsprechend ISO 12100-1 und/oder jeder gleichwertigen Risikobewertung sowie mit allen Dokumenten in Zusammenhang mit derartigen Risikobewertungen für die Maschine/den Prozess vertraut sein.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten zu erkennen.

Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

Die Fachkräfte müssen die sicherheitsbezogenen und die nicht sicherheitsbezogenen Anwendungen für den Betrieb der Maschine/des Prozesses kennen und verstehen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die in diesem Dokument beschriebenen oder von diesem Dokument betroffenen Produkte sind Servo-Antriebsverstärker für dreiphasige Servomotoren sowie Software, Zubehör und Optionen.

Die Produkte sind für den Industriebereich spezifiziert und dürfen nur in Übereinstimmung mit den Anweisungen, Beispielen und Sicherheitsinformationen in diesem Dokument und mitgeltenden Dokumenten verwendet werden.

Die gültigen Sicherheitsvorschriften, die spezifizierten Bedingungen und technischen Daten sind jederzeit einzuhalten.

Vor dem Einsatz der Produkte ist eine Risikobeurteilung in Bezug auf die konkrete Anwendung durchzuführen. Entsprechend dem Ergebnis sind die sicherheitsbezogenen Maßnahmen zu ergreifen.

Da die Produkte als Teile eines Gesamtsystems oder Prozesses verwendet werden, müssen Sie die Personensicherheit durch das Konzept dieses Gesamtsystems oder Prozesses sicherstellen.

Betreiben Sie die Produkte nur mit den spezifizierten Kabeln und Zubehörteile. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Andere Verwendungen sind nicht bestimmungsgemäß und können Gefahren verursachen.

Bevor Sie beginnen

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

▲ WARNUNG

UNBEAUF SICHTIGTE GERÄTE

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

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

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

Start und Test

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauffest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

▲ WARNUNG

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

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

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauftests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durch.

Betrieb und Einstellungen

Die folgenden Sicherheitshinweise sind der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 entnommen (die Englische Version ist maßgebend):

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Bediener sollten nur über Zugang zu den Einstellungen verfügen, die tatsächlich für ihre Arbeit erforderlich sind. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Über das Handbuch

Inhalt des Dokuments

Die Informationen in diesem Benutzerhandbuch ergänzen das Benutzerhandbuch des Servoantriebs LXM32M.

Die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Funktionen sind ausschließlich für eine Verwendung mit dem Servoantrieb LXM32M vorgesehen.

Lesen Sie sich bitte das Benutzerhandbuchs des von Ihnen verwendeten Servoantriebs sorgfältig durch.

Gültigkeitshinweis

Dieses Benutzerhandbuch bezieht sich auf das Sicherheitsmodul eSM für den Servoantrieb LXM32M, Modulidentifikation eSM (VW3M3501).

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/.

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Die im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmale sollten denjenigen 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 in diesem Dokument und denjenigen online feststellen, verwenden Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenznummer
LXM32M - Sicherheitsmodul eSM - Benutzerhandbuch (das vorliegende Benutzerhandbuch)	0198441113825 (eng)
	0198441113826 (fre)
	0198441113824 (ger)
Lexium 32M - Servoantrieb - Benutzerhandbuch	0198441113767 (eng)
	0198441113768 (fre)
	0198441113766 (ger)
	0198441113770 (spa)
	0198441113769 (ita)
	0198441113771 (chi)

Produktinformationen

▲ WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokalen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

¹ Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

▲ WARNUNG

UNZUREICHENDE UND/ODER UNWIRKSAME SICHERHEITSBEOZUGENE FUNKTIONEN

- Stellen Sie sicher, dass vor der Verwendung dieses Produkts eine Risikobeurteilung nach ISO 12100 und/oder eine gleichwertige Beurteilung durchgeführt wird.
- Lesen Sie sich alle relevanten Handbücher sorgfältig durch, bevor Sie Arbeiten an oder mit diesem Produkt durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass Änderungen den Sicherheitsintegritäts-Level (SIL), den Performance Level (PL) und/oder andere für Ihr Produkt/Ihren Prozess festgelegte sicherheitsbezogene Anforderungen und Funktionen weder beeinträchtigen noch herabsetzen.
- Starten Sie die Maschine/den Prozess nach Änderungen neu und stellen Sie den korrekten Betrieb und die Wirksamkeit aller Funktionen sicher, indem Sie umfassende Tests für alle Betriebszustände, für den definierten sicheren Zustand und für alle potenziellen Fehlerfälle durchführen.

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

Terminologie gemäß den geltenden Normen

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei*

Fehler, Ausfall, Störung, Warnung/Warmmeldung, Fehlermeldung, gefährlich/ gefahrbringend usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* und der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Einführung

Einführung

Überblick

Das Sicherheitsmodul eSM ist ein optionales Modul, das Ihnen die Implementierung zusätzlicher sicherheitsbezogener Funktionen in Verbindung mit LXM32M-Antrieben ermöglicht.

Das Sicherheitsmodul eSM stellt folgende sicherheitsbezogene Funktionen bereit:

	Sicherheitsteilfunktionen gemäß IEC 61800-5-2:
STO	Safe Torque Off Es wird keine Leistung auf den Motor übertragen, die eine Drehung oder Kräfteinwirkung zur Folge haben kann.
SS1	Safe Stop 1, Typ SS1-r (Rampenüberwachung) SS1 besteht aus Folgendem: <ul style="list-style-type: none"> • Überwachte Verzögerung der Verfahrbewegung auf der Grundlage der angegebenen Verzögerungsrampe. • STO (ausgelöst nach Erreichen des Stillstands).
SS2	Safe Stop 2 , Typ SS2-r (Rampenüberwachung) SS2 besteht aus Folgendem: <ul style="list-style-type: none"> • Überwachte Verzögerung der Verfahrbewegung auf der Grundlage der angegebenen Verzögerungsrampe. • SOS (ausgelöst nach Erreichen des Stillstands).
SOS	Safe Operating Stop SOS überwacht die Stillstandsposition. Die Endstufe wird aktiviert.
SLS	Safely Limited Speed SLS überwacht die Geschwindigkeitsgrenzen.

Die oben aufgeführten sicherheitsbezogenen Funktionen entsprechen den Sicherheitsteilfunktionen gemäß der Definition der Norm IEC 61800-5-2. Der in diesem Dokument verwendete Begriff „sicherheitsbezogene Funktion“ entspricht dem Begriff "Sicherheitsteilfunktion" gemäß der Definition der Norm IEC 61800-5-2 für die oben genannten Funktionen.

Technische Daten

Daten zur funktionalen Sicherheit

Daten zur funktionalen Sicherheit für das Sicherheitsmodul eSM

Merkmal	Einheit	Wert
Lebensdauer gemäß IEC 61508	Jahre	20
Anteil der sicheren Ausfälle (SFF) (Safe Failure Fraction) gemäß IEC 61508	%	95
Hardware-Fehlertoleranz (HFT) (Hardware Fault Tolerance) gemäß IEC 61508 Hardware Fault Tolerance Typ B-Teilsystem	-	1
Sicherheits-Integritätslevel (SIL) (Safety Integrity Level) gemäß IEC 61508	-	3
SIL-Anspruchsgrenze (SILCL) (Safety Integrity Level Claim Limit) gemäß IEC 62061	-	3
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH) (Probability of Dangerous Hardware Failure per Hour) gemäß IEC 61508	1/h (FIT)	$7 \cdot 10^{-9}$ (7)
Performance Level (PL) and category as per ISO 13849-1	-	e, 3
Mittlere Betriebsdauer bis zum Ausfall (MTTF _d) (Mean Time to Dangerous Failure) gemäß ISO 13849-1	Jahre	170 (Oberer Grenzwert)
Diagnosedeckungsgrad (DC) (Diagnostic Coverage) gemäß ISO 13849-1	%	95
Anforderungsrate der Betriebsart (Demand mode of operation) gemäß IEC-61508-1, IEC-62061	-	Hoch

Daten zur funktionalen Sicherheit des eSM-Klemmenadapters (Zubehör)

Merkmal	Einheit	Wert
Lebensdauer gemäß IEC 61508	Jahre	20
Anteil der sicheren Ausfälle (SFF) (Safe Failure Fraction) gemäß IEC 61508	%	95
Hardware-Fehlertoleranz (HFT) (Hardware Fault Tolerance) gemäß IEC 61508 Hardware Fault Tolerance Typ B-Teilsystem	-	1
Sicherheits-Integritätslevel (SIL) (Safety Integrity Level) gemäß IEC 61508	-	3
SIL-Anspruchsgrenze (SILCL) (Safety Integrity Level Claim Limit) gemäß IEC 62061	-	3
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH) (Probability of Dangerous Hardware Failure per Hour) gemäß IEC 61508	1/h (FIT)	$2,5 \cdot 10^{-9}$ (2,5)
Performance Level (PL) and category as per ISO 13849-1	-	e, 3
Mittlere Betriebsdauer bis zum Ausfall (MTTF _d) (Mean Time to Dangerous Failure) gemäß ISO 13849-1	Jahre	1000 (Oberer Grenzwert)

Merkmal	Ein- heit	Wert
Diagnosedeckungsgrad (DC) (Diagnostic Coverage) gemäß ISO 13849-1	%	95
Anforderungsrate der Betriebsart (Demand mode of operation) gemäß IEC-61508-1, IEC-62061	-	Hoch

Technische Daten des Sicherheitsmoduls eSM

Umgebungsbedingungen

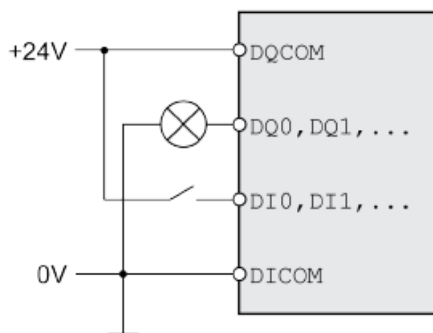
Die Umgebungsbedingungen für das Sicherheitsmodul eSM entsprechen den für den Antrieb angegebenen Bedingungen. Angaben zu den Umgebungsbedingungen können Sie dem Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9) entnehmen.

Schutzart

Das Sicherheitsmodul eSM muss in einem durch einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel oder Werkzeug gesicherten Schaltschrank installiert und betrieben werden, der mindestens die Schutzart IP54 nach IEC 60529 aufweist.

Logiktyp

Das Sicherheitsmodul eSM muss für eine positive Logik verdrahtet werden.



Logiktyp	Aktiver Zustand
Positive Logik	Ausgang liefert Strom (Source-Ausgang)
	Strom fließt in den Eingang (Sink-Eingang)

Zusätzliche Informationen zum Logiktyp finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).

24-V-Spannungsversorgung

Die 24 Vdc-Spannungsversorgung muss den Vorgaben der Norm IEC 61131-2 entsprechen (PELV-Standardnetzteil).

Merkmal	Einheit	Wert
Eingangsspannung	Vdc	24 (-15/+20 %)
Eingangsnennstrom des Sicherheitsmoduls eSM ohne Last an den Ausgängen	A	≤ 0,02
Eingangsnennstrom des eSM-Klemmenadapters (Zubehör) ohne Last an den Ausgängen	A	≤ 0,05
Restwelligkeit (Ripple)	%	<5

Digitaleingänge

Die digitalen Signaleingänge sind gegen Polumkehr geschützt.

Merkmal	Einheit	Wert
Spannung im Zustand 0	Vdc	-3 bis +5
Spannung im Zustand 1	Vdc	+15 bis +30
Eingangsnennstrom Zweikanal-Eingang ⁽¹⁾	mA	2,5
Eingangsstrom Einkanal-Eingang	mA	5
Entprellzeit	ms	≥1
Zeitfenster für das gleichzeitige Schalten (beide Kanäle)	s	1
(1) Zusätzliche Informationen zu eingänge mit den Suffixen ..._A und ..._B finden Sie unter Verdrahtung der Eingangsgeräte/Sensoren, Seite 42.		

Digitalausgänge

Die digitalen Signalausgänge sind mit einem Kurzschlusschutz ausgestattet.

Merkmal	Einheit	Wert
Maximale induktive Last	H	20 (bei 100 mA) 0,8 (bei 500 mA)
Maximale kapazitive Last	µF	≤ 1
Maximaler Schaltstrom <i>RELAY_OUT_A, RELAY_OUT_B</i>	A	≤ 0,5
Maximaler Schaltstrom <i>INTERLOCK_OUT</i>	A	≤ 0,5
Maximaler Schaltstrom <i>CCM24V_OUT_A, CCM24V_OUT_B</i>	A	≤ 0,3
Maximaler Schaltstrom <i>AUXOUT1, AUXOUT2</i>	A	≤ 0,1
Spannungsabfall bei 0,5 A	V	≤ 1
Deaktivierungszeit für Prüfung	ms	≤ 1
Maximale Zeit für die Erkennung von Querschussfehlern an aktivierten Ausgängen	s	≤ 5

Signaldauer Start/Neustart und Quittierung/Reset

Die Dauer der über einen manuellen Start-/Neustart- und Quittierungs-/Reset-Drucktaster bereitgestellten Signale muss innerhalb der folgenden Grenzen liegen:

Merkmal	Einheit	Wert
Signaldauer - Manueller Start-/Neustart-Drucktaster	s	0,1 bis 2
Signaldauer - Quittierungs-/Reset-Drucktaster	s	0,1 bis 2

Reaktionszeiten, maximale Bewegung SOS, maximale motorbedingte Bewegung STO

Merkmal	Einheit	Wert
Auslösung eines Nothalts bis Beginn von SS1	ms	≤ 20
Erkennung einer ungültigen Geschwindigkeit (überwachte Geschwindigkeit überschritten)	ms	≤ 20
Erkennung einer ungültigen Geschwindigkeit (überwachter Positionswert überschritten)	ms	≤ 20
Erkennung einer ungültigen Verzögerung (überwachte Verzögerung überschritten)	ms	≤ 10
Maximale Bewegung mit aktiver Funktion SOS (Auslöseschwelle für STO) ⁽¹⁾	inc	± 25
Maximale motorbedingte Bewegung mit aktiver Funktion STO	-	Hälfte der Motorpolweite
(1) Bezogen auf 1000 Inkremente pro Umdrehung		

Überwachung der periodischen Bewegung

Bei aktivierter Endstufe muss der Motor alle 36 Stunden eine Verfahrbewegung von mindestens zwei Inkrementen durchführen (bezogen auf 1000 Inkremente pro Umdrehung). Diese periodische Bewegung dient der Prüfung, dass der Encoder betriebsfähig ist. Wird keine periodische Bewegung erkannt, dann wird ein Fehler gemeldet. Die periodische Bewegung wird ebenfalls im Automatikbetrieb der Maschine überwacht.

Sicherheitsmodul eSM und Encodermodul

Ein zusätzlicher, an das Encodermodul angeschlossener Encoder (Encoder 2) kann als Maschinen- oder Motor-Encoder eingesetzt werden. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs. Das Sicherheitsmodul eSM überwacht nur die Signale des mit dem Anschluss CN3 des Antriebs verbundenen Encoders. Die Signale der mit dem Encodermodul verbundenen Encoder werden nicht überwacht.

Technische Daten des eSM-Klemmenadapters

Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen für den eSM-Klemmenadapter entsprechen den für den Antrieb angegebenen Bedingungen. Angaben zu den Umgebungsbedingungen können Sie dem Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9) entnehmen.

Schutzart

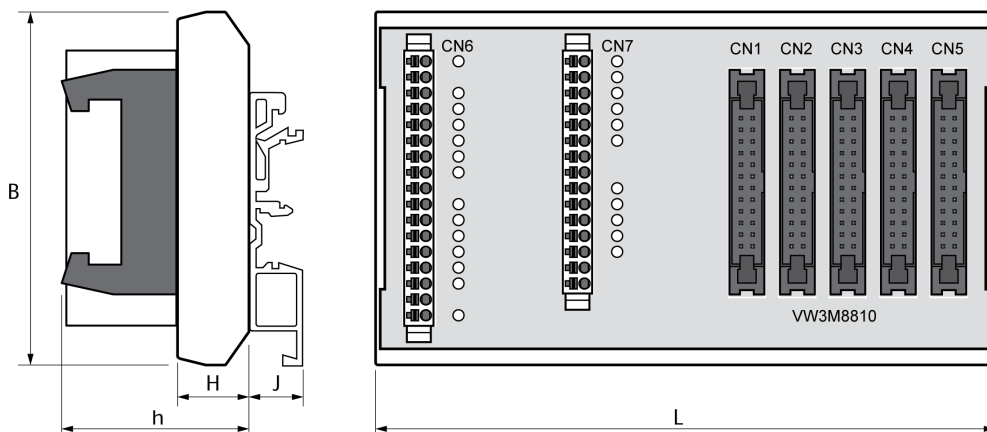
Der eSM-Klemmenadapter darf nur in einem durch einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel oder Werkzeug gesicherten Schaltschrank installiert und betrieben werden, der mindestens die Schutzart IP54 nach IEC 60529 aufweist.

Montage

Der eSM-Klemmenadapter kann auf Standard-DIN-Schienen oder Tragschienen des Typs G montiert werden.

Abmessungen des eSM-Klemmenadapters

Abmessungen des eSM-Klemmenadapters:



Merkmal	Einheit	Wert
Platzbedarf (h + J + Kabel)	mm	≥ 100
B	mm	78
L	mm	136
Verfügbarer Platz für die Entriegelung der DIN-Schiene	mm	≥ 10

Zugelassene Motoren

Zugelassene Motoren

Antriebssysteme können bei Verwendung nicht zugelassener Kombinationen von Antriebsverstärker und Motor unbeabsichtigte Bewegungen ausführen. Auch wenn die Stecker für den Motoranschluss und den Encoderanschluss mechanisch passen, bedeutet dies nicht, dass der Motor verwendet werden darf.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTE BEWEGUNG

Verwenden Sie nur zugelassene Kombinationen von Antriebsverstärker und Motor.

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

Das Sicherheitsmodul eSM darf nur mit zugelassenen Motoren und Encodern verwendet werden. Der Motor-Encoder muss mit dem CN3-Anschluss (Encoder 1) des Servoantriebs verbunden werden.

Zugelassene Motoren	Mit zugelassenen Encodern
BMH	SEK37: Singleturn-Absolutwertgeber, 16 Sin/Cos-Perioden SEL37: Singleturn-Absolutwertgeber, 16 Sin/Cos-Perioden SKS36: Singleturn-Absolutwertgeber, 128 Sin/Cos-Perioden SKM36: Singleturn-Absolutwertgeber, 128 Sin/Cos-Perioden
BRH	SKS36: Singleturn-Absolutwertgeber, 128 Sin/Cos-Perioden SKM36: Singleturn-Absolutwertgeber, 128 Sin/Cos-Perioden
BSH	SKS36: Singleturn-Absolutwertgeber, 128 Sin/Cos-Perioden SKM36: Singleturn-Absolutwertgeber, 128 Sin/Cos-Perioden

Drehgeschwindigkeit des Motors

Bei Verwendung des Sicherheitsmoduls eSM darf der Motor eine Drehgeschwindigkeit von 8000 1/min nicht überschreiten.

Projektierung

Allgemeines

Voraussetzungen und Anforderungen für die Verwendung der sicherheitsbezogenen Funktionen

Allgemeines

Die sicherheitsbezogene Funktion STO (Safe Torque Off) unterbricht nicht die Spannungsversorgung am DC-Bus. Sie unterbricht lediglich die Spannungsversorgung zum Motor. Die Spannung am DC-Bus und die Netzspannung für den Antriebsverstärker liegen weiterhin an.

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG

- Verwenden Sie die sicherheitsbezogene Funktion STO zu keinem anderen als dem vorgesehenen Zweck.
- Verwenden Sie einen geeigneten Schalter, der nicht Teil der Schaltung der sicherheitsbezogenen Funktion STO ist, um den Antriebsverstärker von der Netzversorgung zu trennen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Nach dem Auslösen der sicherheitsbezogenen Funktion STO kann der Motor kein Moment mehr erzeugen und läuft ungebremst aus.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren Sie eine spezielle externe, sicherheitsbezogene Bremse, wenn der Auslauf den Verzögerungsanforderungen Ihrer Anwendung nicht gerecht wird.

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

Haltebremse und sicherheitsbezogene Funktion STO

Wenn die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst wird, wird sofort die Endstufe deaktiviert. Das Schließen der Haltebremse benötigt eine bestimmte Zeit. Bei Vertikalachsen oder extern wirkenden Kräften müssen Sie möglicherweise zusätzliche Maßnahmen treffen, um die Last zum Stillstand zu bringen und sie still zu halten, wenn Sie die sicherheitsbezogene Funktion STO verwenden, zum Beispiel durch Einsatz einer Betriebsbremse.

WARNUNG

HERABFALLENDE LASTEN

Sorgen Sie dafür, dass bei der Verwendung der sicherheitsbezogenen Funktion STO alle Lasten sicher zum Stillstand kommen.

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

Wenn das sichere Blockieren von hängenden / ziehenden Lasten ein Schutzziel der Maschine ist, dann können Sie dieses Ziel nur durch eine geeignete externe Bremse erreichen, die als Sicherheitsfunktion ausgeführt wird.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTE BEWEGUNGEN DER ACHSE

- Setzen Sie die interne Haltebremse nicht als Sicherheitsfunktion ein.
- Verwenden Sie ausschließlich zugelassene externe Bremsen als Sicherheitsvorrichtungen.

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

HINWEIS: Der Antrieb stellt keinen eigenen Sicherheitsausgang für den Anschluss einer externen Bremse als Sicherheitsvorrichtung bereit.

Stopps mit Stopp-Kategorie 0 und 1

IEC 60204-1 definiert verschiedene Stopp-Kategorien für Stopp-Funktionen. Im Gegensatz zu einem Stopp mit Stopp-Kategorie 1, bei dem der Motor aktiv bis zum Stillstand abgebremst wird (dem Motor zur Verfügung stehende Leistung, um den Stopp zu erreichen), bevor die Stromversorgung abgeschaltet wird, unterbricht ein Stopp mit Stopp-Kategorie 0) die Stromzufuhr zum Motor sofort. Folglich läuft der Motor bis zum Stillstand nach. Der Nachlauf unterliegt äußeren Kräften, die mit der Last zusammenwirken, wie Trägheit und Schwerkraft. Die sicherheitsbezogene Funktion STO entspricht einem Stopp mit Stopp-Kategorie 0.

Abhängig von Ihrer Anwendung ist ein Stopp mit Stopp-Kategorie 0 möglicherweise nicht ausreichend, um alle Gefahren zu beseitigen. Beispielsweise kann der verfügbare Rotations- oder Axialabstand, der erforderlich ist, um durch Nachlauf zum vollständigen Stillstand zu gelangen, bei einer bestimmten Belastung nicht ausreichend sein. Dies kann zu einer Kollision von Maschinenteilen führen. Außerdem muss der Abstand zwischen der Schutzvorrichtung und gefährlichen Maschinenteilen ausreichend groß sein, sodass der Maschinenbediener diese Teile erst nach Ablauf der Nachlaufphase erreichen kann. Derartige Abstände sind beispielsweise in ISO 13855 angegeben.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass das Auslaufen der Achse/Maschine keine Gefahr für Personen oder Geräte mit sich bringt.
- Während des Auslaufens dürfen Sie den Betriebsbereich nicht betreten.
- Vergewissern Sie sich, dass der Betriebsbereich während der Auslaufphase für niemanden zugänglich ist.
- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.

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

Unbeabsichtigtes Wiederanlaufen

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass Ihre Risikobewertung alle potenziellen Auswirkungen automatischer oder unbeabsichtigter Aktivierung der Endstufe abdeckt, z. B. nach einem Stromausfall.
- Implementieren Sie sämtliche Maßnahmen, wie z. B. Steuerungsfunktionen, Schutzvorrichtungen oder weitere Sicherheitsfunktionen, die für einen zuverlässigen Schutz vor sämtlichen Gefahren, die durch eine automatische oder unbeabsichtigte Aktivierung der Endstufe entstehen können, erforderlich sind.
- Stellen Sie sicher, dass eine Master-Steuerung die Endstufe nicht unbeabsichtigt aktivieren kann.

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

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Setzen Sie den Parameter *IO_AutoEnable* auf "off", wenn das automatische Aktivieren der Endstufe in Ihrer Anwendung eine Gefährdung darstellt.

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

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie einen manuellen Start/Neustart, wenn ein unbeabsichtigter Neustart eine Gefahr gemäß Ihrer Risikobewertung darstellt.

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

Bewegungsrichtung und Skalierung

Verfahrbewegungen erfolgen in positiver oder negativer Richtung. Bei rotatorischen Motoren ist die Bewegungsrichtung entsprechend IEC 61800-7-204 definiert: Positive Richtung gilt bei Drehung der Motorwelle im Uhrzeigersinn, wenn man auf die Stirnfläche der herausgeführten Motorwelle blickt.

Eine Änderung des Parameters *InvertDirOfMove* (Umkehr der Bewegungsrichtung) bewirkt keine Änderung der Grenzwerte im eSM-Sicherheitsmodul.

Eine Änderung der Skalierungsparameter *ScalePOSnum*, *ScalePOSdenom*, *ScaleVELnum*, *ScaleVELdenom*, *ScaleRAMPnum* und *ScaleRAMPdenom* bewirkt keine Änderung der Grenzwerte im eSM-Sicherheitsmodul.

Motorbedingte Bewegung mit aktiver Funktion STO

Bei einem Kurzschluss der Endstufentransistoren kann eine vom Motor ausgelöste Verfahrbewegung auftreten, wenn die sicherheitsbezogene Funktion STO aktiv ist. Die maximale motorbedingte Bewegung bei aktiver Funktion STO entspricht der Hälfte der Motorpolweite.

▲ WARNUNG
<p>UNWIRKSAME SICHERHEITSFUNKTIONEN UND/ODER UNBEABSICHTIGTER BETRIEB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigen Sie bei Ihrer Risikobewertung die angegebene maximale motorbedingte Bewegung, die bei aktiver sicherheitsbezogener Funktion STO möglich ist. • Implementieren Sie alle erforderlichen Vorkehrungen, um die Gefahren zu eliminieren, die sich aus derartigen Bewegungen ergeben können. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Motorart	Einheit	Maximal mögliche motorbedingte Bewegung
Motoren mit 3 Polpaaren	°	60
Motoren mit 4 Polpaaren	°	45

Schutzart mit sicherheitsbezogenen Funktionen

Stellen Sie sicher, dass keine leitfähigen Substanzen oder Fremdkörper in das Produkt gelangen können (Verschmutzungsgrad 2). Darüber hinaus können leitfähige Substanzen die sicherheitsbezogene Funktion unwirksam werden lassen.

▲ WARNUNG
<p>UNWIRKSAME SICHERHEITSBEZOGENE FUNKTION</p> <p>Stellen Sie sicher, dass keine leitfähigen Verschmutzungen (Wasser, verunreinigte oder imprägnierte Öle, Metallspäne usw.) in den Antriebsverstärker gelangen können.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Geschützte Kabelverlegung

Wenn zwischen den Signalen der sicherheitsbezogenen Funktion STO mit Kurzschlüssen oder anderen Verdrahtungsfehlern wie Querschlägen in Verbindung mit den sicherheitsbezogenen Signalen zu rechnen ist und diese nicht durch vorgeschaltete Geräte erkannt werden, ist eine geschützte Kabelverlegung nach ISO 13849-2 erforderlich.

Bei einer nicht geschützten Verlegung können beide Signale (beide Kanäle) einer sicherheitsbezogenen Funktion durch eine Beschädigung des Kabels mit Fremdspannung verbunden werden. Durch eine Verbindung beider Kanäle mit Fremdspannung ist die sicherheitsbezogene Funktion nicht mehr wirksam.

Die geschützte Verlegung von Kabeln für sicherheitsbezogene Signale ist in der ISO 13849-2 beschrieben. Die Kabel für die Signale der sicherheitsbezogenen Funktion STO müssen gegen Fremdspannung geschützt werden. Ein Schirm mit Erdverbindung hilft, Fremdspannung von den Kabeln zur Übertragung der Signale der sicherheitsbezogenen Funktion STO abzuhalten.

Erderschleifen können in Maschinen zu Problemen führen. Ein Schirm, der nur einseitig angeschlossen ist, reicht als Erdverbindung aus und bildet keine Erdschleife.

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für die Signale der sicherheitsbezogenen Funktion STO.
- Verwenden Sie die Kabel für die Signale der sicherheitsbezogenen Funktion STO nicht für andere Signale.

- Schließen Sie den Schirm einseitig an.

Sicherheitsbezogene Funktionen

Überblick

Allgemeines

Unter Technische Daten, Seite 13 finden Sie Angaben zu sicherheitsbezogenen Berechnungen sowie den Wartungsplan.

Überblick über die sicherheitsbezogenen Funktionen

Das Sicherheitsmodul eSM stellt folgende sicherheitsbezogene Funktionen bereit:

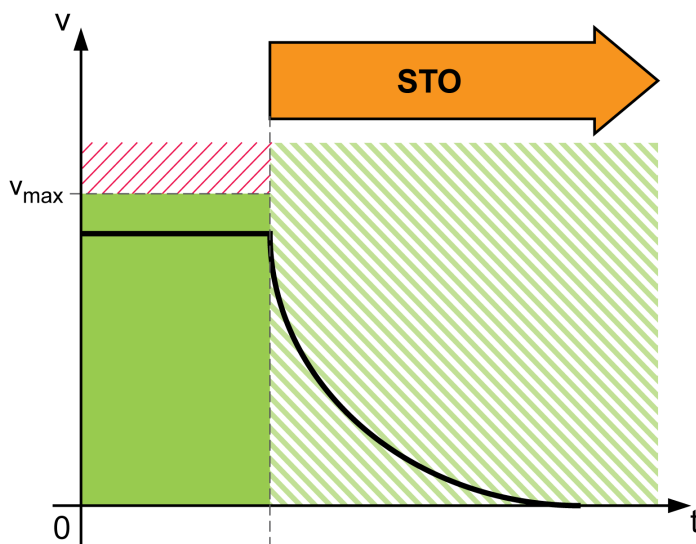
	Sicherheitsteilfunktionen gemäß IEC 61800-5-2:
STO	Safe Torque Off Es wird keine Leistung auf den Motor übertragen, die eine Drehung oder Krafteinwirkung zur Folge haben kann.
SOS	Safe Operating Stop SOS überwacht die Stillstandsposition. Endstufe wird aktiviert.
SLS	Safely Limited Speed SLS überwacht die Geschwindigkeitsgrenzen.
SS1	Safe Stop 1 , Typ SS1-r (Rampenüberwachung) SS1 besteht aus Folgendem: <ul style="list-style-type: none"> Überwachte Verzögerung der Verfahrbewegung auf der Grundlage der angegebenen Verzögerungsrampe. STO (ausgelöst nach Erreichen des Stillstands).
SS2	Safe Stop 2 , Typ SS2-r (Rampenüberwachung) SS2 besteht aus Folgendem: <ul style="list-style-type: none"> Überwachte Verzögerung der Verfahrbewegung auf der Grundlage der angegebenen Verzögerungsrampe. SOS (ausgelöst nach Erreichen des Stillstands).

Die oben aufgeführten sicherheitsbezogenen Funktionen entsprechen den Sicherheitsteilfunktionen gemäß der Definition der Norm IEC 61800-5-2. Der in diesem Dokument verwendete Begriff „sicherheitsbezogene Funktion“ entspricht dem Begriff "Sicherheitsteilfunktion" gemäß der Definition der Norm IEC 61800-5-2 für die oben genannten Funktionen.

Sicherheitsbezogene Funktion STO

Überblick

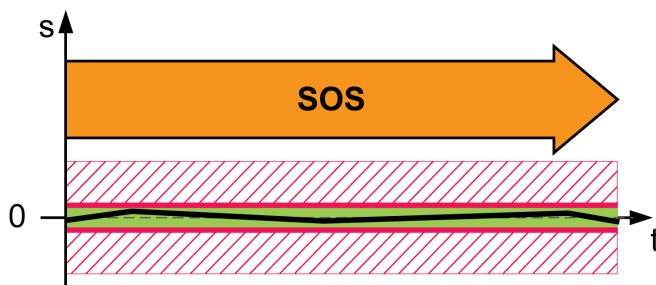
Die sicherheitsbezogene Funktion STO (Safe Torque Off / Sicher abgeschaltetes Moment) sorgt dafür, dass den Motor keine Leistung erreicht, die ein Drehmoment oder eine Krafteinwirkung erzeugen könnte. STO überwacht nicht den Stillstand.



Sicherheitsbezogene Funktion SOS

Überblick

Die sicherheitsbezogene Funktion SOS (Safe Operating Stop / Sicherer Betriebsstopp) überwacht die Stillstandsposition des Motors. Wenn eine Verfahrbewegung von mehr als 25 Inkrementen bezogen auf 1000 Inkremente pro Umdrehung erfasst wird, während die Funktion SOS aktiv ist, wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.



Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert zum ersten Mal überschritten wird:

- Ein Fehler wurde erkannt.
- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt, dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn der überwachte Grenzwert erneut überschritten wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>eSM_dec_Qstop</i>	<p>eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop.</p> <p>Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein.</p> <p>Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert.</p> <p>Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	<p>(1/min)/s</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>32786009</p>	<p>UINT32</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

Sicherheitsbezogene Funktion SLS

Überblick

Die sicherheitsbezogene Funktion SLS (Safely Limited Speed / Sicher begrenzte Geschwindigkeit) überwacht anpassbare Geschwindigkeitsgrenzen.

Betriebsmodus der Maschine	SLS überwacht die Geschwindigkeitsgrenzen:
Automatikbetrieb	Unabhängig von der Bewegungsrichtung
Setup-Modus	Unabhängig von der Bewegungsrichtung
Setup-Modus	Abhängig von der Bewegungsrichtung ⁽¹⁾
(1) Verfügbar ab Firmware-Version ≥1.01. Die Firmware-Version des Antriebs und des Sicherheitsmoduls eSM kann mit der Inbetriebnahmesoftware ermittelt werden.	

HINWEIS: Eine Umkehr der Bewegungsrichtung über den Parameter *InvertDirOfMove* im Antrieb wird vom Sicherheitsmodul eSM nicht berücksichtigt.

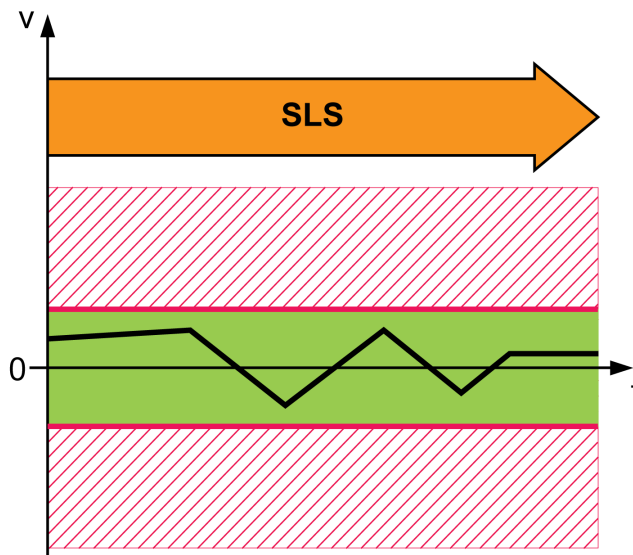
SLS unabhängig von der Bewegungsrichtung - Allgemeines

Die sicherheitsbezogene Funktion SLS überwacht die folgenden Geschwindigkeitsgrenzen, unabhängig von der jeweiligen Bewegungsrichtung:

- Maschine im Automatikbetrieb: Wert des Parameters *eSM_v_maxAuto*, Parameterwert >0.
- Maschine im Setup-Modus: Wert des Parameters *eSM_v_maxSetup* zur Geschwindigkeitsbegrenzung in positiver und negativer Bewegungsrichtung.

HINWEIS: Bei Sicherheitsmodulen eSM mit einer Firmware-Version ≥1.01 müssen die folgenden Parameterwerte eingestellt werden (werkseitige Voreinstellung):

- *eSM_FuncSwitches*: Bit 0 = 0
- *eSM_SLSnegDirS*: Parameterwert = 0



Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persisten- te Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
eSM_v_maxAuto	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb.</p> <p>Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb fest.</p> <p>Wert 0: Geschwindigkeitsgrenze wird nicht überwacht</p> <p>Wert >0: überwachte Geschwindigkeitsgrenze</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version $\geq V01.01$.</p>	<p>1/min</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>8000</p>	<p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-
eSM_v_maxSetup	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb.</p> <p>Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb fest.</p> <p>Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM $\geq V01.01$:</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 0: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive und negative Bewegungsrichtung.</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive Bewegungsrichtung.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version $\geq V01.01$.</p>	<p>1/min</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>8000</p>	<p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü HMI-Name		Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	R/W Persistente Variablen Expert	
eSM_FuncSwitches	<p>eSM Schalter für Funktionen.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>DirectionDependentSLS: SLS abhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Reserved (Bit 1): Reserviert (Bit 1)</p> <p>Reserved (Bit 2): Reserviert (Bit 2)</p> <p>Reserved (Bit 3): Reserviert (Bit 3)</p> <p>Reserved (Bit 4): Reserviert (Bit 4)</p> <p>Reserved (Bit 5): Reserviert (Bit 5)</p> <p>Verfügbar ab Firmware-Version des Sicherheitsmoduls eSM ≥V01.01.</p> <p>Bit 0 = 0: SLS unabhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Bit 0 = 1: SLS abhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Bits 1 ... 15: Reserviert (müssen auf 0 gesetzt werden)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	- 0 0 63	UINT16 R/W per. -	-
eSM_SLSnegDirS	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze negative Richtung Einrichtbetrieb.</p> <p>Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM ≥V01.01.</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für negative Bewegungsrichtung.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	1/min 0 0 8000	UINT16 R/W per. -	-

SLS unabhängig von der Bewegungsrichtung - Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert zum ersten Mal überschritten wird:

- Ein Fehler wird erkannt.
- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt, dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn der überwachte Grenzwert erneut überschritten wird:

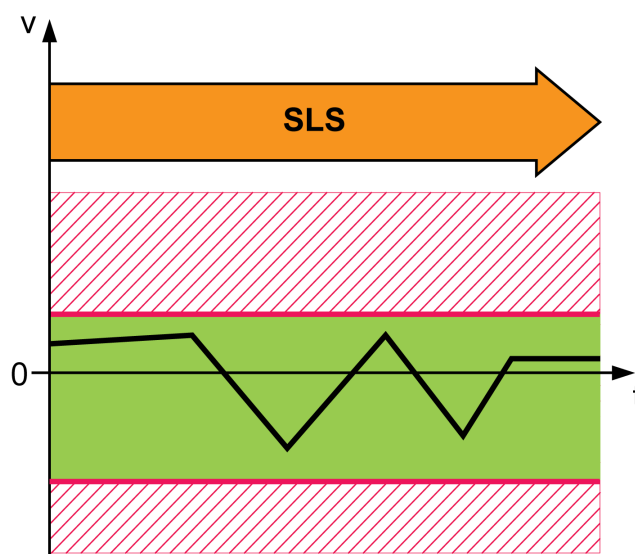
- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü HMI-Name		Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	R/W Persistente Variablen Expert	
eSM_dec_Qstop	eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop. Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein. Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert. Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version \geq V01.01.	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-

SLS abhängig von der Bewegungsrichtung - Allgemeines

Wenn sich die Maschine im Setup-Modus befindet, kann die begrenzte Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der jeweiligen Bewegungsrichtung überwacht werden. Die Geschwindigkeitsgrenzen werden jeweils über einen Parameter für die positive und die negative Bewegungsrichtung festgelegt und überwacht. Dazu ist ein Sicherheitsmodul eSM mit einer Firmware-Version \geq 1.01 erforderlich.

- Wenn sich die Maschine im Automatikbetrieb befindet: Siehe SLS unabhängig von der Bewegungsrichtung - Allgemeines, Seite 27.
- Maschine im Setup-Modus: Einstellbare Geschwindigkeitsgrenzen für die positive und negative Bewegungsrichtung über die folgenden Parameter:
 - Parameter *eSM_FuncSwitches*: Aktivierung der richtungsabhängigen Funktion SLS, Bit 0 = 1.
 - Parameter *eSM_v_maxSetup*: Festlegung der Geschwindigkeitsgrenze für Bewegungen in positiver Richtung, Parameterwert > 0.
 - Parameter *eSM_SLSnegDirS*: Festlegung der Geschwindigkeitsgrenze für Bewegungen in negativer Richtung, Parameterwert > 0.



Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
<i>eSM_FuncSwitches</i>	eSM Schalter für Funktionen. None: Keine Funktion DirectionDependentSLS: SLS abhängig von Bewegungsrichtung Reserved (Bit 1): Reserviert (Bit 1) Reserved (Bit 2): Reserviert (Bit 2) Reserved (Bit 3): Reserviert (Bit 3) Reserved (Bit 4): Reserviert (Bit 4) Reserved (Bit 5): Reserviert (Bit 5) Verfügbar ab Firmware-Version des Sicherheitsmoduls eSM ≥V01.01. Bit 0 = 0: SLS unabhängig von Bewegungsrichtung Bit 0 = 1: SLS abhängig von Bewegungsrichtung Bits 1 ... 15: Reserviert (müssen auf 0 gesetzt werden) Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.	- 0 0 63	UINT16 R/W per. -	-
<i>eSM_v_maxSetup</i>	eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb. Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb fest. Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM ≥V01.01: Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 0: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive und negative Bewegungsrichtung. Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive Bewegungsrichtung. Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.	1/min 0 0 8000	UINT16 R/W per. -	-
<i>eSM_SLSnegDirS</i>	eSM Geschwindigkeitsgrenze negative Richtung Einrichtbetrieb. Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM ≥V01.01. Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für negative Bewegungsrichtung. Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.	1/min 0 0 8000	UINT16 R/W per. -	-

Bei rotatorischen Motoren ist die Bewegungsrichtung entsprechend IEC 61800-7-204 definiert: Die positive Richtung entspricht einer Drehung der Motorwelle im Uhrzeigersinn, wenn man auf die Stirnfläche der herausgeführten Motorwelle blickt.

HINWEIS: Eine Umkehr der Bewegungsrichtung über den Parameter *InvertDirOfMove* im Antrieb wird vom Sicherheitsmodul eSM nicht berücksichtigt.

SLS abhängig von der Bewegungsrichtung - Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert zum ersten Mal überschritten wird:

- Ein Fehler wurde erkannt.
- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt, dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn der überwachte Grenzwert erneut überschritten wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
<i>eSM_dec_Qstop</i>	<p>eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop.</p> <p>Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein.</p> <p>Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert.</p> <p>Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	<p>(1/min)/s</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>32786009</p>	<p>UINT32</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

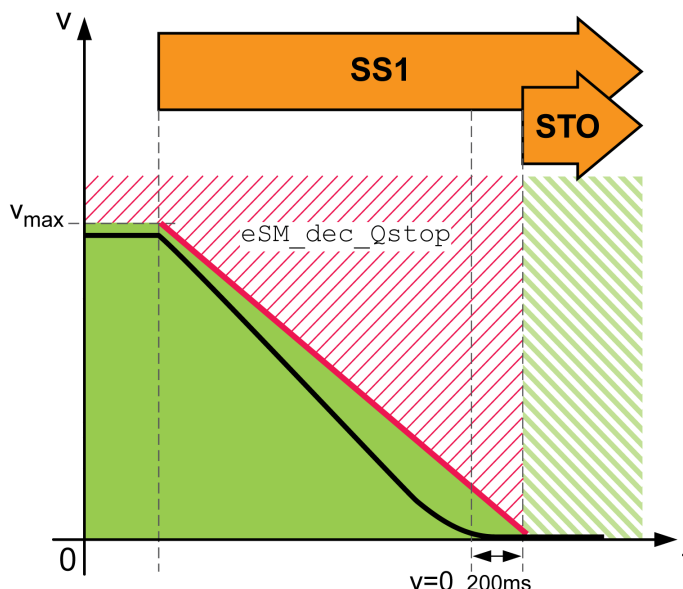
Sicherheitsbezogene Funktion SS1

Überblick

Die sicherheitsbezogene Funktion SS1 (Safe Stop 1 / Sicherer Halt) überwacht die Verzögerung und entfernt das Motordrehmoment bei Erreichen des Stillstands (Typ SS1-r, Rampenüberwachung).

Wenn die sicherheitsbezogene Funktion ausgelöst wird:

- Die Verzögerung der Bewegung wird anhand der angegebenen Überwachungsrampe *eSM_dec_Qstop* bis zum Erreichen des Stillstands überwacht.
- Sobald der Stillstand erreicht ist, wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.



Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
eSM_dec_Qstop	eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop. Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein. Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert. Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-

Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert überschritten wird (maximal 4 Mal):

- Ein Fehler wird erkannt.
- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.
- Die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen wird gespeichert (1 bis 4).

Wenn der überwachte Grenzwert zum fünften Mal überschritten wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.
- Es wird ein Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt.

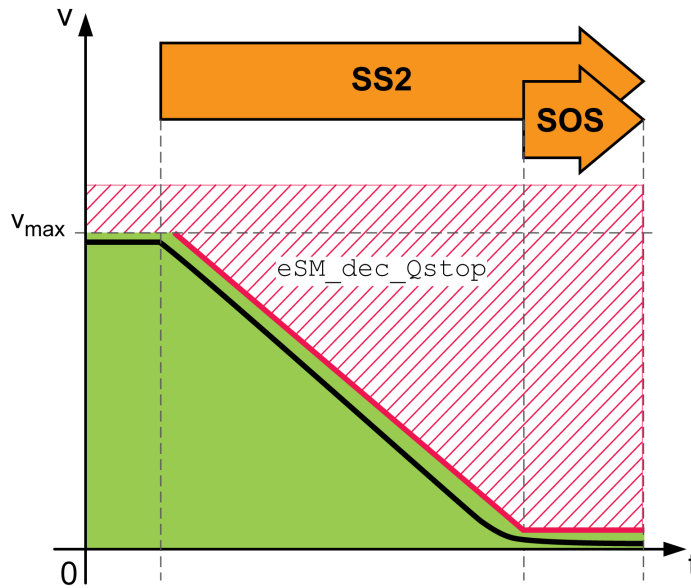
Sicherheitsbezogene Funktion SS2

Überblick

Die sicherheitsbezogene Funktion SS2 (Safe Stop 2 / Sicherer Halt) überwacht die Verzögerung und die Stillstandsposition (Typ SS2-r, Rampenüberwachung).

Wenn die sicherheitsbezogene Funktion ausgelöst wird:

- Die Verzögerung der Bewegung wird anhand der angegebenen Überwachungsrampe *eSM_dec_Qstop* bis zum Erreichen des Stillstands überwacht.
- Überwachung der Stillstandsposition mit der sicherheitsbezogenen Funktion SOS.



Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>eSM_dec_Qstop</i>	eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop. Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein. Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert. Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version $\geq V01.01$.	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-

Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn die Werte für die überwachte Verzögerungsrampe *dec_Qstop* nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegen:

- Ein Fehler wird erkannt.
- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Wenn zum ersten Mal eine Bewegung ausgehend von der überwachten Stillstandsposition erfasst wird:

- Ein Fehler wird erkannt.
- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt, dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn erneut eine Bewegung ausgehend von der überwachten Stillstandsposition erfasst wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Überwachte Verzögerung

Allgemeines

Wenn die Geschwindigkeit bei Anforderung der sicherheitsbezogenen Funktion SOS oder SLS größer ist als die zulässige maximale Geschwindigkeit, ermöglicht die überwachte Verzögerung die Reduzierung der Geschwindigkeit. Ohne überwachte Verzögerung wäre die Reaktion eine Fehlermeldung.

Bei Anforderung einer sicherheitsbezogenen Funktion mit Geschwindigkeitsüberwachung muss die Master-Steuerung zunächst eine Verzögerung der Verfahrbewegung auslösen.

Nach Ablauf der über den Parameter *eSM_t_NCDel* festgelegten Verzögerungszeit überwacht das Sicherheitsmodul eSM die Bewegungsverzögerung auf der Grundlage der über den Parameter *eSM_dec_NC* eingestellten Verzögerungsrampe. Wenn der von der sicherheitsbezogenen Funktion angeforderte Geschwindigkeitswert erreicht ist und die überwachte Verzögerungsrampe innerhalb des zulässigen Wertebereichs verbleibt, setzt die angeforderte sicherheitsbezogene Funktion die Überwachung weiterer Verfahrbewegungen fort.

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
<i>eSM_t_NCDel</i>	eSM Zeitverzögerung bis zum Beginn der überwachten Verzögerung. Diese Zeit kann entsprechend den Anforderungen einer Steuerung eingestellt werden. Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version \geq V01.01.	ms 0 0 10000	UINT16 R/W per. -	-
<i>eSM_dec_NC</i>	eSM Verzögerungsrampe. Verzögerungsrampe für überwachte Verzögerung Wert 0: Inaktiv, keine Überwachung der Verzögerungsrampe Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version \geq V01.01.	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-

Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert zum ersten Mal überschritten wird:

- Ein Fehler wurde erkannt.

- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt, dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn der überwachte Grenzwert erneut überschritten wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
eSM_dec_Qstop	<p>eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop.</p> <p>Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein.</p> <p>Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert.</p> <p>Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	<p>(1/min)/s</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>32786009</p>	<p>UINT32</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

Angeschlossene Komponenten

Überblick

Komponenten

⚠️ WARNUNG

UNZUREICHENDE UND/ODER UNWIRKSAME SICHERHEITSBEZOGENE FUNKTIONEN

Schließen Sie an die sicherheitsbezogenen Ein- und Ausgänge nur Geräte an, die sämtliche Anforderungen gemäß Ihrer Risikobewertung erfüllen und allen für Ihre Maschine/Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen entsprechen.

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

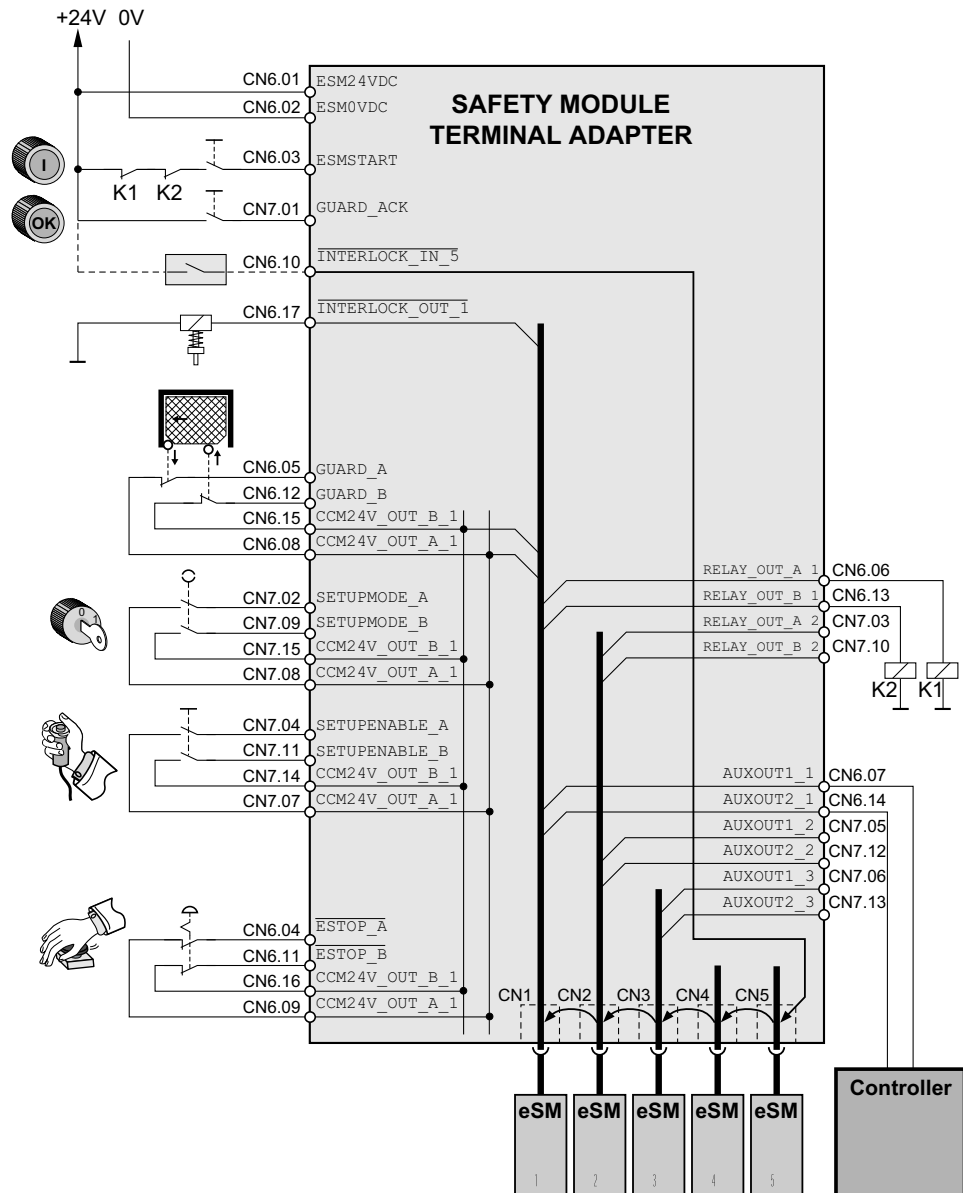
An die Ein- und Ausgänge des Sicherheitsmoduls eSM können folgende Komponenten angeschlossen werden:

Komponente	Detaillierte Informationen
Not-Aus-Aktor	Not-Aus-Funktion - Allgemeines, Seite 77
Start-/Neustart-Drucktaster	Start-/Neustartsignal - Allgemeines, Seite 73
Wahlschalter zur Auswahl des Setup-Modus und des Automatikbetriebs für die Maschine	Auswahl der Betriebsart, Seite 43
Verriegelung der Schutztür, Verriegelungsvorrichtung	Schutztür mit Verriegelungsvorrichtung, Seite 44
Schutzvorrichtungen wie z. B. Schutztüren oder berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (z. B. Lichtvorhänge)	-
Zustimmungseinrichtung für die Freigabe von Verfahrbewegungen im Setup-Modus der Maschine	Zustimmungseinrichtung, Seite 46
Quittierungs-/Reset-Drucktaster für die Schutztür-Quittierung	Quittierungs-/Reset-Drucktaster, Seite 47
Schütze für das Schalten externer Lasten (mit zwangsgeführten Kontakten, sofern erforderlich)	-
Steuerung zur Anforderung von Status- und Diagnoseinformationen über die Statusausgänge	Statusanforderung über Statusausgänge, Seite 39

HINWEIS: Der Begriff „Schutzvorrichtung“, wie er in diesem Dokument verwendet wird, bezieht sich nicht nur auf Schutztüren, sondern ggf. auch auf andere Schutzeinrichtungen wie Lichtvorhänge.

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung der oben angegebenen Komponenten über einen eSM-Klemmenadapter. Je nach Anwendung können mehr oder weniger Komponenten angeschlossen werden. Eine Verdrahtung ist auch ohne eSM-Klemmenadapter möglich.

Über einen eSM-Klemmenadapter verbundene Komponenten:



Mehrere Sicherheitsmodule eSM in einem Mehrachssystem per eSM-Klemmenadapter

Informationen zur Verdrahtung mehrerer Sicherheitsmodule eSM in einem Mehrachssystem unter Verwendung eines eSM-Klemmenadapters:

- Ausgänge *CCM24V_OUT_A* und *CCM24V_OUT_B*: Diese Ausgänge (Klemmen CN6 und CN7) sind intern mit CN1 verbunden.
- Ausgänge *RELAY_OUT_A_1* und *RELAY_OUT_B_1* (für das Schalten externer Lasten): Diese Ausgänge (Klemme CN6) sind intern mit CN1 verbunden.
- Ausgänge *RELAY_OUT_A_2* und *RELAY_OUT_B_2* (für das Schalten externer Lasten): Diese Ausgänge (Klemme CN7) sind intern mit CN2 verbunden.
- Ausgänge *AUXOUT1_1* und *AUXOUT2_1*: Diese Ausgänge (Klemme CN6) sind intern mit CN1 verbunden.
- Ausgänge *AUXOUT1_2* und *AUXOUT2_2*: Diese Ausgänge (Klemme CN7) sind intern mit CN2 verbunden.
- Ausgänge *AUXOUT1_3* und *AUXOUT2_3*: Diese Ausgänge (Klemme CN7) sind intern mit CN3 verbunden.

- Eingänge und Versorgungsspannungen sind intern mit den Anschlüssen CN1 bis CN5 verbunden.
- Verbinden Sie das erste Sicherheitsmodul eSM mit dem CN1-Anschluss des eSM-Klemmenadapters, dann das zweite Sicherheitsmodul eSM mit CN2 usw.

Wenn Sie die Verriegelungssignale verketteten möchten (INTERLOCK_OUT verbunden mit INTERLOCK_IN des nächsten Sicherheitsmoduls eSM) und Sie weniger als fünf Sicherheitsmodule eSM verwenden, installieren Sie einen „Steckanschluss mit Drahtbrücke für das INTERLOCK-Signal“ (verfügbar als Zubehör, siehe Zubehör und Ersatzteile, Seite 103) an den Steckplätzen, die mit keinem Sicherheitsmodul eSM verbunden sind. Wenn Sie beispielsweise drei Sicherheitsmodule eSM verwenden, die mit CN1, CN2 und CN3 verbunden sind, bringen Sie die Steckanschlüsse an CN4 und CN5 an.

Wenn Sie mehrere Sicherheitsmodule eSM verketteten, stellen Sie den Parameter eSM_BaseSetting des ersten (d. h. des mit CN1 verbundenen) Sicherheitsmoduls eSM (Eingang INTERLOCK_IN nicht angeschlossen, Ausgang INTERLOCK_OUT angeschlossen) auf den Wert INTERLOCK_IN ein. Wenn der Ausgang INTERLOCK_OUT eines Sicherheitsmoduls eSM nicht angeschlossen ist, stellen Sie den Parameter eSM_BaseSetting dieses Sicherheitsmoduls eSM nicht auf den Wert INTERLOCK_IN ein.

Freilauf-Dioden

Die Ausgänge des Sicherheitsmoduls eSM bieten integrierten Schutz gegen induktive Spannung. Zusätzliche Freilauf-Dioden können das Schaltverhalten der Schaltschütze verlangsamen. Informationen zur maximalen induktiven Last an den Ausgängen finden Sie unter Digitalausgänge, Seite 16.

Statusinformationen über nicht-sicherheitsbezogene Statusausgänge

Überblick

▲ WARNUNG
UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG VON AUSGÄNGEN
Verwenden Sie die Ausgänge <i>AUXOUT1</i> und <i>AUXOUT2</i> nicht zu sicherheitsbezogenen Zwecken.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die nicht-sicherheitsbezogenen Statusausgänge *AUXOUT1* und *AUXOUT2* geben den Status des Sicherheitsmoduls eSM an (z. B. die Zustände der Ein- und Ausgänge). Die von einem Statusausgang bereitzustellenden Informationen können für jeden Statusausgang separat ausgewählt werden.

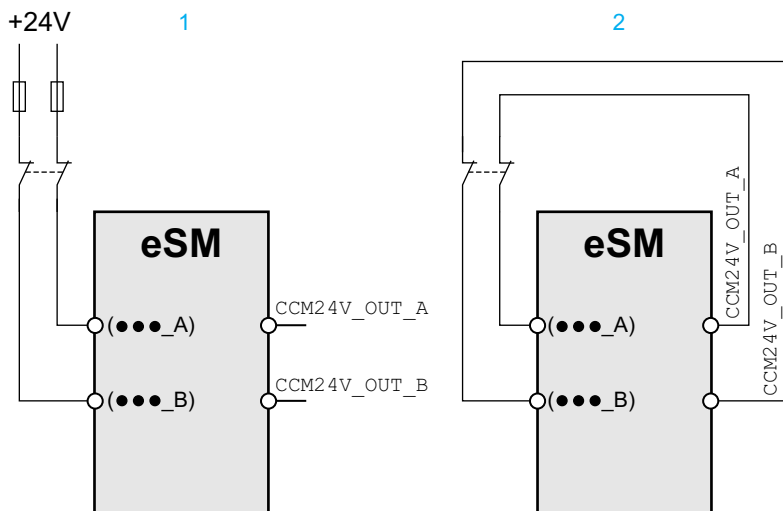
Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
eSM_FuncAUXOUT1	<p>eSM Funktion des Meldeausganges AUXOUT1.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>/ESTOP: Signalzustand /ESTOP</p> <p>GUARD: Signalzustand GUARD</p> <p>SETUPMODE: Signalzustand SETUPMODE</p> <p>SETUPENABLE: Signalzustand SETUPENABLE</p> <p>GUARD_ACK: Signalzustand GUARD_ACK</p> <p>/INTERLOCK_IN: Signalzustand /INTERLOCK_IN</p> <p>STO by eSM: Signalzustand des internen STO</p> <p>RELAY: Signalzustand RELAY</p> <p>/INTERLOCK_OUT: Signalzustand /INTERLOCK_OUT</p> <p>Standstill: Stillstand (v = 0)</p> <p>SLS: SLS</p> <p>Error class 4: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt</p> <p>Error class 1 ... 4: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 erkannt</p> <p>/ESTOP inv.: Signalzustand /ESTOP, invertiert</p> <p>GUARD inv.: Signalzustand GUARD, invertiert</p> <p>SETUPMODE inv.: Signalzustand SETUPMODE, invertiert</p> <p>SETUPENABLE inv.: Signalzustand SETUPENABLE, invertiert</p> <p>GUARD_ACK inv.: Signalzustand GUARD_ACK, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_IN inv.: Signalzustand /INTERLOCK_IN, invertiert</p> <p>STO by eSM inv.: Signalzustand des internen STO, invertiert</p> <p>RELAY inv.: Signalzustand RELAY, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_OUT inv.: Signalzustand /INTERLOCK_OUT, invertiert</p> <p>Standstill inv.: Stillstand, invertiert</p> <p>SLS inv.: SLS, invertiert</p> <p>Error class 4 inv.: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Error class 1 ... 4 inv.: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>UINT32</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	<p>-</p>

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
eSM_FuncAUXOUT2	<p>eSM Funktion des Meldeausganges AUXOUT2.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>/ESTOP: Signalzustand /ESTOP</p> <p>GUARD: Signalzustand GUARD</p> <p>SETUPMODE: Signalzustand SETUPMODE</p> <p>SETUPENABLE: Signalzustand SETUPENABLE</p> <p>GUARD_ACK: Signalzustand GUARD_ACK</p> <p>/INTERLOCK_IN: Signalzustand /INTERLOCK_IN</p> <p>STO by eSM: Signalzustand des internen STO</p> <p>RELAY: Signalzustand RELAY</p> <p>/INTERLOCK_OUT: Signalzustand /INTERLOCK_OUT</p> <p>Standstill: Stillstand (v = 0)</p> <p>SLS: SLS</p> <p>Error class 4: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt</p> <p>Error class 1 ... 4: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 aufgetreten</p> <p>/ESTOP inv.: Signalzustand /ESTOP, invertiert</p> <p>GUARD inv.: Signalzustand GUARD, invertiert</p> <p>SETUPMODE inv.: Signalzustand SETUPMODE, invertiert</p> <p>SETUPENABLE inv.: Signalzustand SETUPENABLE, invertiert</p> <p>GUARD_ACK inv.: Signalzustand GUARD_ACK, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_IN inv.: Signalzustand /INTERLOCK_IN, invertiert</p> <p>STO by eSM inv.: Signalzustand des internen STO, invertiert</p> <p>RELAY inv.: Signalzustand RELAY, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_OUT inv.: Signalzustand /INTERLOCK_OUT, invertiert</p> <p>Standstill inv.: Stillstand, invertiert</p> <p>SLS inv.: SLS, invertiert</p> <p>Error class 4 inv.: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Error class 1 ... 4 inv.: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	- - - -	UINT32 R/W per. -	-

Verdrahtung der Eingangsgeräte/Sensoren

Überblick

Die nachstehende Abbildung zeigt die Zweikanal-Verdrahtung der sicherheitsbezogenen Eingangsgeräte/ Sensoren mit dem eSM-Sicherheitsmodul mit und ohne Querschlusserkennung:



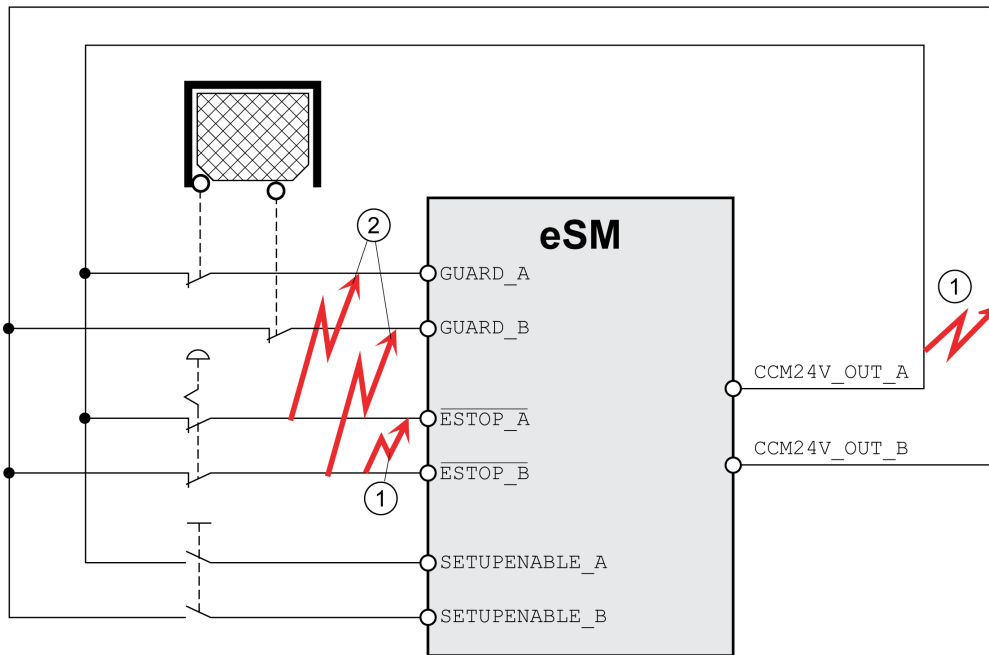
1	Zweikanal-Verdrahtung ohne Querschlusserkennung. In diesem Fall ist eine geschützte Kabelinstallation, Seite 23 gemäß ISO 13849-2 erforderlich.
2	Zweikanal-Verdrahtung mit Querschlusserkennung. Eine Zweikanal-Verdrahtung mit Querschlusserkennung ermöglicht die Erkennung eines Querschlusses zwischen Signalen, deren Name das Suffix „_A“ aufweist, und Signalen mit demselben Namen, jedoch mit dem Suffix „_B“. In diesem Fall ist eine geschützte Kabelinstallation, Seite 23 gemäß ISO 13849-2 erforderlich.

Querschlusserkennung

Die Ausgänge *CCM24V_OUT_A* und *CCM24V_OUT_B* des eSM-Sicherheitsmoduls stellt eine 24-Vdc-Spannungsversorgung mit Querschlusserkennung für Eingangsgeräte/Sensoren mit Relaisausgangskontakten bereit. Bei einer Zweikanal-Verdrahtung und -Versorgung der Eingangsgeräte/Sensoren über *CCM24V_OUT_A* und *CCM24V_OUT_B* können Querschlussfehler zwischen den Kanälen und Kurzschlüsse zu anderen spannungsführenden Leitern erkannt werden.

Die für das eSM-Sicherheitsmodul vorgegebenen maximalen sicherheitsbezogenen Daten, Seite 13 (SIL, PL) werden mit und ohne Querschlusserkennung erreicht.

Querschlusserkennung:



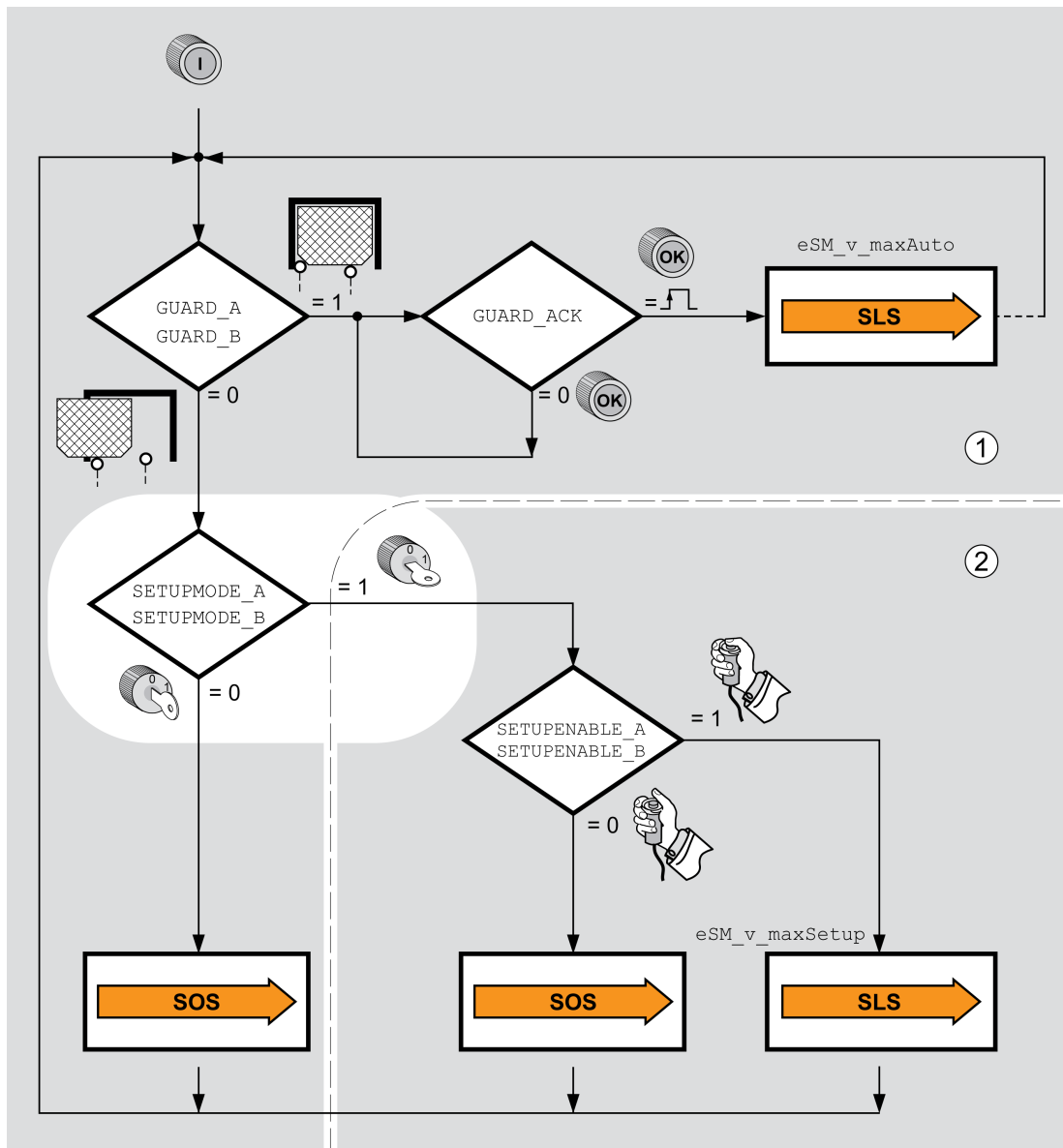
1	Die Querschlusserkennung identifiziert einen Querschuss zwischen Signalen, deren Name das Suffix „A“ aufweist, und Signalen mit demselben Namen, aber mit dem Suffix „B“, z. B. zwischen <i>ESTOP_A</i> und <i>ESTOP_B</i> . Die Signale werden über die 24-Vdc-Spannungsversorgung bereitgestellt.
2	Ein Querschuss zwischen Signalen mit unterschiedlichem Namen, aber mit demselben Suffix wird nicht erkannt, beispielsweise zwischen <i>ESTOP_A</i> und <i>GUARD_A</i>

Auswahl der Betriebsart der Maschine

Überblick

Das Sicherheitsmodul eSM unterstützt zwei Betriebsarten für die Maschine: Automatikbetrieb und Setup-Modus (detaillierte Informationen finden Sie unter Betriebsarten der Maschine - Allgemeines, Seite 66). Das Sicherheitsmodul eSM stellt die Eingänge *SETUPMODE_A* und *SETUPMODE_B* für den Zweikanal-Anschluss eines Wahlschalters zur Auswahl der Betriebsarten der Maschine bereit.

Auswahl einer Betriebsart für die Maschine (Automatikbetrieb oder Setup-Modus):



1 Automatikbetrieb

2 Setup-Modus

Betriebsart der Maschine	Erforderliche Eingänge
Automatikbetrieb	GUARD_A und GUARD_B: Pegel 1
	GUARD_A und GUARD_B: Pegel 0
	SETUPMODE_A und SETUPMODE_B: Pegel 0
Setup-Modus	GUARD_A und GUARD_B: Pegel 0 SETUPMODE_A und SETUPMODE_B: Pegel 1

Schutztür mit Schutzverriegelung

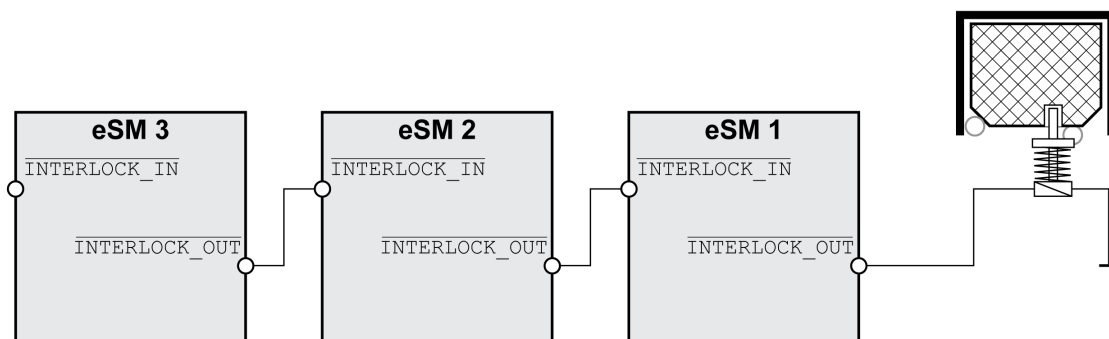
Überblick

Sie können eine Verriegelungsvorrichtung für eine Schutztür mit dem Ausgang INTERLOCK_OUT des Sicherheitsmoduls eSM verbinden.

Bei Geschwindigkeit 0 weist der Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ Pegel 1 auf. Es können mehrere Sicherheitsmodule eSM miteinander verbunden werden. Dazu werden das Signal von Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ und der Eingang $\overline{INTERLOCK_IN}$ des nächsten Sicherheitsmoduls eSM verkettet.

Bedingungen	Status von Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ (Verriegelung der Schutztür)
Geschwindigkeit gleich 0	Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ auf Pegel 1, Schutztür kann geöffnet werden.
Geschwindigkeit größer als 0 und sicherheitsbezogene Funktion STO nicht aktiv	Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ auf Pegel 0, Schutztür kann nicht geöffnet werden.
Geschwindigkeit größer als 0 und sicherheitsbezogene Funktion STO aktiv	Geschwindigkeit gleich 0: Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ auf Pegel 1, Schutztür kann geöffnet werden. Wenn die Geschwindigkeit im Anschluss daran auf einen Wert größer als 0 ansteigt und STO aktiv ist, verbleibt Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ auf Pegel 1.

Schutztürverriegelung und Verriegelungsvorrichtung:



Durch die Verbindung des Ausgangs $\overline{INTERLOCK_OUT}$ eines Sicherheitsmoduls eSM mit dem Eingang $\overline{INTERLOCK_IN}$ des nächsten Sicherheitsmoduls eSM können Sie Signale verkettet, beispielsweise für ein Mehrachssystem.

Wenn alle Achsen einen Stillstand melden, weist der Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ des letzten Sicherheitsmoduls eSM der Kette den Pegel 1 auf.

Wenn der Eingang $\overline{INTERLOCK_IN}$ eines Sicherheitsmoduls eSM nicht verwendet wird, ziehen Sie den Parameter $eSM_BaseSetting$ heran, um den entsprechenden Eingang $\overline{INTERLOCK_IN}$ zu deaktivieren. Die Signalkette bestimmt mit diesem Sicherheitsmodul eSM.

Das Sicherheitsmodul eSM erkennt einen Fehler, wenn der deaktivierte Eingang auf Pegel 1 steht.

Wenn Sie die Verriegelungssignale verketten möchten ($\overline{INTERLOCK_OUT}$ verbunden mit $\overline{INTERLOCK_IN}$ des nächsten Sicherheitsmoduls eSM) und Sie weniger als fünf Sicherheitsmodule eSM verwenden, installieren Sie einen „Steckanschluss mit Drahtbrücke für das INTERLOCK-Signal“ (verfügbar als Zubehör, siehe Zubehör und Ersatzteile, Seite 103) an den Steckplätzen, die mit keinem Sicherheitsmodul eSM verbunden sind. Wenn Sie z. B. drei Sicherheitsmodule eSM verwenden, die mit CN1, CN2 und CN3 verbunden sind, bringen Sie an CN4 einen „Steckanschluss mit Drahtbrücke für das INTERLOCK-Signal“ und an CN5 einen anderen an.

Weitere Detailangaben finden Sie unter Mehrere Sicherheitsmodule eSM in einem Mehrachssystem per eSM-Klemmenadapter, Seite 38.

Wenn Sie mehrere Sicherheitsmodule eSM verketten, stellen Sie den Parameter $eSM_BaseSetting$ des ersten (d. h. des mit CN1 verbundenen) Sicherheitsmoduls eSM (Eingang $\overline{INTERLOCK_IN}$ nicht angeschlossen, Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ angeschlossen) auf den Wert $\overline{INTERLOCK_IN}$ ein. Wenn der Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ eines Sicherheitsmoduls eSM nicht angeschlossen ist, stellen

Sie den Parameter *eSM_BaseSetting* dieses Sicherheitsmoduls eSM nicht auf den Wert *INTERLOCK_IN* ein.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü HMI-Name		Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	R/W Persistente Variablen Expert	
<i>eSM_BaseSetting</i>	<p>eSM grundlegende Einstellungen.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>Auto Start: Automatischer Start (ESMSTART)</p> <p>Ignore GUARD_ACK: GUARD_ACK inaktiv</p> <p>Ignore /INTERLOCK_IN: INTERLOCK-Kette inaktiv</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	- - - -	UINT16 R/W per. -	-

Zustimmungseinrichtung

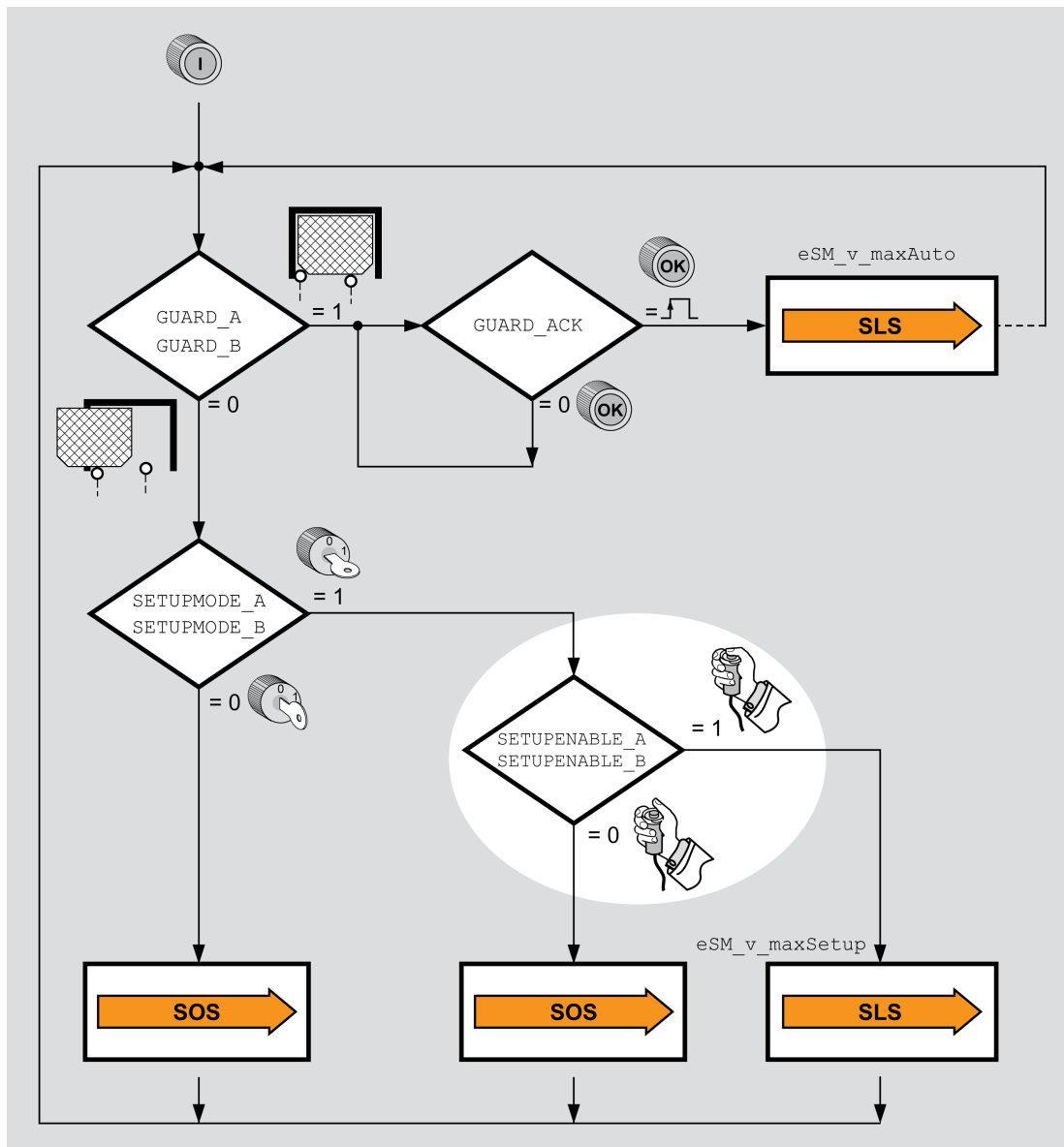
Überblick

Eine Zustimmungseinrichtung kann eingesetzt werden, wenn im Setup-Modus der Maschine beispielsweise eine Verfahrbewegung bei geöffneter Schutztür durchgeführt werden muss und gemäß Ihrer Risikobewertung möglich ist. Die Geschwindigkeit wird von der sicherheitsbezogenen Funktion SLS überwacht.

Überwachung und Begrenzung der Geschwindigkeit bei geöffneter Schutztür mit der sicherheitsbezogenen Funktion SLS sind nur möglich, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Schutztür geöffnet, Pegel von *GUARD_A* und *GUARD_B* gleich 0.
- Betriebsart der Maschine „Setup-Modus“ aktiv, Pegel der Eingänge *SETUPMODE_A* und *SETUPMODE_B* gleich 1.
- Zustimmungsschalter aktiviert (Pegel der Eingänge *SETUPENABLE_A* und *SETUPENABLE_B* gleich 1).

Zustimmungsschalter:



Wenn der Zustimmungsschalter nicht aktiviert ist, ist die sicherheitsbezogene Funktion SOS im Setup-Modus der Maschine bei geöffneter Schutztür aktiv.

Verdrahtung:

- Verbinden Sie den Wahlschalter für die Betriebsart der Maschine mit den Eingängen *SETUPMODE_A* und *SETUPMODE_B* des Sicherheitsmoduls eSM.
- Verbinden Sie die Zustimmungseinrichtung mit den Eingängen *SETUPENABLE_A* und *SETUPENABLE_B* des Sicherheitsmoduls eSM.
- Wenn eine Querschlusserkennung vorgenommen werden soll, verwenden Sie die Ausgänge *CCM24V_OUT_A* und *CCM24V_OUT_B* zur Versorgung der Zustimmungseinrichtung.

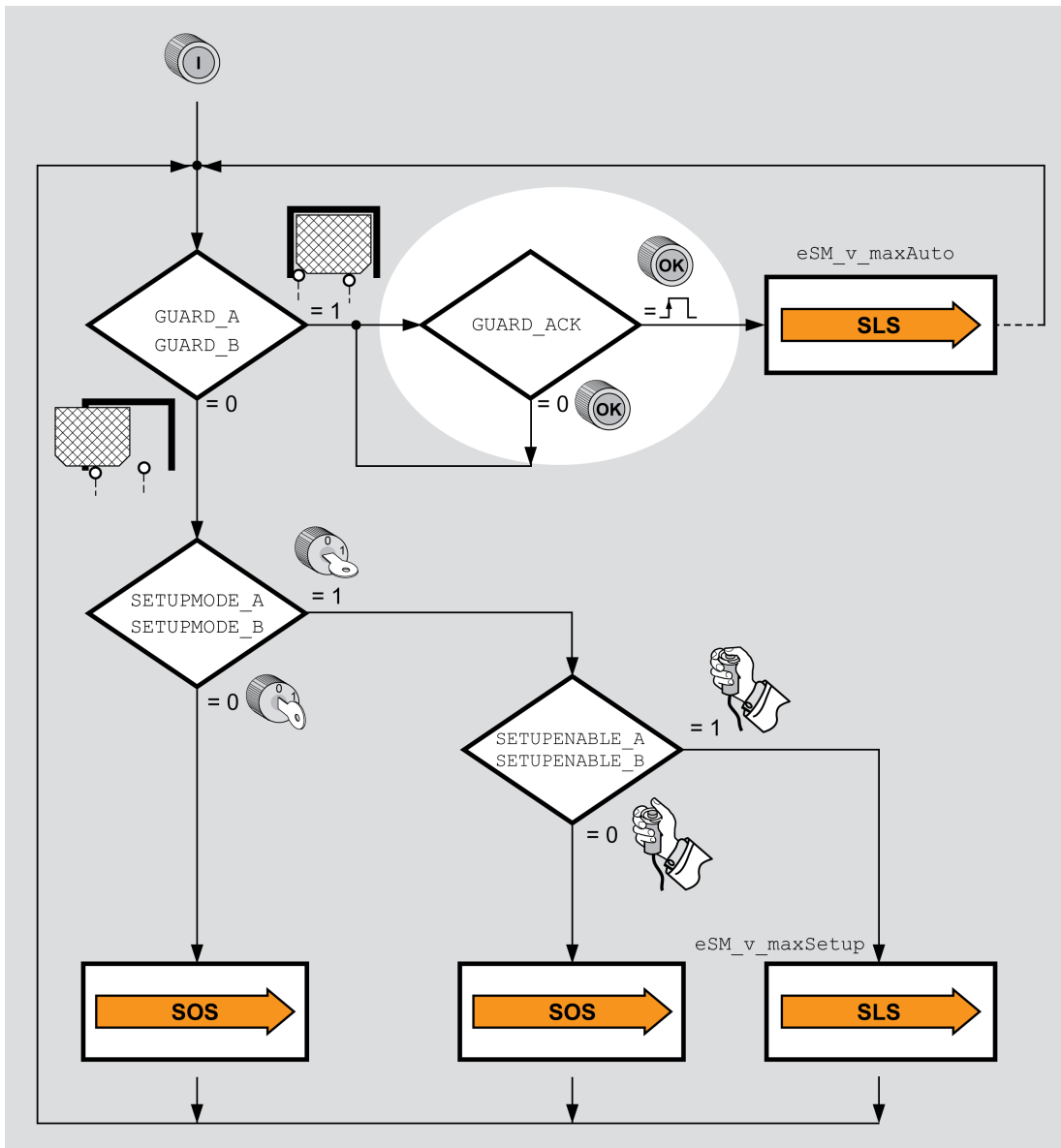
Quittierungs-/Reset-Drucktaster

Überblick

Ein Quittierungs-/Reset-Drucktaster kann vor dem Start einer Verfahrensbewegung zur Bestätigung verwendet werden, selbst wenn die Eingänge *GUARD_A* und *GUARD_B* auf Pegel 1 stehen (die Schutztür ist z. B. geschlossen oder der

Lichtvorhang aktiviert). Ob eine derartige Bestätigung erforderlich ist oder nicht, ist von Ihrer Anwendung und den Ergebnissen Ihrer Risikobewertung abhängig.

Quittierungs-/Reset-Drucktaster:



Wenn die Verwendung eines Quittierungs-/Reset-Drucktasters parametrierbar ist, muss der Quittierungs-/Reset-Drucktaster gedrückt werden, damit im Automatikbetrieb der Maschine nach dem Schließen der Schutztür eine Verfahrbewegung gestartet werden kann.

Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die Dauer des Quittierungs-/Reset-Impulses am Eingang *GUARD_ACK*, damit ein Kontaktschweißen am Quittierungs-/Reset-Drucktaster erkannt wird.

Wird die maximale Dauer des Quittierungs-/Reset-Signals überschritten, dann wird das Signal ignoriert und ein Fehler der Fehlerklasse 2 erkannt.

Verdrahtung und Setup:

- Aktivieren Sie die Verwendung des Quittierungs-/Reset-Drucktasters über den Parameter *eSM_BaseSetting*.
- Verbinden Sie den Quittierungs-/Reset-Drucktaster mit dem Eingang *GUARD_ACK* des Sicherheitsmoduls eSM.
- Installieren Sie den Quittierungs-/Reset-Drucktaster außerhalb des Betriebsbereichs an einem geeigneten Ort gemäß Ihrer Risikobewertung.

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persisten- te Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
<i>eSM_BaseSetting</i>	eSM grundlegende Einstellungen. None: Keine Funktion Auto Start: Automatischer Start (ESMSTART) Ignore GUARD_ACK: GUARD_ACK inaktiv Ignore /INTERLOCK_IN: INTERLOCK-Kette inaktiv Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version \geq V01.01.	- - - -	UINT16 R/W per. -	-

Installation

Installation des Sicherheitsmoduls eSM

Allgemeines

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten sind alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, von der Spannungsversorgung zu trennen.
- Bringen Sie einen Warnhinweis, beispielsweise „Gefahr: Nicht einschalten“, an allen Ein/Aus-Schaltern an und verriegeln Sie die Schalter in der Aus-Position.
- Warten Sie 15 Minuten bis zur vollständigen Entladung der Zwischenkreiskondensatoren.
- Messen Sie die Spannung am Zwischenkreis mithilfe eines Spannungsmessgeräts mit geeigneter Bemessungsspannung und vergewissern Sie sich, dass die anliegende Spannung unter 42 VDC beträgt.
- Gehen Sie nicht davon aus, dass der DC-Bus spannungsfrei ist, wenn die DC-Bus-LED aus ist.
- Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb, bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Kurzschlüsse an den Klemmen oder Kondensatoren des Zwischenkreises sind zu vermeiden.
- Installieren und sichern Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Leiter und stellen Sie sicher, dass das Produkt ordnungsgemäß geerdet ist, bevor Sie Spannung anlegen.
- Betreiben Sie dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verhindern Sie, dass Fremdkörper in das Gerät gelangen.
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz der Dichtungen und Kabeldurchführungen, um Verschmutzungen, zum Beispiel durch Ablagerungen und Feuchtigkeit, zu verhindern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Die sicherheitsbezogene Funktion STO (Safe Torque Off) unterbricht nicht die Spannungsversorgung am DC-Bus. Sie unterbricht lediglich die Spannungsversorgung zum Motor. Die Spannung am DC-Bus und die Netzspannung für den Antriebsverstärker liegen weiterhin an.

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG

- Verwenden Sie die sicherheitsbezogene Funktion STO zu keinem anderen als dem vorgesehenen Zweck.
- Verwenden Sie einen geeigneten Schalter, der nicht Teil der Schaltung der sicherheitsbezogenen Funktion STO ist, um den Antriebsverstärker von der Netzversorgung zu trennen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Durch leitfähige Fremdkörper, Staub oder Flüssigkeit können sicherheitsbezogene Funktionen unwirksam werden.

WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSBEZOGENEN FUNKTION DURCH FREMDKÖRPER

Schützen Sie das System vor leitfähigen Verschmutzungen.

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

Gestörte Signale können unvorhergesehene Reaktionen des Antriebssystems sowie anderer Geräte in seiner Umgebung hervorrufen.

WARNUNG

STÖRUNG VON SIGNALEN UND GERÄTEN

- Bringen Sie die Verdrahtung in Übereinstimmung mit den im vorliegenden Dokument beschriebenen EMV-Anforderungen an.
- Prüfen Sie die Konformität mit den in diesem Dokument beschriebenen EMV-Anforderungen.
- Prüfen Sie die Konformität mit allen geltenden EMV-Vorschriften und -Anforderungen für das Land, in dem das Gerät betrieben werden soll, sowie mit allen EMV-Vorschriften und -Anforderungen, die für den Installationsstandort gelten.

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

Mechanische Installation

Durch elektrostatische Entladung (ESD) kann das Modul sofort oder mit Zeitverzögerung zerstört werden.

HINWEIS

SACHSCHADEN DURCH ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG (ESD)

- Verwenden Sie geeignete ESD-Maßnahmen (zum Beispiel ESD-Schutzhandschuhe) bei der Handhabung des Moduls.
- Berühren Sie keine internen Bauteile.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Nehmen Sie den Antrieb in Betrieb, bevor Sie das Sicherheitsmodul eSM installieren, sofern Ihre Maschine/Ihr Prozess dies zulässt.

Installieren Sie das Modul gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).

Elektrische Installation - Schnittstelle

Das Sicherheitsmodul eSM wird über einen 24-poligen Steckanschluss angeschlossen.

Informationen zu geeigneten Kabeln und Klemmenadaptern für das Sicherheitsmodul finden Sie unter Zubehör und Ersatzteile, Seite 103.

Elektrische Installation - Kabelkennndaten

Merkmal	Einheit	Wert
Abschirmung	-	Nicht erforderlich
Abschirmung einseitig angeschlossen	-	Nicht erforderlich
Geschützte Kabelinstallation, Seite 23 gemäß ISO 13849-2	-	Erforderlich
Mindestquerschnitt Adern	mm ² (AWG)	0,34 (22)
Maximale Kabellänge zwischen Sicherheitsmodul eSM und eSM-Klemmenadapter	m (ft)	3 (9.84)
HINWEIS: Verwenden Sie keine Flachbandkabel.		

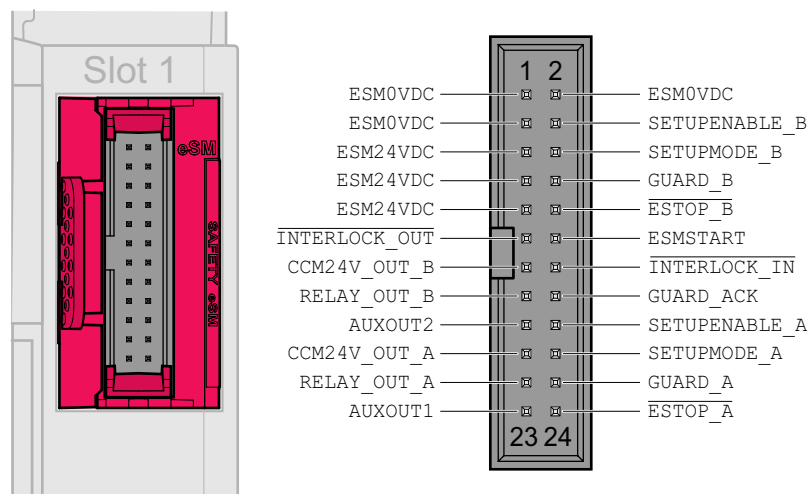
- Beachten Sie die im Benutzerhandbuch des Antriebs angegebenen EMV-Anforderungen (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel.
- Stellen Sie sicher, dass Verdrahtung, Kabel und angeschlossene Schnittstellen den Anforderungen an PELV entsprechen.

Elektrische Installation - STO Eingänge des Antriebs

Die sicherheitsbezogene Funktion STO kann direkt über zwei Eingänge des Antriebs ausgelöst werden (siehe das Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9)). Wenn die sicherheitsbezogene Funktion STO nicht über ein Signal an den Eingängen *STO_A* und *STO_B* des Sicherheitsmoduls eSM ausgelöst werden soll, verbinden Sie die Eingänge *STO_A* und *STO_B* mit +24VDC.

Elektrische Installation - Anschluss der Ein- und Ausgänge

Pinbelegung des eSM-Steckanschlusses:



Pin	Signal	Aktive Ebene	Bedeutung	Leiterfarbe ⁽¹⁾	E/A
1	ESM0VDC	-	Bezugspotential Versorgung Sicherheitsmodul eSM	Weiß	-
2	ESM0VDC	-	Bezugspotential Versorgung Sicherheitsmodul eSM	Braun	-
3	ESM0VDC	-	Bezugspotential Versorgung Sicherheitsmodul eSM	Grün	-
4	SETUPENABLE_B	1	Zustimmungseinrichtung, Kanal B	Gelb	I
5	ESM24VDC	-	Versorgung Sicherheitsmodul eSM	Grau	-
6	SETUPMODE_B	1	Aktivierung des Setup-Modus für die Maschine, Kanal B	Rosa	I
7	ESM24VDC	-	Versorgung Sicherheitsmodul eSM	Blau	-
8	GUARD_B	1	Schutztür, Kanal B	Rot	I
9	ESM24VDC	-	Versorgung Sicherheitsmodul eSM	Schwarz	-
10	ESTOP_B	0	Not-Halt-Anforderung, Kanal B	Violett	I
11	INTERLOCK_OUT	0	Verriegelungsvorrichtung der Schutztür	Rosa, Grau	O
12	ESMSTART	1	Start-/Neustart-Drucktaster	Blau, Rot	I
13	CCM24V_OUT_B	1	Versorgung für Eingangsgerät/Sensor, Kanal B	Weiß, Grün	O
14	INTERLOCK_IN	0	Freigabeeingang für Verriegelungsvorrichtung der Schutztür	Braun, Grün	I
15	RELAY_OUT_B	1	Relais, Kanal B (für das Schalten externer Lasten)	Weiß, Gelb	O
16	GUARD_ACK	1	Quittierungs-/Reset-Drucktaster	Gelb, Braun	I
17	AUXOUT2	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 2	Weiß, Grau	O
18	SETUPENABLE_A	1	Zustimmungseinrichtung, Kanal A	Grau, Braun	I
19	CCM24V_OUT_A	1	Versorgung für Eingangsgerät/Sensor, Kanal A	Weiß, Rosa	O
20	SETUPMODE_A	1	Aktivierung des Setup-Modus für die Maschine, Kanal A	Rosa, Braun	I
21	RELAY_OUT_A	1	Relais, Kanal A (für das Schalten externer Lasten)	Weiß, Blau	O
22	GUARD_A	1	Schutztür, Kanal A	Braun, Blau	I
23	AUXOUT1	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 1	Weiß, Rot	O
24	ESTOP_A	0	Not-Halt-Anforderung, Kanal A	Braun, Rot	I

(1) Farben der Drähte des Kabels VW3M8801R30, siehe Zubehör und Ersatzteile, Seite 103.

Elektrische Installation - Anschluss der 24-Vdc-Versorgung

Die 24-Vdc-Versorgungsspannung ist mit zahlreichen freiliegenden Signalanschlüssen im Antriebssystem verbunden.

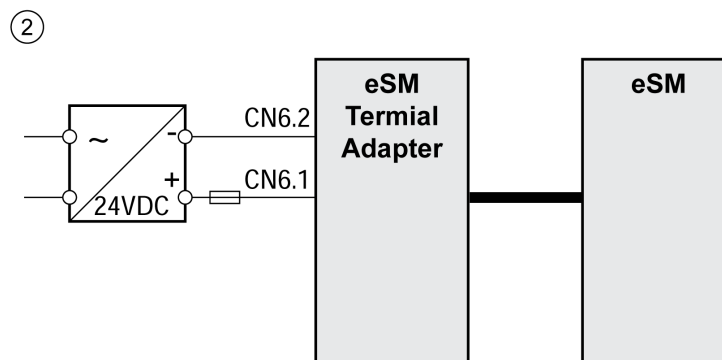
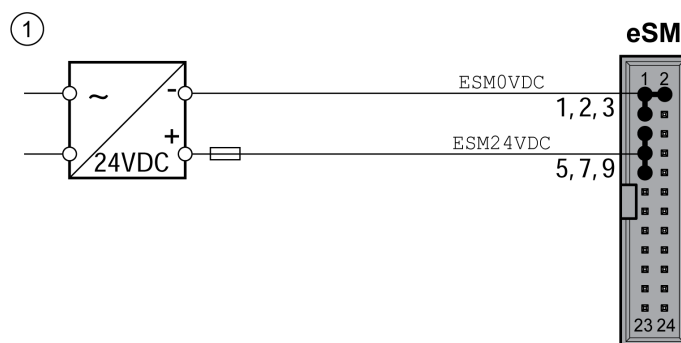
⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie Netzteile, die den Anforderungen an PELV (Protective Extra Low Voltage) entsprechen.
- Schließen Sie die 0-Vdc-Ausgänge aller Netzteile an FE (Funktionserde/-masse) an, beispielsweise für die VDC-Versorgungsspannung und die 24-Vdc-Spannung für die sicherheitsbezogene Funktion STO.
- Verbinden Sie alle 0-Vdc-Ausgänge (Referenzpotentiale) aller für den Antrieb verwendeten Netzteile.

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

Anschluss der 24-Vdc-Versorgung des Sicherheitsmoduls eSM:



1 Ohne eSM-Klemmenadapter

2 Mit eSM-Klemmenadapter

Verdrahtung für Mehrachssysteme

Überblick

Wenn Sie ein einzelnes sicherheitsbezogenes Relais für mehrere Achsen verwenden, schalten Sie die Eingänge des Sicherheitsmoduls eSM parallel.

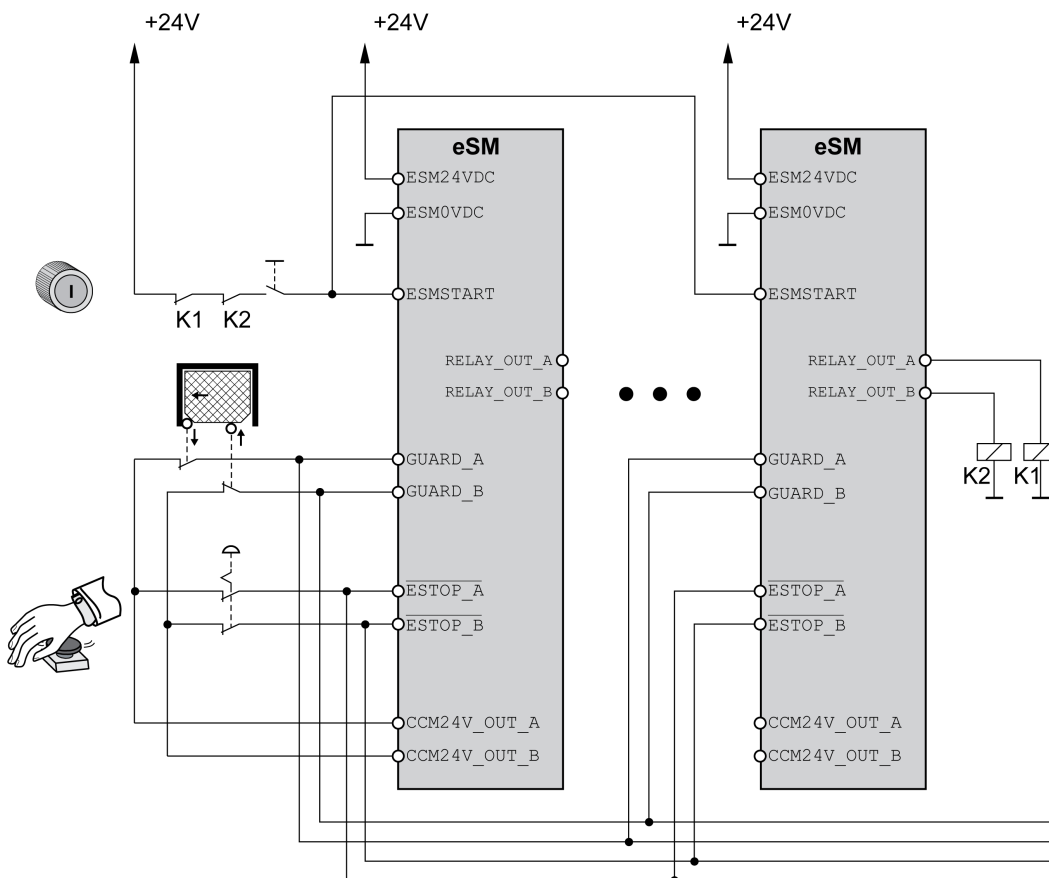
Die Ausgänge des Sicherheitsmoduls eSM dürfen nicht parallelgeschaltet werden.

Freilauf-Dioden

Die Ausgänge des Sicherheitsmoduls eSM bieten integrierten Schutz gegen induktive Spannung. Zusätzliche Freilauf-Dioden können das Schaltverhalten der Schaltschütze verlangsamen. Informationen zur maximalen induktiven Last an den Ausgängen finden Sie unter Elektrisches Datenmodul, Seite 15.

Verdrahtung ohne eSM-Klemmenadapter

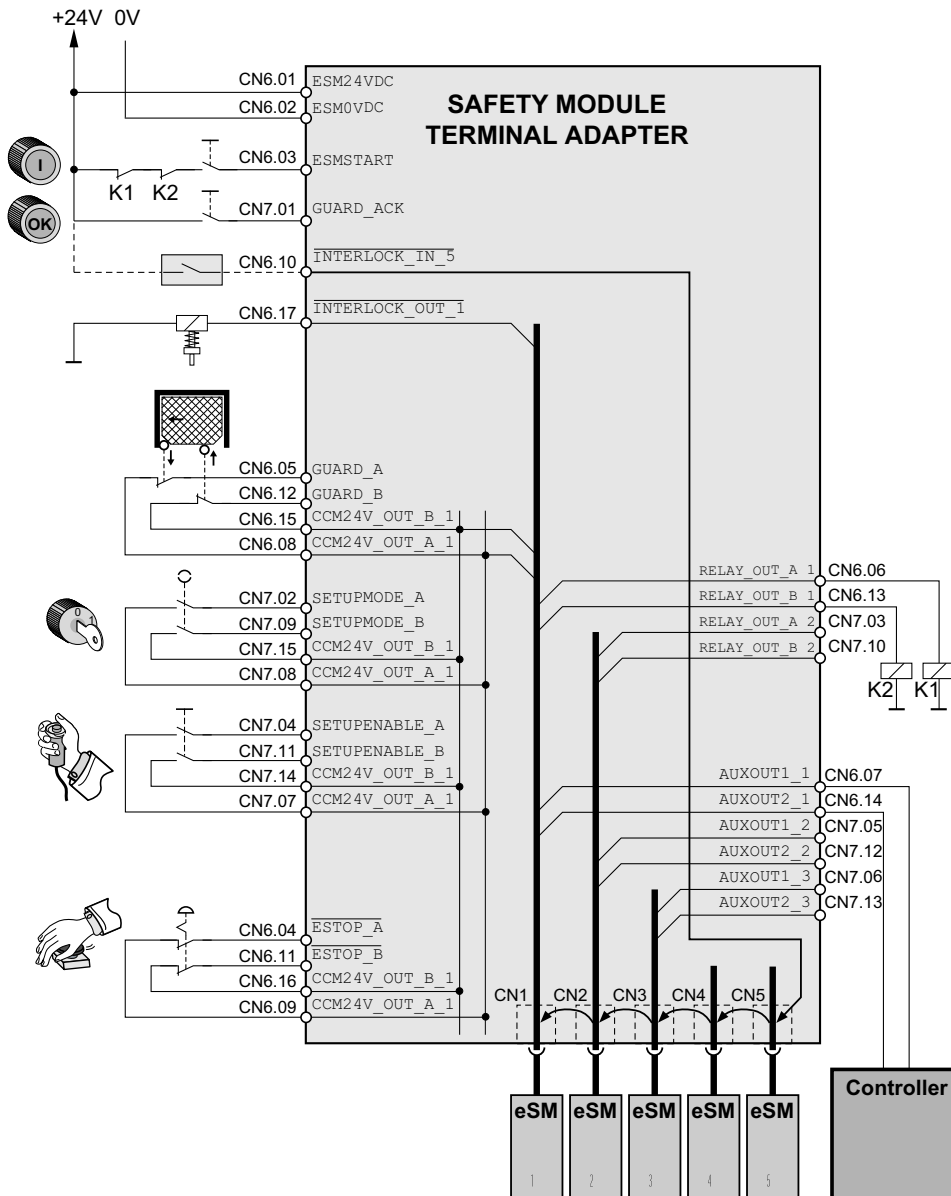
Verdrahtung mehrerer Sicherheitsmodule eSM ohne eSM-Klemmenadapter.



Verdrahtung mit eSM-Klemmenadapter

Der als Zubehör, Seite 103 verfügbare eSM-Klemmenadapter vereinfacht die Verdrahtung mehrerer Sicherheitsmodule eSM für Mehrachssysteme und die Verkettung der Ein- und Ausgänge zur Schutztürverriegelung.

Verdrahtung mehrerer Sicherheitsmodule eSM mit eSM-Klemmenadapter.



Weitere Detailangaben finden Sie unter Mehrere Sicherheitsmodule eSM in einem Mehrachssystem per eSM-Klemmenadapter, Seite 38.

Installation des eSM-Klemmenadapters

Allgemeine Informationen

Der eSM-Klemmenadapter überträgt die Eingangssignale eines Systems an die Sicherheitsmodule eSM von bis zu fünf Antrieben.

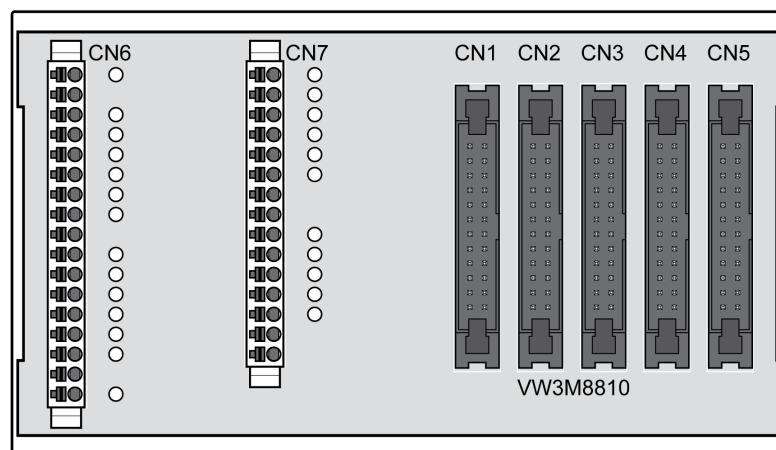
Weitere Detailangaben finden Sie unter Mehrere Sicherheitsmodule eSM in einem Mehrachssystem per eSM-Klemmenadapter, Seite 38.

Verriegelung der Schutztür über das Signal INTERLOCK: Der Eingang INTERLOCK_IN (Klemme CN6) ist intern mit dem Eingang INTERLOCK_IN von CN5 verbunden. Der Ausgang INTERLOCK_OUT ist mit dem Eingang INTERLOCK_IN des folgenden Anschlusses verbunden. Der Ausgang INTERLOCK_OUT (Klemme CN1) ist intern mit der Klemme CN6 verbunden.

Montage

Der eSM-Klemmenadapter kann auf Standard-DIN-Schienen oder Tragschienen des Typs G montiert werden.

eSM-Klemmenadapter:



Federklemmen CN6 bis CN7

Leiterquerschnitte der Federklemmen:

Merkmal	Einheit	Wert
Leiterquerschnitt für starre und flexible Kabel	[mm ²] (AWG)	0,2 bis 1,5 (AWG24 bis AWG16)
Leiterquerschnitt für flexibles Kabel mit Aderendhülse ohne Kunststoffmanschette	[mm ²] (AWG)	0,25 bis 1,5 (AWG22 bis AWG16)
Leiterquerschnitt für flexibles Kabel mit Aderendhülse mit Kunststoffmanschette	[mm ²] (AWG)	0,25 bis 0,75 (AWG22 bis AWG20)

Anschluss CN6

Pin	Signal	Aktiver Pegel	Bedeutung	E/A
01	ESM24VDC	-	Versorgung Sicherheitsmodul eSM	-
02	ESM0VDC	-	Bezugspotential Versorgung Sicherheitsmodul eSM	-
03	ESMSTART	1	Start-/Neustart-Drucktaster	I
04	$\overline{\text{ESTOP_A}}$	0	Not-Halt-Anforderung, Kanal A	I
05	GUARD_A	1	Schutztür, Kanal A	I
06	RELAY_OUT_A_1	1	Relais, Kanal A (für das Schalten externer Lasten), verbunden mit CN1	O
07	AUXOUT1_1	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 1, intern mit CN1 verbunden	O
08	CCM24V_OUT_A_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal A, intern mit CN1 verbunden	O
09	CCM24V_OUT_A_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal A, intern mit CN1 verbunden	O
10	$\overline{\text{INTERLOCK_IN_5}}$	0	Freigabeeingang für Verriegelungsvorrichtung der Schutztür, intern mit CN5 verbunden	I
11	$\overline{\text{ESTOP_B}}$	0	Not-Halt-Anforderung, Kanal B	I
12	GUARD_B	1	Schutztür, Kanal B	I
13	RELAY_OUT_B_1	1	Relais, Kanal B (für das Schalten externer Lasten), intern mit CN1 verbunden	O
14	AUXOUT2_1	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 2, intern mit CN1 verbunden	O
15	CCM24V_OUT_B_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal B, intern mit CN1 verbunden	O
16	CCM24V_OUT_B_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal B, intern mit CN1 verbunden	O
17	$\overline{\text{INTERLOCK_OUT_1}}$	0	Verriegelungsvorrichtung der Schutztür, intern mit CN1 verbunden	O

Anschluss CN7

Pin	Signal	Aktiver Pegel	Bedeutung	E/A
1	GUARD_ACK	1	Quittierungs-/Reset-Drucktaster	I
2	SETUPMODE_A	1	Aktivierung des Setup-Modus für die Maschine, Kanal A	I
3	RELAY_OUT_A_2	1	Relais, Kanal A (für das Schalten externer Lasten), intern mit CN2 verbunden	O
4	SETUPENABLE_A	1	Zustimmungseinrichtung, Kanal A	I
5	AUXOUT1_2	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 1, intern mit CN2 verbunden	O
6	AUXOUT1_3	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 1, intern mit CN3 verbunden	O
7	CCM24V_OUT_A_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal A, intern mit CN1 verbunden	O
8	CCM24V_OUT_A_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal A, intern mit CN1 verbunden	O
9	SETUPMODE_B	1	Aktivierung des Setup-Modus für die Maschine, Kanal B	I
10	RELAY_OUT_B_2	1	Relais, Kanal B (für das Schalten externer Lasten), intern mit CN2 verbunden	O
11	SETUPENABLE_B	1	Zustimmungseinrichtung, Kanal B	I
12	AUXOUT2_2	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 2, intern mit CN2 verbunden	O
13	AUXOUT2_3	1	Nicht-sicherheitsbezogener Statusausgang 2, intern mit CN3 verbunden	O
14	CCM24V_OUT_B_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal B, intern mit CN1 verbunden	O
15	CCM24V_OUT_B_1	1	Versorgung Eingangsgerät/Sensor, Kanal B, intern mit CN1 verbunden	O

Anschlüsse CN1 bis CN5

Die Pinbelegung der 24-poligen Anschlüsse entspricht der Pinbelegung des Sicherheitsmoduls eSM, siehe Anschluss der Ein- und Ausgänge, Seite 53.

Informationen zu Kabeln und Klemmenadaptern für das Sicherheitsmodul eSM finden Sie unter Zubehör und Ersatzteile, Seite 103.

Inbetriebnahme

Konfiguration mit der Inbetriebnahmesoftware

Inbetriebnahme - Überblick

Allgemeine Informationen

▲ WARNUNG

UNWIRKSAME SICHERHEITSFUNKTIONEN UND/ODER UNBEABSICHTIGTER BETRIEB

- Nehmen Sie den Antrieb mit dem installierten Sicherheitsmodul vor der ersten Verwendung sowie nach jeder Änderung am Antrieb und/oder installierten Sicherheitsmodul gemäß den Anweisungen im vorliegenden Benutzerhandbuch und im Benutzerhandbuch des Antriebs sowie unter Beachtung aller für Ihre Maschine/Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen in Betrieb.
- Starten Sie die Maschine/den Prozess nur, wenn sich keine Personen oder Hindernisse im Arbeitsbereich befinden.
- Stellen Sie den korrekten Betrieb und die Wirksamkeit aller Funktionen sicher, indem Sie umfassende Tests für alle Betriebszustände, für den definierten sicheren Zustand und für alle potenziellen Fehlerfälle durchführen.
- Vergewissern Sie sich bei der Inbetriebnahme, dass Ihre Maschine/Ihr Prozess alle im Rahmen der Risikobewertung identifizierten Anforderungen erfüllt.
- Dokumentieren Sie alle Schritte sowie die Ergebnisse der Inbetriebnahme, einschließlich der Prüfsumme der eSM-Parameter, unter Beachtung aller für Ihre Maschine/Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen.

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

Verdrahten Sie das Sicherheitsmodul eSM für die angestrebte Anwendung (siehe Installation, Seite 50), bevor Sie es in Betrieb nehmen. Nehmen Sie den Antrieb vor der Installation des Sicherheitsmoduls eSM in Betrieb.

Erforderliche Komponenten

Für die Inbetriebnahme werden folgende Komponenten benötigt:

- Inbetriebnahmesoftware „Lexium32 DTM Library“
www.se.com/en/download/document/Lexium_DTM_Library/
- Benutzerhandbuch des Antriebs (siehe Weiterführende Dokumentation, Seite 9) und Benutzerhandbuch des Sicherheitsmoduls eSM (das vorliegende Dokument)

Inbetriebnahmesoftware

Das Sicherheitsmodul eSM wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert.

Die Inbetriebnahmesoftware stellt eine Menü mit den folgenden Menüelementen für das Sicherheitsmodul eSM bereit:

- Status
- Duplizieren

- Parameter
- Passwort ändern

Um auf die Funktionen der Menüelemente „Duplizieren“ und „Parameter“ zuzugreifen, wählen Sie den Expertenmodus aus und geben Sie Ihr eSM-Parameter-Passwort ein. Informationen zu Passwörtern finden Sie unter Menüelement „Passwort ändern“, Seite 64.

Menüelement „Status“

Allgemeines

Das Menüelement „Status“ stellt Informationen zu folgenden Aspekten bereit:

- Signalzustände der Ein- und Ausgänge
- eSM-Betriebszustand in der eSM-Zustandsmaschine
- Ausgewählte Betriebsart der Maschine
- Aktive sicherheitsbezogene Funktion

Für den Zugriff auf die Funktionen des Menüelements „Status“ ist kein Passwort erforderlich. Der Status der Ein- und Ausgänge kann über die Inbetriebnahmesoftware nicht geändert werden.

Menüelement „Duplizieren“

Allgemeines

Das Menüelement „Duplizieren“ ermöglicht Ihnen das Kopieren der eSM-Parameter und der Parameterwerte eines Sicherheitsmoduls eSM in ein anderes Sicherheitsmodul eSM.

▲ WARNUNG
<p>UNWIRKSAME SICHERHEITSFUNKTIONEN UND/ODER UNBEABSICHTIGTER BETRIEB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die duplizierte Konfiguration nur zu denselben Zwecken wie die ursprüngliche Konfiguration und nur mit einer identischen Maschine eingesetzt wird. • Dokumentieren Sie die Ergebnisse des Duplizierungsvorgangs unter Beachtung aller für Ihre Maschine/Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen. • Führen Sie die Inbetriebnahme bzw. erneute Inbetriebnahme der Maschine/ des Prozesses gemäß allen für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen durch. • Stellen Sie sicher, dass Ihr gesamtes System bzw. der vollständige Prozess, in dem die duplizierte Konfiguration zur Anwendung kommt, gemäß allen Normen, Vorschriften und Richtlinien, die am Installationsort der Maschine/ des Prozesses gelten, ordnungsgemäß zertifiziert und/oder zugelassen ist. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Diese Funktion kann beispielsweise in folgenden Szenarien eingesetzt werden:

- Erzeugung mehrerer identischer Maschinen
- Austausch eines Sicherheitsmoduls eSM

Die eSM-Parameter werden von einem Sicherheitsmodul eSM in ein Speichermedium bzw. von einem Speichermedium in ein Sicherheitsmodul eSM in Form einer Datei übertragen.

Einzelne Parameter können über die Funktion „Duplizieren“ nicht geändert werden.

Voraussetzungen für eine Duplizierung

eSM-Parameter können unter folgenden Voraussetzungen dupliziert werden:

- Der Expertenmodus muss in der Inbetriebnahmesoftware aktiv sein.
- Das eSM-Standard-Passwort muss eingegeben werden.

Informationen zu Passwörtern finden Sie unter Menüelement „Passwort ändern“, Seite 64.

Passwort für die „Duplizieren“-Funktion

Geben Sie Ihr eSM-Standard-Passwort für den Zugriff auf die Funktion „Duplizieren“ ein. Das eSM-Standard-Passwort wird vom Sicherheitsmodul eSM überprüft. Wenn das Passwort richtig ist, können Sie die eSM-Parameter duplizieren. Informationen zu Passwörtern finden Sie unter Menüelement „Passwort ändern“, Seite 64.

Bei der Duplizierung der eSM-Parameter wird das zur Änderung der eSM-Parameterwerte verwendete eSM-Parameter-Passwort gemeinsam mit den Parametern gespeichert. Parameterwerte können nur geändert werden, nachdem Sie das eSM-Parameter-Passwort eingegeben haben.

Übertragen einer eSM-Parametergruppe

eSM-Parameter werden auf der Speicherkarte im Antrieb gespeichert.

Vergewissern Sie sich vor der Duplizierung, dass die Inbetriebnahme fehlerfrei abgelaufen ist.

Gemeinsam mit der Konfigurationsdatei wird eine Prüfsumme gespeichert, um die Identifizierung der duplizierten eSM-Parameter zu ermöglichen. Die Prüfsumme wird zu Prüfzwecken angezeigt, bevor die eSM-Parametergruppe an das Sicherheitsmodul eSM übertragen wird.

Menüelement „Parameter“

Allgemeines

Das Menüelement „Parameter“ ermöglicht den Zugriff auf Funktionen zur Einstellung der Werte der eSM-Parameter.

▲ WARNUNG

UNWIRKSAME SICHERHEITSFUNKTIONEN UND/ODER UNBEABSICHTIGTER BETRIEB

- Nehmen Sie nur Änderungen an den Werten von Parametern vor, wenn Sie sich aller Auswirkungen dieser Änderungen bewusst sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Parameterwerte mit der vorgesehenen sicherheitsbezogenen Funktion und der entsprechenden Verdrahtung des Sicherheitsmoduls übereinstimmen.
- Stellen Sie sicher, dass Änderungen den Sicherheitsintegritäts-Level (SIL), den Performance Level (PL) und/oder andere für Ihre Maschine/Ihren Prozess festgelegte sicherheitsbezogene Anforderungen und Funktionen weder beeinträchtigen noch herabsetzen.
- Nehmen Sie den Antrieb mit dem installierten Sicherheitsmodul vor der ersten Verwendung sowie nach jeder Änderung am Antrieb und/oder installierten Sicherheitsmodul gemäß den Anweisungen im vorliegenden Benutzerhandbuch und im Benutzerhandbuch des Antriebs sowie unter Beachtung aller für Ihre Maschine/Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen in Betrieb.

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

Voraussetzung

Bevor Sie eSM-Parameterwerte ändern können, müssen Sie die Endstufe des Antriebs deaktivieren (Betriebszustände 3, 4 oder 9 der Zustandsmaschine). Zusätzliche Informationen zu den Betriebszuständen des Antriebs finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).

Passwort für das Menüelement „Parameter“

Ändern Sie das Standard-eSM-Parameter-Passwort, bevor Sie zum ersten Mal Änderungen an den Parameterwerten eines Sicherheitsmoduls eSM vornehmen. Siehe Menüelement „Passwort ändern“, Seite 64.

Wenn Sie die eSM-Parameterwerte ändern möchten, geben Sie das eSM-Parameter-Passwort ein, um auf das Menüelement „Parameter“ zuzugreifen. Das eSM-Parameter-Passwort wird vom Sicherheitsmodul eSM überprüft.

Menüelement „Passwort ändern“.

Überblick

▲ WARNUNG

SCHUTZ VOR UNBEFUGTEM ZUGRIFF

- Versuchen Sie, das Gerät bzw. Gerätenetzwerk so gut wie möglich vor öffentlichen Netzwerken und dem Internet abzugrenzen.
- Ändern Sie das Standardpasswort sofort in ein neues, sicheres Passwort.
- Geben Sie Passwörter nicht an unbefugtes oder nicht qualifiziertes Personal weiter.
- Begrenzen Sie den Zugriff für unbefugtes Personal.
- Verwenden Sie zusätzliche Sicherheitsstufen wie z. B. VPN für dezentralen Zugriff, und installieren Sie Firewall-Mechanismen.
- Überprüfen Sie die Leistungsfähigkeit dieser Messungen regelmäßig und häufig.

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

HINWEIS: Wählen Sie ein Passwort aus, das alle Passwortanforderungen Ihres Unternehmens erfüllt und den Best Practices im Hinblick auf die Passwortstärke entspricht.

Dies beinhaltet, ist aber nicht beschränkt auf Folgendes:

- Das Passwort enthält keine persönlichen oder anderweitig offensichtlichen Informationen.
- Das Passwort besteht aus einer Kombination von Groß- und Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen.
- Das Passwort ist mindestens 10 Zeichen lang.
- Beachten Sie alle Regeln zur Geheimhaltung des Passworts.
- Geben Sie das Passwort nicht an unbefugte Personen weiter.

Die Inbetriebnahmesoftware unterscheidet zwischen zwei Passwörtern:

- eSM-Standard-Passwort
- eSM-Parameter-Passwort

eSM-Standard-Passwort

Das eSM-Standard-Passwort kann nicht geändert werden. Verwenden Sie das eSM-Standard-Passwort, wenn Sie eSM-Parameter duplizieren, Seite 61 möchten.

eSM-Standard-Passwort:	eSM4SAFE
------------------------	----------

Für das Passwort wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

eSM-Parameter-Passwort

In den werkseitigen Voreinstellungen sind das eSM-Standard-Passwort und das eSM-Parameter-Passwort identisch. Der Zugriff auf die eSM-Parameter wird über das eSM-Parameter-Passwort beschränkt.

Verwenden Sie das Menüelement „Passwort ändern“, um das eSM-Parameter-Passwort zu ändern.

eSM-Parameter-Passwort vergessen?

Sie haben Ihr eSM-Parameter-Passwort vergessen:

- Duplizieren Sie eine Datei mit eSM-Parametern, Seite 61, für die Ihnen das eSM-Parameter-Passwort bekannt ist, aus einem Speichermedium im Sicherheitsmodul eSM.
- Ändern Sie das eSM-Parameter-Passwort.
- Nehmen Sie an den eSM-Parameterwerten die gewünschten Änderungen vor.
- Nehmen Sie den Antrieb mit dem Sicherheitsmodul eSM in Betrieb.

Operation

Betriebsarten der Maschine

Betriebsarten der Maschine - Allgemeines

Überblick

Für das Sicherheitsmodul eSM wird zwischen den folgenden Maschinenbetriebsarten unterschieden (siehe auch EN 12417):

- Automatikbetrieb der Maschine für Standardproduktion
- Setup-Modus der Maschine für Setup-Operationen an der Maschine

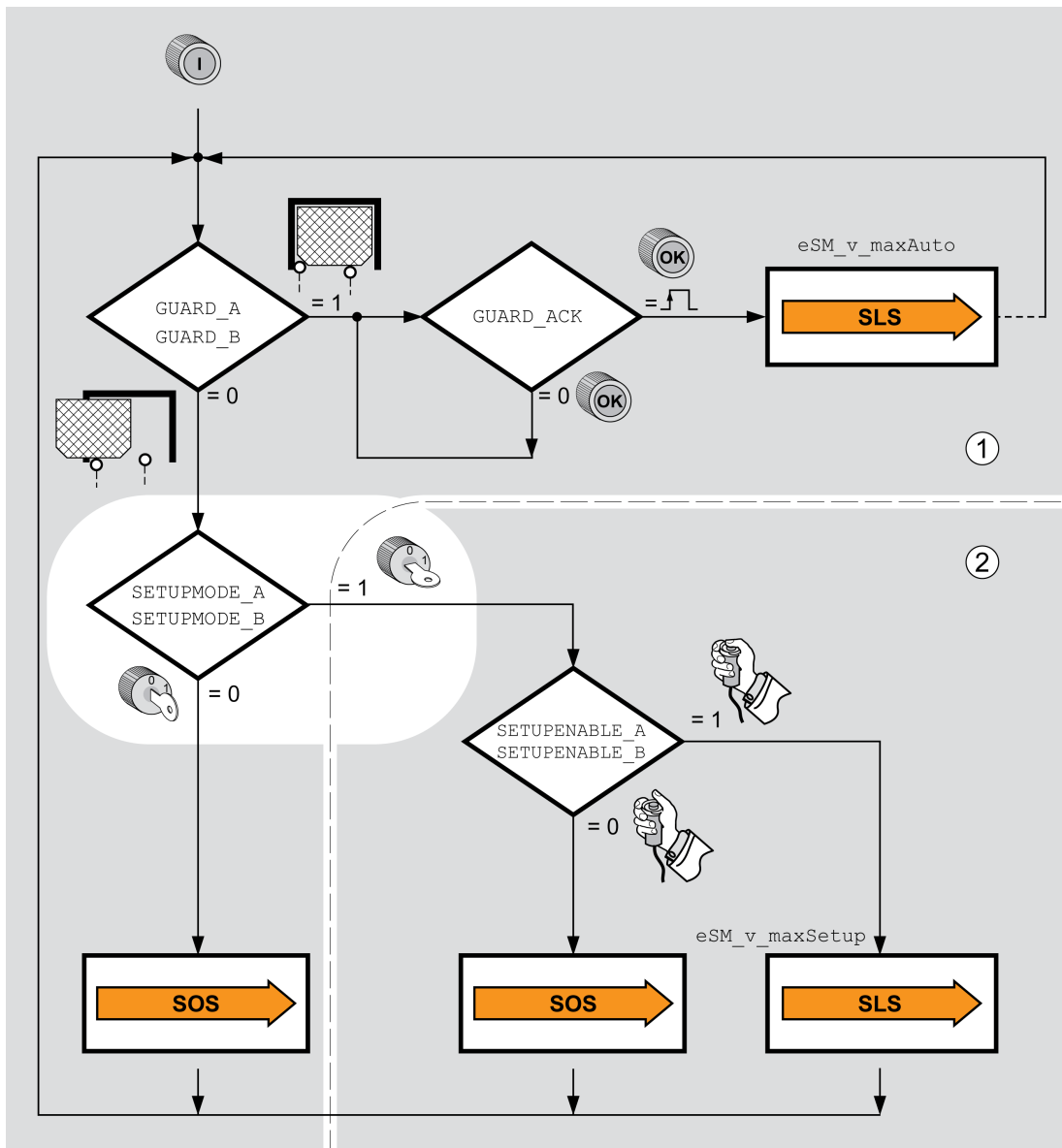
Überwachung der Verfahrbewegungen

Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die vom Antrieb ausgelösten Bewegungen. Das Sicherheitsmodul eSM nimmt keine Änderungen an den Sollwerten vor, greift jedoch ein, wenn die aktive sicherheitsbezogene Funktion die Überschreitung eines Grenzwerts erkennt. Wenn die Verfahrbewegung nicht wie erforderlich angehalten werden kann, wird die sicherheitsbezogene Funktion STOSafe Torque Off ausgelöst.

Eine überwachte Bewegung mit der sicherheitsbezogenen Funktion SLS bei geöffneter Schutzvorrichtung ist möglich, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Schutzvorrichtung geöffnet, Pegel von *GUARD_A* und *GUARD_B* gleich 0
- Betriebsart der Maschine „Setup-Modus“ aktiv, Pegel der Eingänge *SETUPMODE_A* und *SETUPMODE_B* gleich 1.
- Zustimmungsschalter aktiviert (Pegel der Eingänge *SETUPENABLE_A* und *SETUPENABLE_B* gleich 1)

Auswahl einer Betriebsart für die Maschine (Automatikbetrieb oder Setup-Modus):



1 Automatikbetrieb

2 Setup-Modus

Betriebsart der Maschine	Erforderliche Eingänge
Automatikbetrieb	<i>GUARD_A</i> and <i>GUARD_B</i> : Pegel 1
	<i>GUARD_A</i> and <i>GUARD_B</i> : Pegel 0
	<i>SETUPMODE_A</i> and <i>SETUPMODE_B</i> : Pegel 0
Setup-Modus	<i>GUARD_A</i> and <i>GUARD_B</i> : Pegel 0
	<i>SETUPMODE_A</i> and <i>SETUPMODE_B</i> : Pegel 1

Maschine im Automatikbetrieb

Überblick

Der Automatikbetrieb der Maschine wird für die Standardproduktion verwendet.

Bei geschlossener Schutzvorrichtung können Verfahrbewegungen mit der Geschwindigkeit des Automatikbetriebs durchgeführt werden, die mit der sicherheitsbezogenen Funktion SLS überwacht werden können.

Wenn die Schutzvorrichtung während des Produktionsprozesses geöffnet wird, wird die Stillstandsposition des Motors mit der sicherheitsbezogenen Funktion SOS überwacht.

Bedingungen für die sicherheitsbezogene Funktion SLS

Wenn sich die Maschine im Automatikbetrieb befindet, kann das Sicherheitsmodul eSM die über den Parameter *eSM_v_maxAuto* festgelegte Geschwindigkeitsbegrenzung mit der sicherheitsbezogenen Funktion SLS überwachen. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Das Sicherheitsmodul eSM muss sich im eSM-Betriebszustand 6 (Operation Enabled - Betrieb aktiviert) befinden.
- Die sicherheitsbezogenen Eingänge *GUARD_A* und *GUARD_B* weisen Pegel 1 auf (Schutzvorrichtung geschlossen).

HINWEIS: Wenn der Parameter *eSM_v_maxAuto* auf 0 gesetzt wird, wird die Geschwindigkeit nicht überwacht. Beachten Sie, dass die Geschwindigkeit einer Bewegung in einem Mehrachssystem größer sein kann als die Geschwindigkeiten der einzelnen Achsen.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>eSM_v_maxAuto</i>	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb.</p> <p>Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb fest.</p> <p>Wert 0: Geschwindigkeitsgrenze wird nicht überwacht</p> <p>Wert >0: überwachte Geschwindigkeitsgrenze</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	<p>1/min</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>8000</p>	<p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert zum ersten Mal überschritten wird:

- Ein Fehler wird erkannt.
- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn der überwachte Grenzwert erneut überschritten wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>eSM_dec_Qstop</i>	<p>eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop.</p> <p>Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein.</p> <p>Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert.</p> <p>Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	<p>(1/min)/s</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>32786009</p>	<p>UINT32</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

Maschine im Setup-Modus

Überblick

Der Setup-Modus für die Maschine wird aktiviert, wenn die Schutzvorrichtung geöffnet wird und die Eingänge *SETUPMODE_A* und *SETUPMODE_B* den Pegel 1 aufweisen.

Beachten Sie, dass die Geschwindigkeit einer Bewegung in einem Mehrachssystem größer sein kann als die Geschwindigkeiten der einzelnen Achsen.

Bedingungen für die sicherheitsbezogene Funktion SLS

Mit der sicherheitsbezogenen Funktion SLS überwacht das Sicherheitsmodul eSM die festgelegten Geschwindigkeitsbegrenzungen. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Das Sicherheitsmodul eSM befindet sich im eSM-Betriebszustand 6 (Operation Enabled - Betrieb aktiviert).
- Die sicherheitsbezogenen Eingänge *GUARD_A* und *GUARD_B* weisen Pegel 0 auf (Schutzvorrichtung geschlossen).
- Die sicherheitsbezogenen Eingänge *SETUPMODE_A* und *SETUPMODE_B* weisen Pegel 1 auf (Maschine in Setup-Modus).
- Die sicherheitsbezogenen Eingänge *SETUPENABLE_A* und *SETUPENABLE_B* weisen Pegel 1 auf (Zustimmungseinrichtung).

Überwachung der Geschwindigkeitsgrenzen

Für die Funktion SLS unabhängig von der Bewegungsrichtung wird eine gemeinsame Geschwindigkeitsbegrenzung festgelegt, die sowohl für die positive als auch für die negative Bewegungsrichtung gilt.

Für die Funktion SLS abhängig von der Bewegungsrichtung werden Parameterwerte für die Geschwindigkeitsbegrenzung in positiver und in negativer Bewegungsrichtung festgelegt. Diese Funktion ist für Sicherheitsmodule eSM mit einer Firmware-Version ≥1.01 verfügbar.

	SLS: Unabhängig von der Bewegungsrichtung	SLS: Abhängig von der Bewegungsrichtung⁽¹⁾
Parameter <i>eSM_FuncSwitches</i> : Auswahl: SLS unabhängig oder abhängig von Bewegungsrichtung	Bit 0 = „0“	Bit 0 = „1“
Parameter <i>eSM_v_maxSetup</i> :	Parameterwert = Geschwindigkeitsgrenze für positive und negative Bewegungsrichtung	Parameterwert = Geschwindigkeitsgrenze für positive Bewegungsrichtung (Parameterwert > 0)
Parameter <i>eSM_SLSnegDirS</i> :	Parameterwert = „0“	Parameterwert = Geschwindigkeitsgrenze für Bewegungen in positiver Bewegungsrichtung (Parameterwert > 0)
(1) Voraussetzung: Firmware-Version des Sicherheitsmoduls eSM ≥1.01		

HINWEIS: Der Parameterwert von *eSM_v_maxAuto* (Geschwindigkeitsbegrenzung im Automatikbetrieb der Maschine) muss größer sein als die Parameterwerte von *eSM_v_maxSetup* und *eSM_SLSnegDirS*.

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
eSM_FuncSwitches	<p>eSM Schalter für Funktionen.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>DirectionDependentSLS: SLS abhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Reserved (Bit 1): Reserviert (Bit 1)</p> <p>Reserved (Bit 2): Reserviert (Bit 2)</p> <p>Reserved (Bit 3): Reserviert (Bit 3)</p> <p>Reserved (Bit 4): Reserviert (Bit 4)</p> <p>Reserved (Bit 5): Reserviert (Bit 5)</p> <p>Verfügbar ab Firmware-Version des Sicherheitsmoduls eSM ≥V01.01.</p> <p>Bit 0 = 0: SLS unabhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Bit 0 = 1: SLS abhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Bits 1 ... 15: Reserviert (müssen auf 0 gesetzt werden)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	- 0 0 63	UINT16 R/W per. -	-
eSM_v_maxSetup	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb.</p> <p>Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb fest.</p> <p>Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM ≥V01.01:</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 0: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive und negative Bewegungsrichtung.</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive Bewegungsrichtung.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	1/min 0 0 8000	UINT16 R/W per. -	-
eSM_SLSnegDirS	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze negative Richtung Einrichtbetrieb.</p> <p>Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM ≥V01.01.</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für negative Bewegungsrichtung.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	1/min 0 0 8000	UINT16 R/W per. -	-

Bewegungsrichtung

Verfahrensbewegungen erfolgen in positiver oder negativer Richtung.

Bei rotatorischen Motoren ist die Bewegungsrichtung entsprechend IEC 61800-7-204 definiert: Positive Richtung gilt bei Drehung der Motorwelle im Uhrzeigersinn, wenn man auf die Stirnfläche der herausgeführten Motorwelle blickt.

HINWEIS: Eine Umkehr der Bewegungsrichtung über einen Parameter im Antrieb wird vom Sicherheitsmodul eSM nicht berücksichtigt.

Reaktion auf Überschreitung des Grenzwerts

Wenn der überwachte Grenzwert zum ersten Mal überschritten wird:

- Ein Fehler wird erkannt.
- Das Sicherheitsmodul eSM fordert beim Antrieb einen Schnellhalt (Quick Stop) an und überwacht die Quick Stop-Rampe.
 - Wenn der Quick Stop ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird die sicherheitsbezogene Funktion SOS ausgelöst.
 - Wird der Quick Stop nicht ordnungsgemäß ausgeführt, dann wird die sicherheitsbezogene Funktion STO ausgelöst.

Wenn der überwachte Grenzwert erneut überschritten wird:

- Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü HMI-Name		Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	R/W Persistente Variablen Expert	
eSM_dec_Qstop	eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop. Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein. Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert. Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version \geq V01.01.	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-

Start-/Neustartsignal

Start-/Neustartsignal - Überblick

Allgemeine Informationen

Das Sicherheitsmodul eSM ermöglicht einen automatischen und manuellen Start/Neustart.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie einen manuellen Start/Neustart, wenn ein unbeabsichtigter Neustart eine Gefahr gemäß Ihrer Risikobewertung darstellt.

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

Das Sicherheitsmodul eSM deaktiviert die Endstufe und sperrt die Aktivierung der Endstufe nach folgenden Ereignissen:

- Die 24-V-Spannungsversorgung wurde aktiviert.
- Ein Not-Halt wurde ausgelöst.
- Ein Fehler der Fehlerklasse 2, 3 oder 4 wurde erkannt.

Wenn die Aktivierung der Endstufe vom Sicherheitsmodul eSM gesperrt wird, verbleibt der Antrieb in Betriebszustand 3 (Switch On Disabled - Einschalten deaktiviert) des Zustandsdiagramms.

Die Endstufe kann nur durch ein Start-/Neustartsignal am Eingang *ESMSTART* entsperrt werden. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit das Start-/Neustartsignal angenommen wird:

- Keine Anforderung eines Not-Halts (Signale $\overline{ESTOP_A}$ und $\overline{ESTOP_B}$).
- Fehlermeldungen des Sicherheitsmoduls eSM wurden quittiert.

Bei einem manuellen Start/Neustart wird die Endstufe über einen Startimpuls entsperrt. Bei einem automatischen Start/Neustart erfolgt die Freigabe über den Pegel am Eingang *ESMSTART*. Die Art des Starts wird über den Parameter *eSM_BaseSetting* ausgewählt.

Die Parameter des Sicherheitsmoduls eSM können nur über die Inbetriebnahmesoftware geändert werden.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>eSM_BaseSetting</i>	eSM grundlegende Einstellungen. None: Keine Funktion Auto Start: Automatischer Start (ESMSTART) Ignore GUARD_ACK: GUARD_ACK inaktiv Ignore /INTERLOCK_IN: INTERLOCK-Kette inaktiv Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version $\geq V01.01$.	- - - -	UINT16 R/W per. -	-

Das Start-/Neustartsignal *ESMSTART* entsperrt die Endstufe.

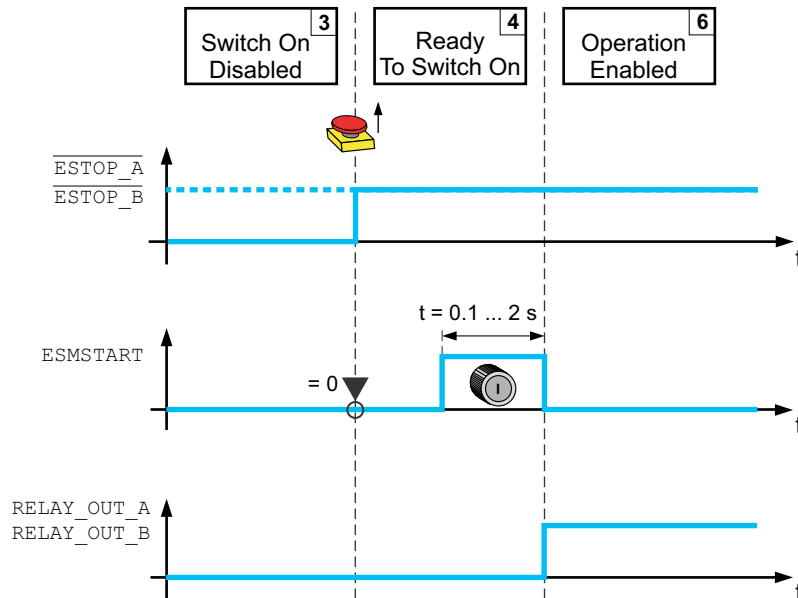
Die Endstufe kann nur über ein Freigabesignal aktiviert werden, wenn sie entsperrt ist.

Manueller Start/Neustart

Allgemeines

Bei einem manuellen Start/Neustart wird die Endstufe über ein Start-/Neustartsignal mit einer festgelegten Dauer am Eingang *ESMSTART* freigegeben.

Zeitplan für da Start-/Neustartsignal für einen manuellen Start/Neustart:



Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die Dauer des Start-/Neustartimpulses am Eingang *ESMSTART*, damit ein Kontaktschweißen am Start-/Neustart-Drucktaster erkannt wird.

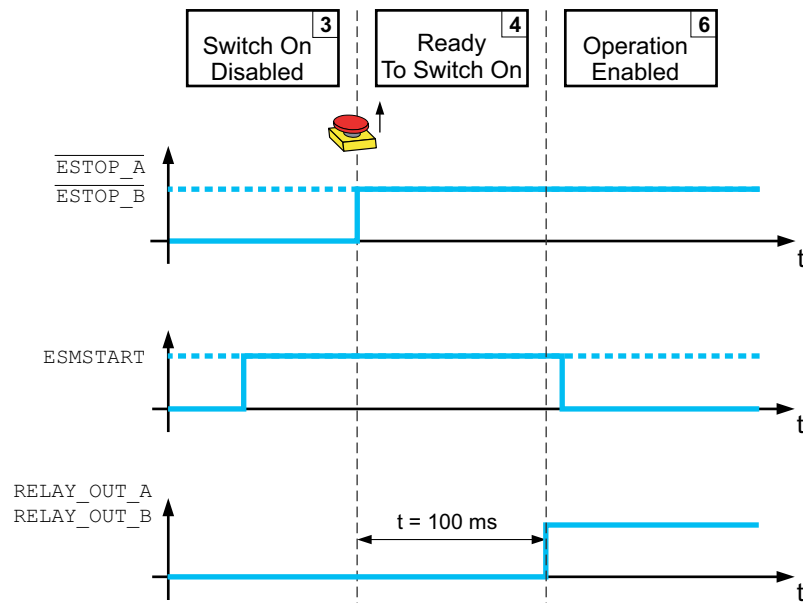
Wird die maximale Dauer des Start-/Neustartsignals überschritten, dann wird das Signal ignoriert und ein Fehler erkannt.

Automatischer Start/Neustart

Allgemeines

Für einen automatischen Start/Neustart benötigt das Sicherheitsmodul eSM keinen Startimpuls, sondern ein statisches 24-Vdc-Signal am Eingang *ESMSTART*.

Startsignal für automatischen Start/Neustart



Wenn ein automatischer Start/Neustart konfiguriert wurde, prüft as Sicherheitsmodul eSM, ob *ESMSTART* den Pegel 1 aufweist.

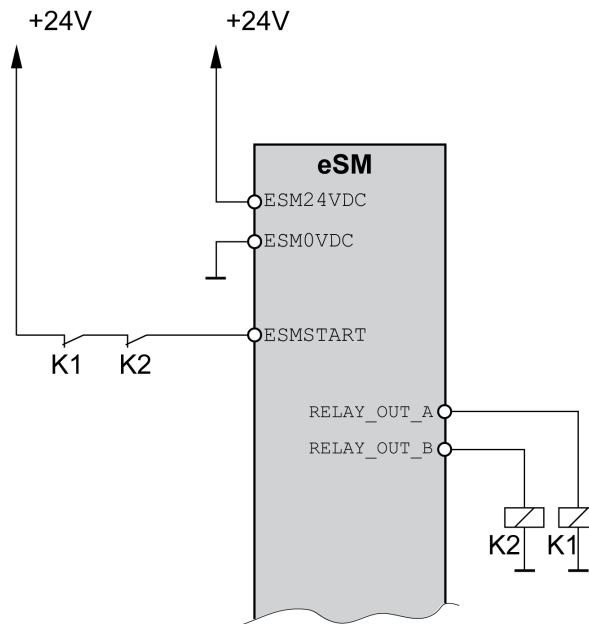
Wenn die zwangsgeführten Öffnerkontakte (NC) der in Reihe geschalteten Leistungsschütze am Eingang *ESMSTART* nicht geschlossen sind, bleibt die Aktivierung der Endstufe gesperrt, selbst wenn ein automatischer Start/Neustart konfiguriert wurde.

Verzögerungszeit für automatischen Start

Die feste Verzögerungszeit kann zum gemeinsamen Start mehrerer miteinander verbundener Sicherheitsmodule eSM verwendet werden. Die Eingänge *ESMSTART* der Sicherheitsmodule eSM müssen in Reihe geschaltet werden (z. B. über den eSM-Klemmenadapter).

Je ein Leistungsschütz mit zwangsgeführten Öffnerkontakten (NC) wird mit den zwei Eingängen *RELAY_A* und *RELAY_B* eines der angeschlossenen Sicherheitsmodule eSM verbunden. Das Start-/Neustartsignal wird an den Eingängen *ESMSTART* der anderen Sicherheitsmodule eSM über die zwangsgeführten Öffnerkontakte der zwei in Reihe geschalteten Leistungsschütze übergeben.

Verzögerungszeit für automatischen Start:



Das Start-/Neustartsignal ist an den Eingängen *ESMSTART* der Sicherheitsmodule eSM für einen Zeitraum von 100 ms verfügbar. Während dieser Zeit müssen die verbundenen Sicherheitsmodule eSM das Startsignal erkennen. Nach Ablauf dieses Zeitraums werden die zwei Leistungsschütze an den Ausgängen *RELAY_A* und *RELAY_B* geschaltet. Die Öffnerkontakte unterbrechen das Start-/Neustartsignal.

Fehlerquittierung:

Wenn Fehler für die miteinander verbundenen Sicherheitsmodule eSM nicht gleichzeitig quittiert werden können, müssen sie zuletzt an dem Sicherheitsmodul eSM quittiert werden, das die Leistungsschütze steuert.

Not-Aus

Not-Aus-Funktion - Überblick

Allgemeine Informationen

Das Sicherheitsmodul eSM stellt zwei Möglichkeiten zur Implementierung einer Not-Aus-Vorrichtung bereit.

- Integrierte Not-Aus-Funktion ohne externes Sicherheitsrelais, Seite 77
- Not-Aus-Funktion mit externem Sicherheitsrelais, Seite 81

Der Typ der Not-Aus-Funktion ist von der Verdrahtung abhängig.

Integrierte Not-Aus-Funktion

Verdrahtung

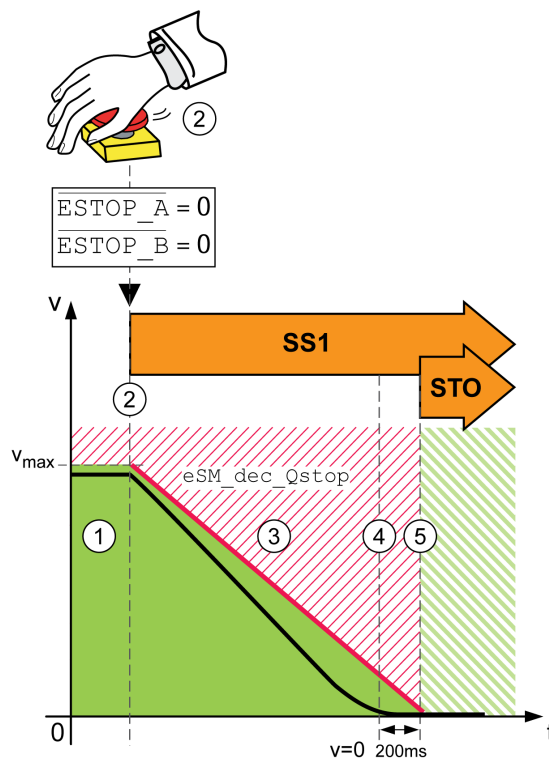
Verdrahtung des Sicherheitsmoduls eSM oder des eSM-Klemmenadapters für eine Not-Aus-Funktion:

- Schließen Sie die Versorgungsspannung an *ESM24VDC* und *ESM0VDC* an.
- Verbinden Sie den Not-Aus-Drucktaster mit $\overline{ESTOP_A}$ und $\overline{ESTOP_B}$.
- Verbinden Sie den Start-/Neustart-Drucktaster mit dem Eingang *ESMSTART*.

Not-Halt: Stopp-Kategorie 1 ($\overline{ESTOP_A}$ und $\overline{ESTOP_B}$)

Wenn die Eingänge $\overline{ESTOP_A}$ und $\overline{ESTOP_B}$ deaktiviert sind (Pegel 0), werden ein Schnellhalt (Quick Stop) und die sicherheitsbezogene Funktion SS1 ausgelöst. Das entspricht der Stopp-Kategorie 1 gemäß IEC 60204-1.

Auslösen eines Not-Halts:



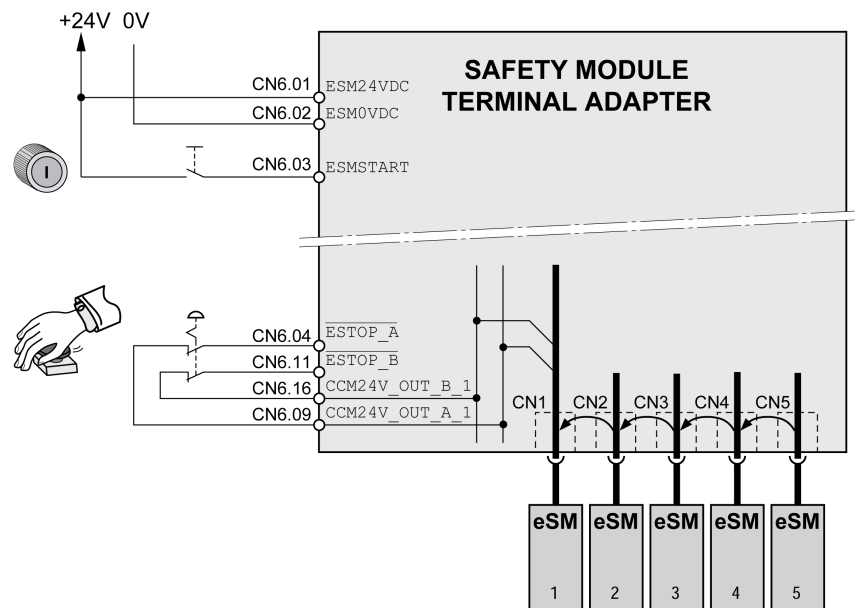
Bei einem Not-Halt werden folgende Schritte ausgeführt:

1	Kein Not-Halt ausgelöst. Die Maschine befindet sich im Automatikbetrieb oder Setup-Modus.
2	Ein Not-Halt wird über die Eingänge $\overline{ESTOP_A}$ und $\overline{ESTOP_B}$ (Pegel 0) ausgelöst. Das Sicherheitsmodul eSM fordert einen Quick Stop an. Die sicherheitsbezogene Funktion SS1 wird ausgelöst.
3	Die Verzögerungsrampe wird von der sicherheitsbezogenen Funktion SS1 überwacht.
4	Die Geschwindigkeit ist null. Eine Verzögerungszeit von 200 ms startet. Wenn eine Haltebremse vorhanden ist, kann sie angewendet werden.
5	Die Verzögerungszeit ist abgelaufen. Die sicherheitsbezogene Funktion STO ist aktiv.

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
<i>eSM_dec_Qstop</i>	eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop. Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein. Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert. Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich. Verfügbar mit Firmware-Version $\geq V01.01$.	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-

Integrierte Not-Aus-Funktion: Verdrahtung mit eSM-Klemmenadapter

Verdrahtung der Not-Aus-Vorrichtung mit Auswertung des Signalstatus eines Start-/Neustart-Drucktasters per eSM-Klemmenadapter:



Weitere Detailangaben finden Sie unter Mehrere Sicherheitsmodule eSM in einem Mehrachssystem per eSM-Klemmenadapter, Seite 38.

Abschalten anderer Consumer

Wenn andere Consumer über das Sicherheitsmodul eSM abgeschaltet werden müssen oder eine Kontaktmultiplizierung implementiert werden soll, können Leistungsschütze mit zwangsgeführten Kontakten mit den Ausgängen *RELAY_OUT_A* und *RELAY_OUT_B* verbunden werden. Verbinden Sie einen Leistungsschütz mit jedem Ausgang eines Ausgangspaares, z. B. K1 mit *RELAY_OUT_A_1* und K2 mit *RELAY_OUT_B_1*. Die zwangsgeführten Öffnerkontakte (NC) der Leistungsschütze müssen in Reihe mit dem Start-/Neustart-Drucktaster (*ESMSTART*) geschaltet werden, siehe Auswertung des Start-/Neustartsignals - Allgemeines, Seite 73.

Wenn die Leistungsschütze zum Anlegen bzw. Trennen der Netzspannung verwendet werden, müssen sie den Anforderungen der Schutztrennung entsprechen.

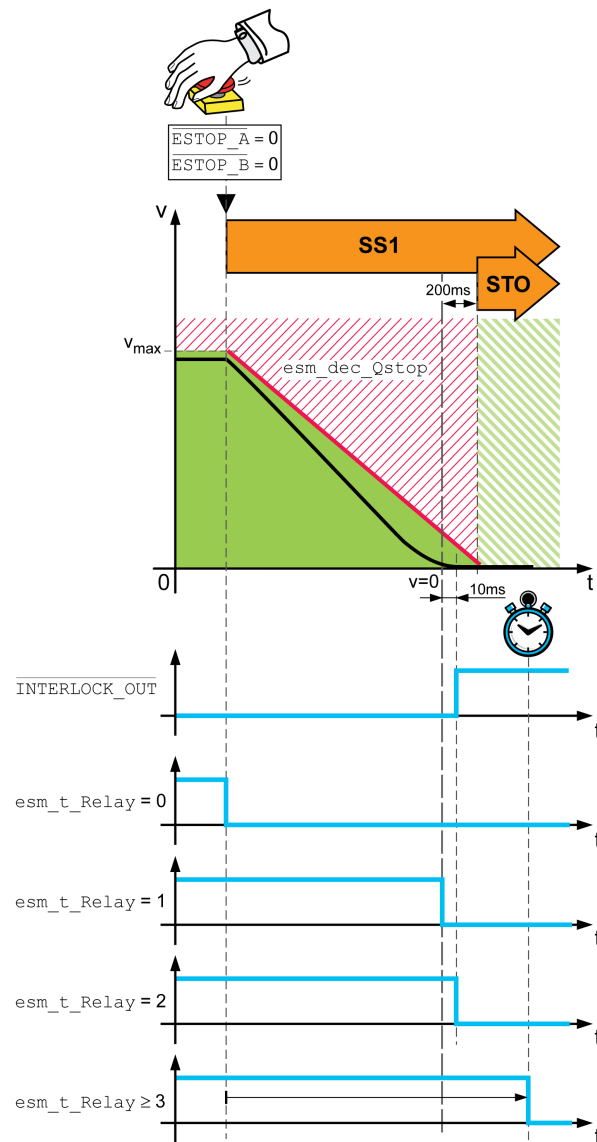
Wird ein Fehler erkannt, dann können Sie diesen durch Auslösen eines Not-Halts zurücksetzen.

Verzögerungszeit für andere Consumer

Andere Consumer können nach einer Verzögerungszeit abgeschaltet werden:

- Nach einer festen Verzögerungszeit
- Bei Erreichen des Stillstands

Zeitplan für die Deaktivierung des RELAY-Ausgangs:



Der Parameter eSM_t_Relay ermöglicht Ihnen die Festlegung des Zeitplans für die Deaktivierung.

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
eSM_t_Relay	<p>eSM Abschalten des Ausgangs RELAY</p> <p>Abschalten des Digitalausgangs RELAY:</p> <p>Wert 0: Sofort, keine Zeitverzögerung</p> <p>Wert 1: Bei Motorstillstand ($v = 0$)</p> <p>Wert 2: Bei Motorstillstand ($v = 0$) und $/INTERLOCK_OUT = 1$</p> <p>Wert >2: Zeitverzögerung in ms, Ausgang wird nach Ablauf dieser Zeit abgeschaltet</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version $\geq V01.01$.</p>	ms	UINT16	-

Die Ausgänge des Sicherheitsmoduls eSM bieten integrierten Schutz gegen induktive Spannung. Zusätzliche Freilauf-Dioden können das Schaltverhalten der Schaltschütze verlangsamen. Informationen zur maximalen induktiven Last an den Ausgängen finden Sie unter Elektrisches Datenmodul, Seite 15.

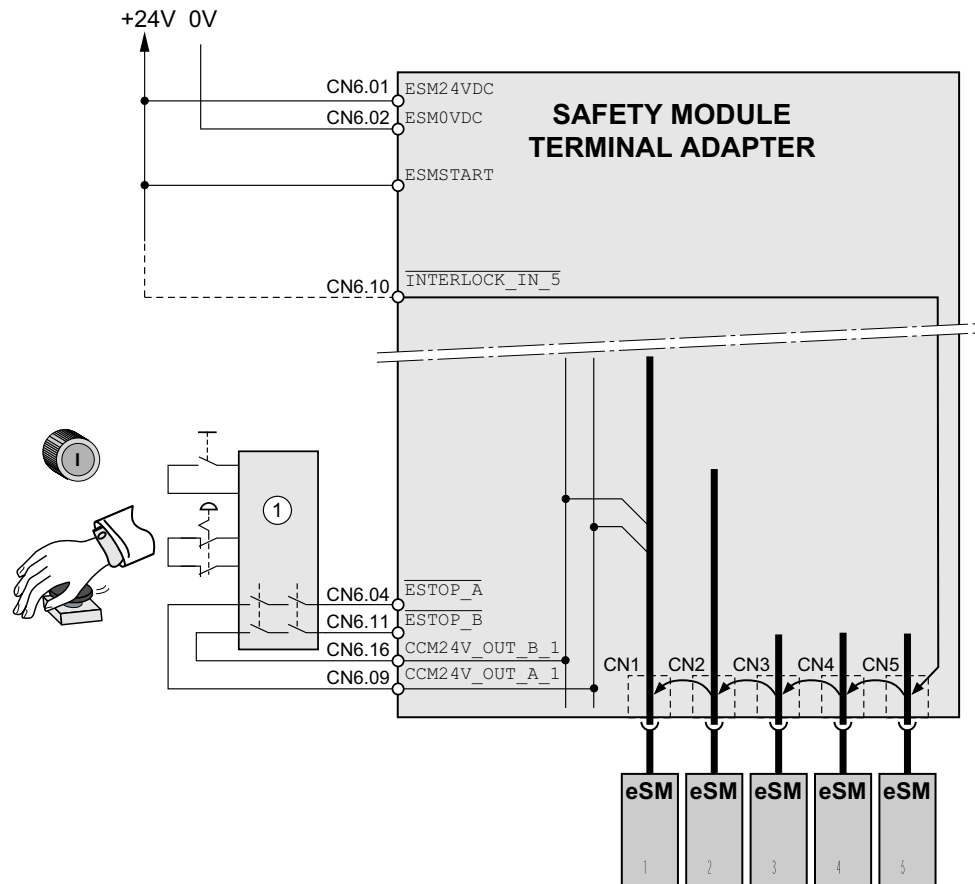
Ereignis	Wert des Parameters <i>eSM_t_Relay</i>	Ausgänge <i>RELAY_OUT</i>
Fehler der Fehlerklasse 1 erkannt	Beliebig	Die Ausgänge <i>RELAY_OUT</i> werden nicht deaktiviert.
Fehler der Fehlerklasse 2 erkannt (Not-Halt)	0	Die Ausgänge <i>RELAY_OUT</i> werden sofort deaktiviert (ohne Zeitverzögerung).
	1	Die Ausgänge <i>RELAY_OUT</i> werden bei Stillstand des Motors ($v = 0$) deaktiviert.
	2	Die Ausgänge <i>RELAY_OUT</i> werden bei Stillstand des Motors ($v = 0$) und Pegel an Ausgang <i>INTERLOCK_OUT</i> = 1 deaktiviert.
	≥ 3	Die Ausgänge <i>RELAY_OUT</i> werden nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit <i>eSM_t_Relay</i> [ms] deaktiviert.
Fehler der Fehlerklasse 3 oder 4 erkannt	Beliebig	Die Ausgänge <i>RELAY_OUT</i> werden sofort deaktiviert, ungeachtet der Einstellungen im Parameter <i>eSM_t_Relay</i> .

Not-Aus-Funktion mit externem Sicherheitsrelais

Verdrahtung

Wenn für das externe Sicherheitsrelais ein Startsignal erforderlich ist, wird kein zusätzliches Startsignal am Sicherheitsmodul eSM benötigt. Ein automatischer Start muss über den Parameter *eSM_BaseSetting* aktiviert werden.

Not-Halt mit externem Sicherheitsrelais (1) und automatischer Start:



Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü HMI-Name		Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	R/W Persistente Variablen Expert	
<i>eSM_BaseSetting</i>	<p>eSM grundlegende Einstellungen.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>Auto Start: Automatischer Start (ESMSTART)</p> <p>Ignore GUARD_ACK: GUARD_ACK inaktiv</p> <p>Ignore /INTERLOCK_IN: INTERLOCK-Kette inaktiv</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	UINT16 R/W per. -	-

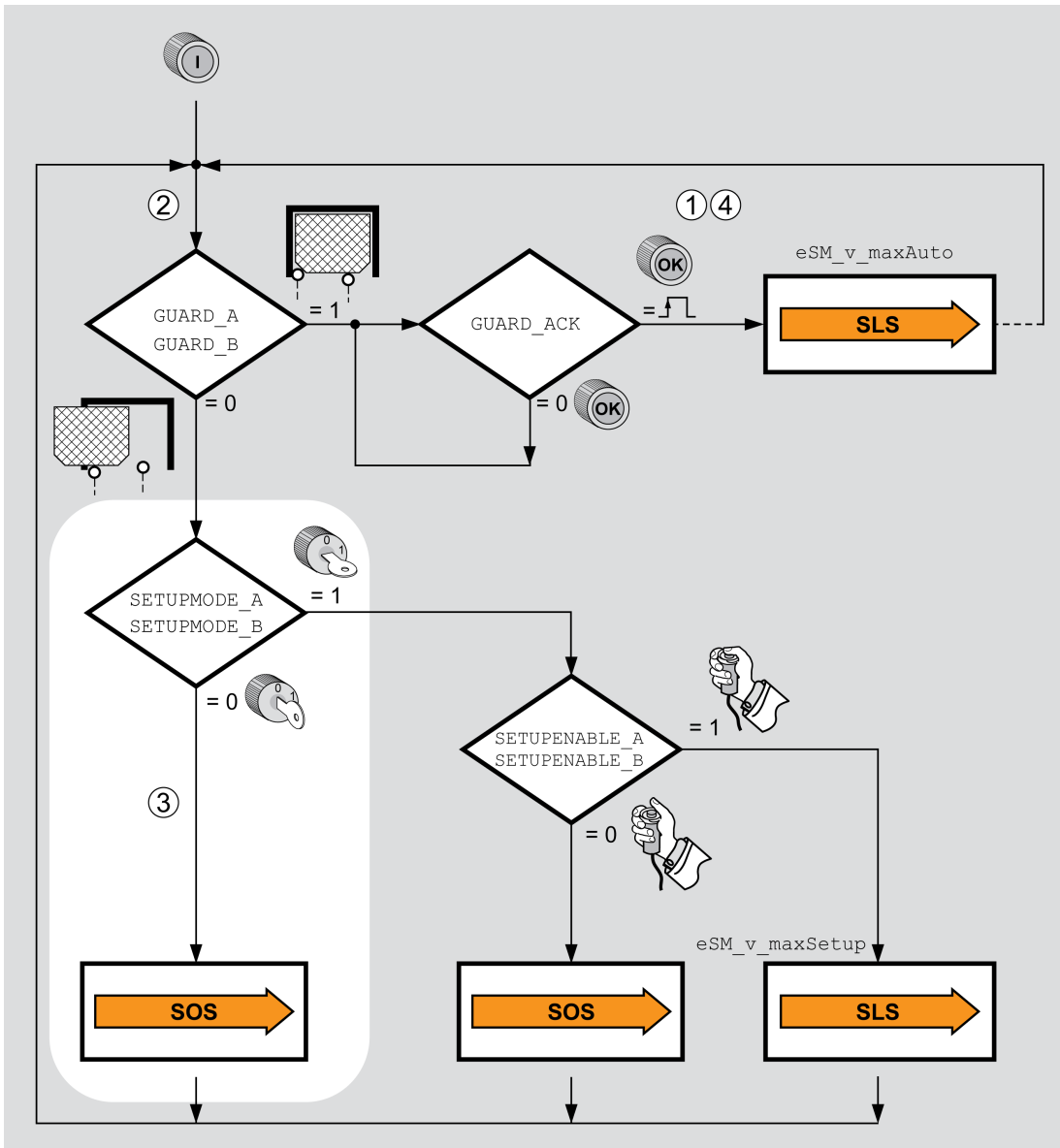
Schutztür

Sicherheitsbezogene Funktion SOS mit geöffneter Schutztür

Allgemeines

Ein typisches Szenario für die Verwendung der sicherheitsbezogenen Funktion SOS im Automatikbetrieb der Maschine umfasst das Öffnen der Schutztür während des Maschinenbetriebs. Solange die Schutztür geöffnet und der Zugang zum Betriebsbereich möglich ist, wird die Stillstandsposition mit der sicherheitsbezogenen Funktion SOS überwacht. Der Normalbetrieb wird wiederaufgenommen, sobald die Schutztür erneut geschlossen wird.

Sicherheitsbezogene Funktion SOS mit geöffneter Schutztür:



1	Die sicherheitsbezogenen Eingänge <i>GUARD_A</i> und <i>GUARD_B</i> weisen Pegel 1 auf (Schutztür geschlossen).
2	Das Öffnen der Schutztür wird angefordert. Die Steuerung muss eine Verzögerung der Verfahrbewegung anfordern. Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die Verzögerung. Das Signal <i>INTERLOCK_OUT</i> entspermt die Schutzverriegelung der Schutztür.

3	Die Schutztür wird geöffnet (<i>GUARD_A</i> , <i>GUARD_B</i> , <i>SETUPMODE_A</i> , <i>SETUPMODE_B</i> : Pegel 0). Die sicherheitsbezogene Funktion SOS ist aktiv.
4	Die Schutztür wird erneut geschlossen. Nach der Quittierung (<i>GUARD_ACK</i>) wird der Normalbetrieb mit der für den Automatikbetrieb der Maschine festgelegten Geschwindigkeit wiederaufgenommen.

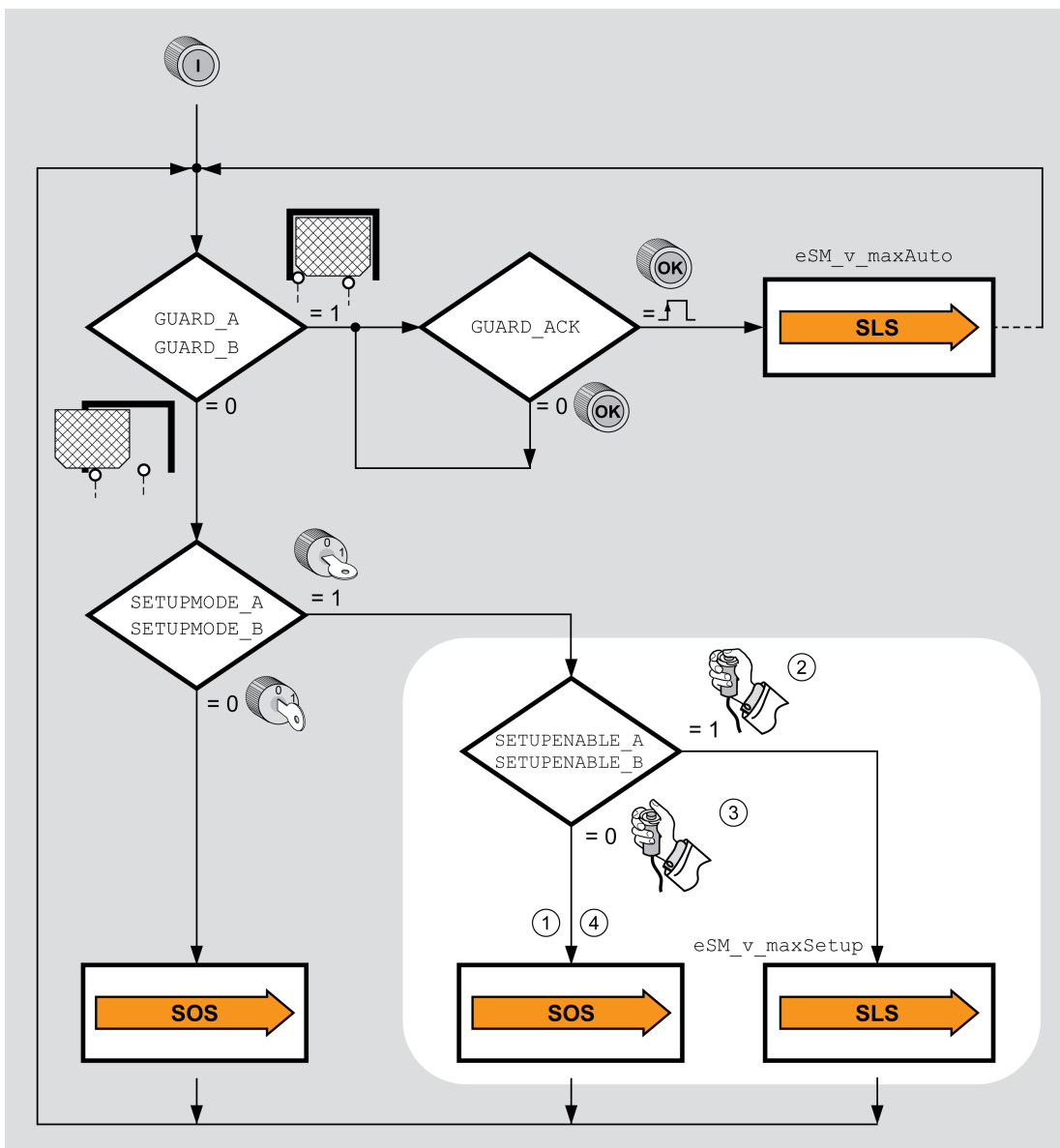
Sicherheitsbezogene Funktion SLS mit geöffneter Schutztür

Allgemeine Informationen

Ein typisches Szenario für die Verwendung der sicherheitsbezogenen Funktion SLS im Automatikbetrieb der Maschine umfasst das Öffnen der Schutztür während des Betriebs. Solange die Schutztür geöffnet und der Zugang zum Betriebsbereich möglich ist, wird die Geschwindigkeit der sicherheitsbezogenen Funktion SLS auf einen vorgegebenen Wert begrenzt. Der Normalbetrieb wird wiederaufgenommen, sobald die Schutztür erneut geschlossen wird.

Setzen Sie eine Zustimmungseinrichtung ein, wenn dies gemäß Ihrer Risikobewertung erforderlich ist.

Sicherheitsbezogene Funktion SLS mit geöffneter Schutztür:



Sicherheitsbezogene Eingänge	Pegel
<i>GUARD_A</i> und <i>GUARD_B</i>	0, Schutztür geöffnet
<i>SETUPMODE_A</i> und <i>SETUPMODE_B</i>	1, Maschine im Setup-Modus
<i>SETUPENABLEE_A</i> und <i>SETUPENABLEE_B</i> (Zustimmungseinrichtung)	0, sicherheitsbezogene Funktion SOS
	1, sicherheitsbezogene Funktion SLS

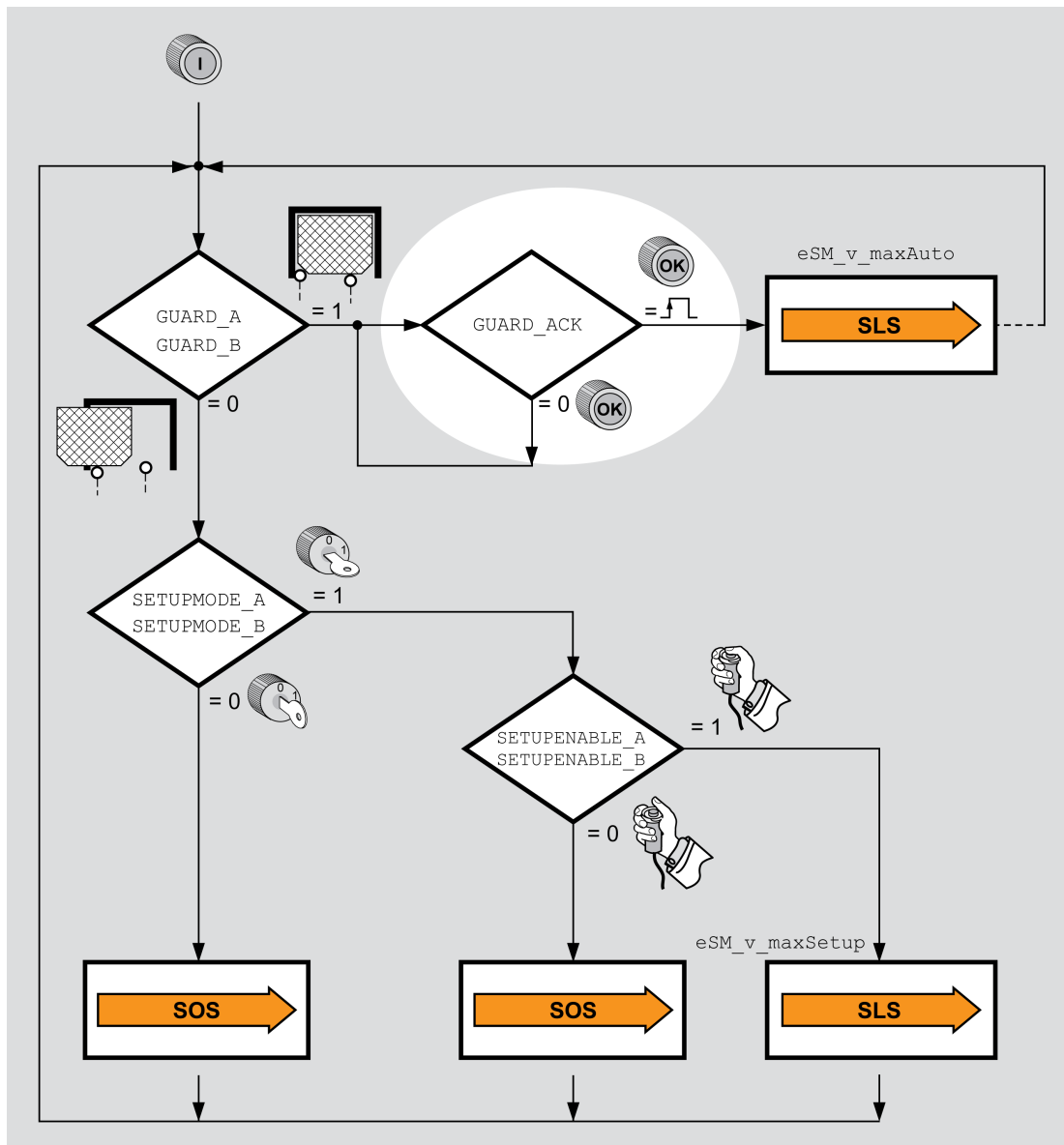
1	Die Zustimmungseinrichtung ist nicht aktiv. Die sicherheitsbezogene Funktion SOS ist aktiv.
2	Die Zustimmungseinrichtung ist aktiv. Verfahrbewegung bei reduzierter Geschwindigkeit, überwacht von der sicherheitsbezogenen Funktion SLS.
3	Die Zustimmungseinrichtung ist nicht mehr aktiv. Die Master-Steuerung muss eine Verzögerung der Verfahrbewegung auslösen. Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die Verzögerung.
4	Die Zustimmungseinrichtung ist nicht aktiv. Die sicherheitsbezogene Funktion SOS ist aktiv.

Quittierungs-/Reset-Drucktaster

Allgemeines

Das Sicherheitsmodul eSM ermöglicht Ihnen den Anschluss eines Quittierungs-/Reset-Drucktasters, der gemäß der Risikobewertung außerhalb des Betriebsbereichs installiert wird. Er quittiert die sicherheitsbezogene Funktion, wenn die Schutztür geschlossen wird (die Eingänge *Guard_A* und *GUARD_B* weisen Pegel 1 auf).

Quittierungs-/Reset-Drucktaster:



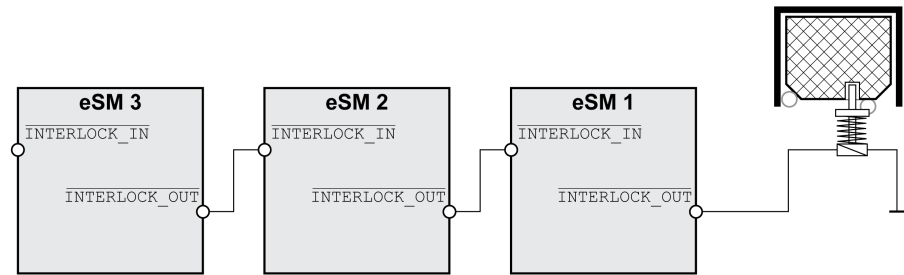
Schutztür mit Verriegelungsvorrichtung

Allgemeines

Mit dem Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ eines Sicherheitsmoduls eSM kann eine Schutzvorrichtung mit Verriegelungsmechanismus verbunden werden.

Bei einer Geschwindigkeit gleich null weist der Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ des Sicherheitsmoduls eSM den Pegel 1 auf. Es können mehrere Sicherheitsmodule eSM miteinander verbunden werden. Dazu werden das Signal von Ausgang $\overline{INTERLOCK_OUT}$ und der Eingang $\overline{INTERLOCK_IN}$ des nächsten Sicherheitsmoduls eSM verkettet.

Schutzvorrichtung mit Verriegelung und Signalverkettung:



Überwachungsfunktionen

Überwachungsfunktionen

Gleichzeitige Umschaltung

Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die gleichzeitige Umschaltung von Signalpaaren (Kanal A und B). Beide Signale eines Paars müssen innerhalb einer Sekunde in denselben Status wechseln. Ist das nicht der Fall, wird ein Fehler erkannt. Diese Situation kann auf Kontaktschweißen, Kurzschlüsse mit anderen spannungsführenden Leitern oder betriebsunfähige verbundene Komponenten zurückzuführen sein.

Überwachung der periodischen Bewegung

Wenn sich das Sicherheitsmodul im Betriebszustand 6 (Operation Enabled - Betrieb aktiviert) befindet, muss der Motor alle 36 Stunden eine Verfahrbewegung von mindestens zwei Inkrementen durchführen (bezogen auf 1000 Inkremente pro Umdrehung). Diese periodische Bewegung dient der Prüfung, dass der Encoder betriebsfähig ist. Wird keine periodische Bewegung erkannt, dann wird ein Fehler der Fehlerklasse erkannt. Die minimale Bewegung wird ebenfalls im Automatikbetrieb der Maschine überwacht.

Überwachung der Versorgungsspannung

Wenn die Versorgungsspannung des Sicherheitsmoduls eSM den zulässigen Bereich überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion SS1 ausgelöst. Die sicherheitsbezogenen Ausgänge werden deaktiviert. Es wird ein Fehler der Fehlerklasse 2 erkannt.

Überwachung der Temperatur

Überschreitet die Temperatur des Sicherheitsmoduls eSM den zulässigen Bereich, dann wird die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst. Die sicherheitsbezogenen Ausgänge werden deaktiviert. Ein Fehler wird erkannt.

Dieser Fehler kann nach Beseitigung der Fehlerursache nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Steuerungsleistung des Antriebs zurückgesetzt werden.

Test der Ausgänge

Die sicherheitsbezogenen Ausgänge werden während eines Zeitraums von weniger als 1 ms zyklisch deaktiviert.

Diagnose und Fehlerbehebung

Diagnose und Fehlerbehebung

Abrufen von Diagnose- und Statusinformationen

Diagnose- und Statusinformationen zum Sicherheitsmodul eSM werden vom Antrieb bereitgestellt. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).

Die Zustände der Ein- und Ausgänge sowie die Betriebszustände des Sicherheitsmoduls eSM können über den Feldbus ausgelesen werden. Der Zugriff auf die Parameter erfolgt auf dieselbe Weise wie auf die Parameter des Antriebs.

HINWEIS: Beim Auslesen einer Statusmeldung über den Feldbus kann es zu einer Zeitverzögerung aufgrund des asynchronen Zugriffs auf die Parameter eines Sicherheitsmoduls eSM kommen.

Das Menüelement „Status“, Seite 61 in der Inbetriebnahmesoftware ermöglicht Ihnen die Anzeige des Status des Sicherheitsmoduls eSM.

Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursachen	Behebungsmaßnahme
Der Automatikbetrieb der Maschine startet nicht, obwohl die Schutztür geschlossen ist.	Der Quittierungs-/Reset-Drucktaster für die Schutztür ist nicht angeschlossen oder nicht aktiviert.	Verbinden Sie den Quittierungs-/Reset-Drucktaster für die Schutztür mit <i>GUARD_ACK</i> oder aktivieren Sie einen angeschlossenen Quittierungs-/Reset-Drucktaster.
	Eine Quittierung für die Schutztür ist nicht erforderlich, wurde jedoch konfiguriert.	Stellen Sie sicher, dass der eSM-Parameter <i>MiscModes</i> gültige Einstellungen aufweist.
Das Sicherheitsmodul eSM verbleibt im eSM-Betriebszustand 2.	Versorgung nicht angeschlossen.	Verbinden Sie <i>ESM24VDC</i> und <i>ESM0VDC</i> .
eSM-Parameter-Passwort vergessen.	Das eSM-Parameter-Passwort wurde geändert oder vergessen.	Duplizieren Sie eine eSM-Parametergruppe aus einem anderen Sicherheitsmodul eSM mit bekanntem eSM-Parameter-Passwort. Stellen Sie die eSM-Parameter auf die erforderlichen Werte ein.

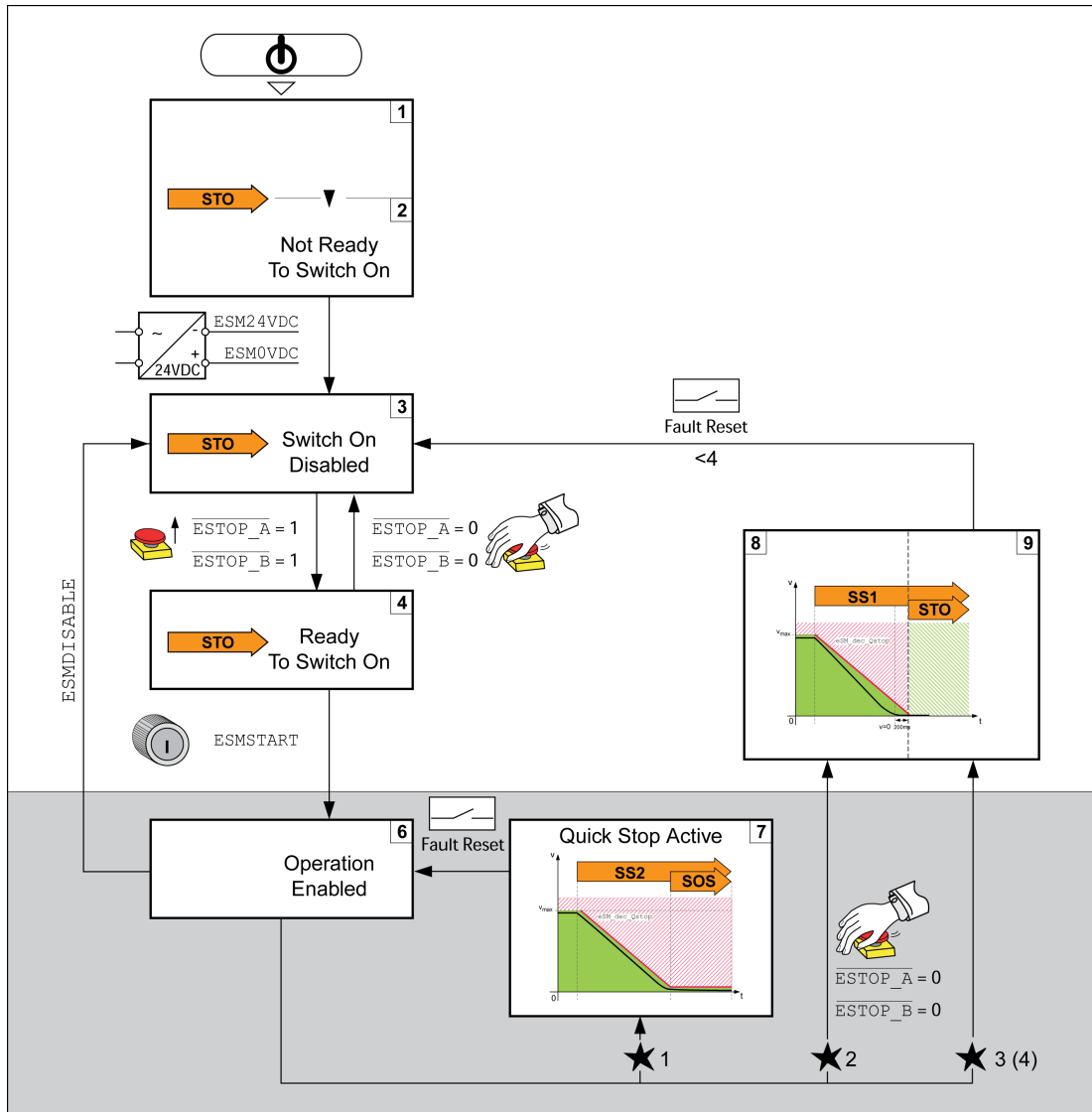
HINWEIS: Detaillierte Informationen zu spezifischen Fehlermeldungen finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).

Betriebszustände und Zustandsübergänge

eSM-Zustandsdiagramm

Das Zustandsdiagramm des Sicherheitsmoduls eSM weist dieselben Betriebszustände und Zustandsübergänge wie das Zustandsdiagramm des Antriebs auf.

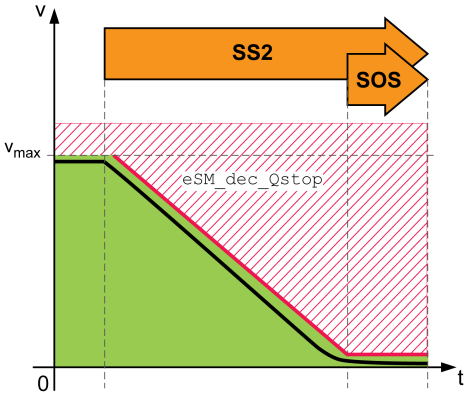
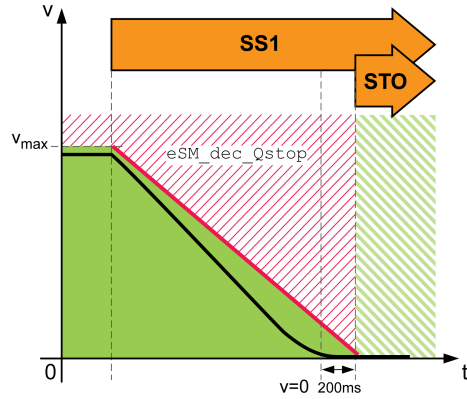
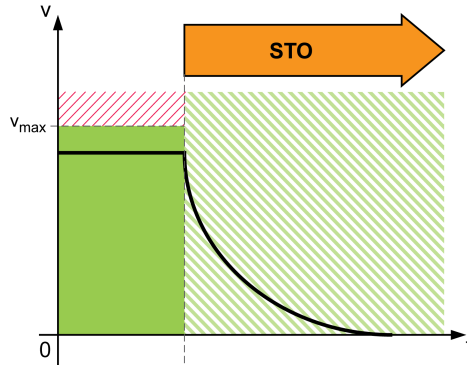
eSM-Zustandsdiagramm:



Fehlerklassen und Fehlerreaktionen

Allgemeines

Das Sicherheitsmodul eSM überwacht die angegebenen Grenzwerte. Bei Überschreitung eines Grenzwerts reagiert das Sicherheitsmodul eSM gemäß der entsprechenden Fehlerklasse, wie in der folgenden Tabelle ausgewiesen:

Fehlerklasse	Stopp-Kategorie ⁽¹⁾	Bedeutung
0	-	Keine Unterbrechung der Bewegung.
1	2	Die sicherheitsbezogene Funktion SS2 wird ausgelöst. Die Endstufe bleibt aktiviert. 
2	1	Die sicherheitsbezogene Funktion SS1 wird ausgelöst. Die Endstufe wird deaktiviert, wenn STO ausgelöst wird. 
3.4	0	Die sicherheitsbezogene Funktion STO wird ausgelöst. Die Endstufe wird sofort deaktiviert. 

(1) Stoppkategorie gemäß IEC 60204

Die Fehlerklassen 0, 1, 2 und 3 werden über die Funktion „Fault Reset“ des Antriebs zurückgesetzt, sobald die Ursache für den erkannten Fehler beseitigt wurde. Fehler der Fehlerklasse 4 können nur durch Aus- und Wiedereinschalten des Antriebs zurückgesetzt werden. Detaillierte Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs.

Parameter

Darstellung der Parameter

Beschreibung

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht über die Parameter, die für den Betrieb des Antriebs verwendet werden können.

Zusätzlich sind spezielle Parameter für die Kommunikation über den Feldbus im jeweiligen Feldbus-Benutzerhandbuch beschrieben.

Ungeeignete Parameterwerte oder ungeeignete Daten können unbeabsichtigte Bewegungen auslösen, Signale auslösen, Teile beschädigen sowie Überwachungsfunktionen deaktivieren. Einige Parameterwerte oder Daten werden erst nach einem Neustart aktiv.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Starten Sie das System nur dann, wenn sich weder Personen noch Hindernisse innerhalb des Betriebsbereichs befinden.
- Betreiben Sie das Antriebssystem nicht mit unbestimmten Parameterwerten oder Daten.
- Ändern Sie nur Werte von Parametern, deren Bedeutung Sie verstehen.
- Führen Sie nach dem Ändern einen Neustart durch und überprüfen Sie die gespeicherten Betriebsdaten und/oder Parameterwerte nach der Änderung.
- Führen Sie bei der Inbetriebnahme, Updates oder anderen Änderungen am Antriebsverstärker sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Austausch des Produkts und auch nach Änderungen an den Parameterwerten und/oder Betriebsdaten.

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

Überblick

Die Parameterdarstellung enthält Informationen zur eindeutigen Identifikation, die Einstellungsmöglichkeiten, die Voreinstellungen und die Eigenschaften eines Parameters.

Struktur der Parameterdarstellung:

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
ABCDE CONF → INF - Prn	Kurzbeschreibung Auswahlwerte 1 / Abc1 / ABC 1: Erklärung 1 2 / Abc2 / ABC 2: Erklärung 2 Nähere Beschreibung und Details	A _{pk} 0.00 3.00 300.00	UINT32 R/W per. -	Feldbus 1234

Feld "Parametername"

Der Parametername dient zur eindeutigen Identifizierung eines Parameters.

Feld "HMI Menü" und "HMI Name"

HMI Menü zeigt Reihenfolge von Menüs und Befehlen, um über das HMI auf den Parameter zuzugreifen.

Feld "Beschreibung"

Kurzbeschreibung:

Die Kurzbeschreibung enthält Informationen zum Parameter und einen Querverweis auf die Seite, auf der die Verwendung des Parameters beschrieben wird.

Auswahlwerte:

Bei Parametern, die Auswahlwerte anbieten, ist bei jedem Auswahlwert der Wert bei Eingabe über den Feldbus, die Bezeichnung des Werts bei Eingabe über die Inbetriebnahmesoftware und die Bezeichnung des Werts bei Eingabe über das HMI angegeben.

1 = Wert bei Eingabe über Feldbus

Abc1 = Bezeichnung bei Eingabe über die Inbetriebnahmesoftware

A B C I = Bezeichnung bei Eingabe über das HMI

Beschreibung und Details:

Gibt weitere Informationen zum Parameter.

Feld "Einheit"

Die Einheit des Wertes.

Feld "Minimalwert"

Der kleinste Wert, der eingegeben werden kann.

Feld "Werkseinstellung"

Werkseitige Voreinstellungen eines Produkts bei dessen Auslieferung.

Feld "Maximalwert"

Der größte Wert, der eingegeben werden kann.

Feld "Datentyp"

Der Datentyp bestimmt den gültigen Wertebereich, wenn Minimalwert und Maximalwert nicht explizit angegeben sind.

Datentyp	Minimalwert	Höchstwert
INT8	-128	127
UINT8	0	255
INT16	-32768	32767
UINT16	0	65535
INT32	-2147483648	2147483647
UINT32	0	4294967295

Feld "R/W"

Hinweis zur Lesbarkeit und Schreibbarkeit der Werte

R/-: Werte sind nur lesbar.

R/W: Werte sind lesbar und schreibbar.

Feld "Persistent"

"per." gibt an, ob der Wert des Parameters persistent ist, d. h. nach Abschalten des Geräts im Speicher erhalten bleibt.

Wenn der Wert eines persistenten Parameters über das HMI geändert wird, speichert der Antriebsverstärker den Wert automatisch im persistenten Speicher.

Wenn der Wert eines persistenten Parameters über die Inbetriebnahmesoftware oder den Feldbus geändert wird, muss der Anwender den geänderten Wert explizit im persistenten Speicher speichern.

Parameter für das Sicherheitsmodul eSM werden über die Inbetriebnahmesoftware geändert. Die Parameterwerte werden nach der Übertragung persistent in das eSM Modul gespeichert. Ein explizites Speichern in den persistenten Speicher entfällt bei dem Modul eSM.

Feld "Parameteradresse"

Jeder Parameter hat eine eindeutige Parameteradresse.

Über Feldbus eingegebene Dezimalzahlen

Beachten Sie, dass über den Feldbus die Parameterwerte ohne Dezimalzeichen eingegeben werden. Es müssen alle Dezimalstellen eingegeben werden.

Eingabebeispiele:

Wert	Inbetriebnahmesoftware	Feldbus
20	20	20
5,0	5,0	50
23,57	23,57	2357
1,000	1,000	1000

Liste der Parameter

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>_eSM_funct</i>	eSM-Funktion.	-	UINT16	CANopen 304C:17 _h
<i>П о н</i>	Aktive eSM Funktion	-	R/-	Modbus 19502
<i>5 П о P</i>	Wert 0: Safe Torque Off (STO)	-	-	Profibus 19502
	Wert 1: Keine Funktion aktiv	-	-	CIP 176.1.23
	Wert 2: Safe Operating Stop (SOS)			ModbusTCP 19502
	Wert 3: Safely Limited Speed (SLS)			EtherCAT 304C:17 _h
	Wert 4: Reserviert			PROFINET 19502
	Wert 5: Safe Stop 1 (SS1, sicherer Stopp 1)			
	Wert 6: Safe Stop 2 (SS2)			
	Wert 7: Safe Operating Stop (SOS) nach Fehler			
	Wert 8: Safely Limited Speed (SLS) in der Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb			
	Wenn Bit 15 des Wertes gesetzt ist: GUARD_ACK wurde ausgelöst			
	Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.			
<i>_eSM_LI_act</i>	eSM Digitaleingänge Kanal B.	-	UINT16	CANopen 304C:12 _h
	Signalzustand:	-	R/-	Modbus 19492
	0: 0-Pegel	-	-	Profibus 19492
	1: 1-Pegel	-	-	CIP 176.1.18
	Bitbelegung:			ModbusTCP 19492
	Bit 0: /ESTOP_B			EtherCAT 304C:12 _h
	Bit 1: GUARD_B			PROFINET 19492
	Bit 3: SETUPMODE_B			
	Bit 4: SETUPENABLE_B			
	Bit 6: GUARD_ACK			
	Bit 8: ESMSTART			
	Bit 9: /INTERLOCK_IN			
	Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.			
<i>_eSM_LI_mask</i>	eSM Digitaleingänge Kanal B Maske.	-	UINT16	CANopen 304C:13 _h
	Maske der aktiven Digitaleingänge	-	R/-	Modbus 19494
	0: Digitaleingang ist nicht aktiv	-	-	Profibus 19494
	1: Digitaleingang ist aktiv	-	-	CIP 176.1.19
	Bitbelegung:			ModbusTCP 19494
	Siehe Kanal Digitaleingänge.			EtherCAT 304C:13 _h
	Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.			PROFINET 19494

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<code>_eSM_LO_act</code>	<p>eSM Digitalausgänge Kanal B.</p> <p>Signalzustand:</p> <p>0: 0-Pegel</p> <p>1: 1-Pegel</p> <p>Bitbelegung:</p> <p>Bit 0: CCM24V_OUT_B</p> <p>Bit 1: Betriebszustand des Antriebs 6 Operation Enabled (B)</p> <p>Bit 2: RELAY_OUT_B</p> <p>Bit 3: AUXOUT2</p> <p>Bit 4: /INTERLOCK_OUT</p> <p>Bits 5 ... 15: Reserviert</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	<p>UINT16</p> <p>R/-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>CANopen 304C:14_h</p> <p>Modbus 19496</p> <p>Profibus 19496</p> <p>CIP 176.1.20</p> <p>ModbusTCP 19496</p> <p>EtherCAT 304C:14_h</p> <p>PROFINET 19496</p>
<code>_eSM_state</code> <code>0 0 n</code> <code>5 0 5 t</code>	<p>eSM Betriebszustand</p> <p>0 / eSM module missing / 0 0 5 5: eSM-Modul fehlt</p> <p>1 / Start / 5 t r t: Start</p> <p>2 / Not Ready To Switch On / n r d y: Not Ready To Switch On</p> <p>3 / Switch On Disabled / d , 5: Einschalten deaktiviert</p> <p>4 / Ready To Switch On / r d y: Ready To Switch On</p> <p>6 / Operation Enabled / r u n: Betrieb freigegeben</p> <p>7 / Quick Stop / q s t p: Quick Stop</p> <p>8 / Fault Reaction Active / f l t: Fehlerreaktion aktiv</p> <p>9 / Fault / f l t: Fehler</p> <p>Statuswort der eSM-Zustandsmaschine</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	<p>UINT16</p> <p>R/-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>CANopen 304C:16_h</p> <p>Modbus 19500</p> <p>Profibus 19500</p> <p>CIP 176.1.22</p> <p>ModbusTCP 19500</p> <p>EtherCAT 304C:16_h</p> <p>PROFINET 19500</p>
<code>_eSMVer</code>	<p>eSM Firmware Revision.</p> <p>Revision der Firmware</p> <p>Bits 0 ... 7: Firmware-Weiterentwicklung (dez)</p> <p>Bits 8 ... 15: Firmware-Revision klein (dez)</p> <p>Bits 16 ... 23: Firmware-Revision groß (dez)</p> <p>Bits 24 ... 31: Reserviert</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	<p>UINT32</p> <p>R/-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>CANopen 304C:F_h</p> <p>Modbus 19486</p> <p>Profibus 19486</p> <p>CIP 176.1.15</p> <p>ModbusTCP 19486</p> <p>EtherCAT 304C:F_h</p> <p>PROFINET 19486</p>

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
<i>eSM_BaseSetting</i>	<p>eSM grundlegende Einstellungen.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>Auto Start: Automatischer Start (ESMSTART)</p> <p>Ignore GUARD_ACK: GUARD_ACK inaktiv</p> <p>Ignore /INTERLOCK_IN: INTERLOCK-Kette inaktiv</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	UINT16 R/W per. -	-
<i>eSM_dec_NC</i>	<p>eSM Verzögerungsrampe.</p> <p>Verzögerungsrampe für überwachte Verzögerung</p> <p>Wert 0: Inaktiv, keine Überwachung der Verzögerungsrampe</p> <p>Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-
<i>eSM_dec_Qstop</i>	<p>eSM Verzögerungsrampe für Quick Stop.</p> <p>Verzögerungsrampe für Überwachung von Quick Stop. Dieser Wert muss größer als 0 sein.</p> <p>Wert 0: eSM Modul ist nicht konfiguriert.</p> <p>Wert >0: Verzögerungsrampe in (1/min)/s</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	(1/min)/s 0 0 32786009	UINT32 R/W per. -	-
<i>eSM_disable</i>	<p>eSM Deaktivierung.</p> <p>Wert 0: Keine Aktion</p> <p>Wert 1: Zustandsübergang von eSM-Betriebszustand 6 zu eSM-Betriebszustand 3 erzwingen</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	UINT16 R/W - -	CANopen 304C:1A _h Modbus 19508 Profibus 19508 CIP 176.1.26 ModbusTCP 19508 EtherCAT 304C:1A _h PROFINET 19508

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
eSM_FuncAUXOUT1	<p>eSM Funktion des Meldeausganges AUXOUT1.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>/ESTOP: Signalzustand /ESTOP</p> <p>GUARD: Signalzustand GUARD</p> <p>SETUPMODE: Signalzustand SETUPMODE</p> <p>SETUPENABLE: Signalzustand SETUPENABLE</p> <p>GUARD_ACK: Signalzustand GUARD_ACK</p> <p>/INTERLOCK_IN: Signalzustand /INTERLOCK_IN</p> <p>STO by eSM: Signalzustand des internen STO</p> <p>RELAY: Signalzustand RELAY</p> <p>/INTERLOCK_OUT: Signalzustand /INTERLOCK_OUT</p> <p>Standstill: Stillstand (v = 0)</p> <p>SLS: SLS</p> <p>Error class 4: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt</p> <p>Error class 1 ... 4: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 erkannt</p> <p>/ESTOP inv.: Signalzustand /ESTOP, invertiert</p> <p>GUARD inv.: Signalzustand GUARD, invertiert</p> <p>SETUPMODE inv.: Signalzustand SETUPMODE, invertiert</p> <p>SETUPENABLE inv.: Signalzustand SETUPENABLE, invertiert</p> <p>GUARD_ACK inv.: Signalzustand GUARD_ACK, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_IN inv.: Signalzustand /INTERLOCK_IN, invertiert</p> <p>STO by eSM inv.: Signalzustand des internen STO, invertiert</p> <p>RELAY inv.: Signalzustand RELAY, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_OUT inv.: Signalzustand /INTERLOCK_OUT, invertiert</p> <p>Standstill inv.: Stillstand, invertiert</p> <p>SLS inv.: SLS, invertiert</p> <p>Error class 4 inv.: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Error class 1 ... 4 inv.: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	- - - -	UINT32 R/W per. -	-
eSM_FuncAUXOUT2	<p>eSM Funktion des Meldeausganges AUXOUT2.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>/ESTOP: Signalzustand /ESTOP</p>	- - -	UINT32 R/W per.	-

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
	<p>GUARD: Signalzustand GUARD</p> <p>SETUPMODE: Signalzustand SETUPMODE</p> <p>SETUPENABLE: Signalzustand SETUPENABLE</p> <p>GUARD_ACK: Signalzustand GUARD_ACK</p> <p>/INTERLOCK_IN: Signalzustand /INTERLOCK_IN</p> <p>STO by eSM: Signalzustand des internen STO</p> <p>RELAY: Signalzustand RELAY</p> <p>/INTERLOCK_OUT: Signalzustand /INTERLOCK_OUT</p> <p>Standstill: Stillstand (v = 0)</p> <p>SLS: SLS</p> <p>Error class 4: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt</p> <p>Error class 1 ... 4: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 aufgetreten</p> <p>/ESTOP inv.: Signalzustand /ESTOP, invertiert</p> <p>GUARD inv.: Signalzustand GUARD, invertiert</p> <p>SETUPMODE inv.: Signalzustand SETUPMODE, invertiert</p> <p>SETUPENABLE inv.: Signalzustand SETUPENABLE, invertiert</p> <p>GUARD_ACK inv.: Signalzustand GUARD_ACK, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_IN inv.: Signalzustand /INTERLOCK_IN, invertiert</p> <p>STO by eSM inv.: Signalzustand des internen STO, invertiert</p> <p>RELAY inv.: Signalzustand RELAY, invertiert</p> <p>/INTERLOCK_OUT inv.: Signalzustand /INTERLOCK_OUT, invertiert</p> <p>Standstill inv.: Stillstand, invertiert</p> <p>SLS inv.: SLS, invertiert</p> <p>Error class 4 inv.: Fehler der Fehlerklasse 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Error class 1 ... 4 inv.: Fehler der Fehlerklassen 1 ... 4 erkannt (invertiert)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version ≥V01.01.</p>	-	-	
eSM_FuncSwitches	<p>eSM Schalter für Funktionen.</p> <p>None: Keine Funktion</p> <p>DirectionDependentSLS: SLS abhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Reserved (Bit 1): Reserviert (Bit 1)</p> <p>Reserved (Bit 2): Reserviert (Bit 2)</p> <p>Reserved (Bit 3): Reserviert (Bit 3)</p>	<p>-</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>63</p>	<p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	-

Parametername	Beschreibung	Einheit	Datentyp	Parameteradresse über Feldbus
HMI-Menü		Mindestwert	R/W	
HMI-Name		Werkseinstellung	Persistente Variablen	
		Höchstwert	Expert	
	<p>Reserved (Bit 4): Reserviert (Bit 4)</p> <p>Reserved (Bit 5): Reserviert (Bit 5)</p> <p>Verfügbar ab Firmware-Version des Sicherheitsmoduls eSM \geqV01.01.</p> <p>Bit 0 = 0: SLS unabhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Bit 0 = 1: SLS abhängig von Bewegungsrichtung</p> <p>Bits 1 ... 15: Reserviert (müssen auf 0 gesetzt werden)</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>			
eSM_LO_mask	<p>eSM Digitalausgänge Kanal B Maske.</p> <p>Maske der Digitalausgänge</p> <p>0: Digitalausgang ist nicht aktiv</p> <p>1: Digitalausgang ist aktiv</p> <p>Bitbelegung:</p> <p>Siehe Kanal Digitalausgänge.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	-	UINT16	CANopen 304C:15 _n
		-	R/W	Modbus 19498
		-	-	Profibus 19498
		-	-	CIP 176.1.21
				ModbusTCP 19498
				EtherCAT 304C:15 _n
				PROFINET 19498
eSM_SLSnegDirS	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze negative Richtung Einrichtbetrieb.</p> <p>Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM \geqV01.01.</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für negative Bewegungsrichtung.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	1/min	UINT16	-
		0	R/W	
		0	per.	
		8000	-	
eSM_t_NCDeI	<p>eSM Zeitverzögerung bis zum Beginn der überwachten Verzögerung.</p> <p>Diese Zeit kann entsprechend den Anforderungen einer Steuerung eingestellt werden.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	ms	UINT16	-
		0	R/W	
		0	per.	
		10000	-	
eSM_t_Relay	<p>eSM Abschalten des Ausgangs RELAY</p> <p>Abschalten des Digitalausgangs RELAY:</p> <p>Wert 0: Sofort, keine Zeitverzögerung</p> <p>Wert 1: Bei Motorstillstand ($v = 0$)</p> <p>Wert 2: Bei Motorstillstand ($v = 0$) und /INTERLOCK_OUT = 1</p> <p>Wert >2: Zeitverzögerung in ms, Ausgang wird nach Ablauf dieser Zeit abgeschaltet</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	ms	UINT16	-
		0	R/W	
		0	per.	
		10000	-	

Parametername HMI-Menü HMI-Name	Beschreibung	Einheit Mindestwert Werkseinstellung Höchstwert	Datentyp R/W Persistente Variablen Expert	Parameteradresse über Feldbus
<i>eSM_v_maxAuto</i>	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb.</p> <p>Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Automatikbetrieb fest.</p> <p>Wert 0: Geschwindigkeitsgrenze wird nicht überwacht</p> <p>Wert >0: überwachte Geschwindigkeitsgrenze</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	<p>1/min</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>8000</p>	<p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	<p>-</p>
<i>eSM_v_maxSetup</i>	<p>eSM Geschwindigkeitsgrenze für Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb.</p> <p>Dieser Wert legt die Geschwindigkeitsgrenze für die Überwachung in der Maschinenbetriebsart Einrichtbetrieb fest.</p> <p>Firmware-Version Sicherheitsmodul eSM \geqV01.01:</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 0: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive und negative Bewegungsrichtung.</p> <p>Parameter eSM_FuncSwitches Bit 0 = 1: Wert = überwachte Geschwindigkeitsgrenze für positive Bewegungsrichtung.</p> <p>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.</p> <p>Verfügbar mit Firmware-Version \geqV01.01.</p>	<p>1/min</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>8000</p>	<p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>per.</p> <p>-</p>	<p>-</p>

Zubehör und Ersatzteile

Sicherheitsmodul eSM

Beschreibung	Referenz
Sicherheitsmodul eSM mit Sicherheitsfunktionen SOS, SLS, SS1, SS2 nach IEC/EN 61800-5-2	VW3M3501
Kabel für Sicherheitsmodul eSM, 3 m (9.84 ft); 24-poliger Stecker, anderes Kabelende offen	VW3M8801R30
Kabel für Sicherheitsmodul eSM, 1,5 m (4.92 ft); 2 x 24-poliger Stecker	VW3M8802R15
Kabel für Sicherheitsmodul eSM, 3 m (9.84 ft); 2 x 24-poliger Stecker	VW3M8802R30
Klemmenadapter für Sicherheitsmodul eSM, zur Verdrahtung mehrerer Sicherheitsmodule im Schaltschrank	VW3M8810
Stecker mit Brücke für INTERLOCK-Signal für eSM-Klemmenadapter, 4 Stück	VW3M8820

Service, Wartung und Entsorgung

Wartung

Wartung und Reparaturen

Das Sicherheitsmodul enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Versuchen Sie nicht, das Sicherheitsmodul zu öffnen, zu warten oder zu reparieren.

Wartung

Fügen Sie dem Wartungsplan für den Antrieb die folgenden spezifischen Informationen für das Sicherheitsmodul eSM hinzu:

- Stellen Sie sicher, dass eine mit dem Sicherheitsmodul eSM implementierte sicherheitsbezogene Funktion in den Mindestintervallen ausgelöst wird, die von den für Ihre Maschine/Ihren Prozess geltenden Vorschriften, Normen und Prozessdefinitionen vorgeschrieben sind.
- Überprüfen Sie die Verdrahtung in regelmäßigen Abständen.
- Um das Ende der Lebensdauer zu ermitteln, fügen Sie dem auf dem Sicherheitsmodul im Format TT.MM.JJ bzw. TT.MM.JJJJ ausgewiesenen Herstellungsdatum die angegebene Lebensdauer hinzu.

Beispiel: Wenn auf dem Typenschild das Herstellungsdatum 31.12.2019 angegeben ist, darf das Sicherheitsmodul eSM nach dem 31. Dezember 2039 nicht mehr verwendet werden.

Als Maschinenbauer oder Systemintegrator sollten Sie diese Informationen in den Wartungsplan für Ihren Kunden aufnehmen.

Auswechseln von Modulen

Allgemeines

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten sind alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, von der Spannungsversorgung zu trennen.
- Bringen Sie einen Warnhinweis, beispielsweise „Gefahr: Nicht einschalten“, an allen Ein/Aus-Schaltern an und verriegeln Sie die Schalter in der Aus-Position.
- Warten Sie 15 Minuten bis zur vollständigen Entladung der Zwischenkreiskondensatoren.
- Messen Sie die Spannung am Zwischenkreis mithilfe eines Spannungsmessgeräts mit geeigneter Bemessungsspannung und vergewissern Sie sich, dass die anliegende Spannung unter 42 VDC beträgt.
- Gehen Sie nicht davon aus, dass der DC-Bus spannungsfrei ist, wenn die DC-Bus-LED aus ist.
- Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb, bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Kurzschlüsse an den Klemmen oder Kondensatoren des Zwischenkreises sind zu vermeiden.
- Installieren und sichern Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Leiter und stellen Sie sicher, dass das Produkt ordnungsgemäß geerdet ist, bevor Sie Spannung anlegen.
- Betreiben Sie dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Ungeeignete Parameterwerte oder ungeeignete Daten können unbeabsichtigte Bewegungen auslösen, Signale auslösen, Teile beschädigen sowie Überwachungsfunktionen deaktivieren. Einige Parameterwerte oder Daten werden erst nach einem Neustart aktiv.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Starten Sie das System nur dann, wenn sich weder Personen noch Hindernisse innerhalb des Betriebsbereichs befinden.
- Betreiben Sie das Antriebssystem nicht mit unbestimmten Parameterwerten oder Daten.
- Ändern Sie nur Werte von Parametern, deren Bedeutung Sie verstehen.
- Führen Sie nach dem Ändern einen Neustart durch und überprüfen Sie die gespeicherten Betriebsdaten und/oder Parameterwerte nach der Änderung.
- Führen Sie bei der Inbetriebnahme, Updates oder anderen Änderungen am Antriebsverstärker sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Austausch des Produkts und auch nach Änderungen an den Parameterwerten und/oder Betriebsdaten.

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

Durch elektrostatische Entladung (ESD) kann das Modul sofort oder mit Zeitverzögerung zerstört werden.

HINWEIS

SACHSCHADEN DURCH ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG (ESD)

- Verwenden Sie geeignete ESD-Maßnahmen (zum Beispiel ESD-Schutzhandschuhe) bei der Handhabung des Moduls.
- Berühren Sie keine internen Bauteile.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Entfernen des Sicherheitsmoduls eSM

Verfahren zum Entfernen des Sicherheitsmoduls eSM:

- Speichern Sie die Parameter des Sicherheitsmoduls eSM (siehe Menüelement „Duplizieren“, Seite 61).
- Duplizieren Sie Geräteeinstellungen des Antriebs, siehe dazu das antriebsspezifische Benutzerhandbuch (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).
- Trennen Sie die gesamte Spannungszufuhr.
- Warten Sie 15 Minuten bis zur vollständigen Entladung der Zwischenkreiskondensatoren.
- Entfernen Sie das Sicherheitsmodul eSM gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).
- Der Antrieb erkennt einen Fehler (werkseitige Voreinstellungen wiederherstellen), sobald das Modul entfernt wurde. Siehe hierzu das Benutzerhandbuch des Antriebs (Weiterführende Dokumentation, Seite 9).

Installieren eines neuen Sicherheitsmoduls eSM

Verfahren zum Installieren des Sicherheitsmoduls eSM:

- Trennen Sie die gesamte Spannungszufuhr.
- Warten Sie 15 Minuten bis zur vollständigen Entladung der Zwischenkreiskondensatoren.
- Installieren Sie das Sicherheitsmodul eSM gemäß der Beschreibung unter Installation, Seite 50.
- Nehmen Sie das Sicherheitsmodul eSM gemäß der Beschreibung unter Inbetriebnahme, Seite 60 in Betrieb. Wenn Sie eine eSM-Parametergruppe gespeichert haben, können Sie diese duplizieren. Siehe Menüelement „Duplizieren“, Seite 61.

HINWEIS: Wenn ein Sicherheitsmodul eSM von einem Antrieb entfernt und in einem anderen Antrieb installiert wird, werden die eSM-Parameter auf ihre werkseitigen Voreinstellungen zurückgesetzt.

Versand, Lagerung, Entsorgung

Versand

Das Produkt darf nur stoßgeschützt transportiert werden. Benutzen Sie für den Versand möglichst die Originalverpackung.

Lagerung

Lagern Sie das Produkt nur unter den angegebenen zulässigen Umgebungsbedingungen.

Schützen Sie das Produkt vor Staub und Schmutz.

Entsorgung

Das Produkt besteht aus verschiedenen Materialien, die wiederverwendet werden können. Entsorgen Sie das Produkt entsprechend den lokalen Vorschriften.

Auf <https://www.se.com/green-premium> finden Sie Informationen und Dokumente zum Umweltschutz gemäß ISO 14025 wie:

- EoLi (Product End-of-Life Instructions)
- PEP (Product Environmental Profile)

Index

A

Anforderungen für die Verwendung der sicherheitsbezogenen Funktion	20
Anschluss der 24-Vdc-Versorgung	54
Anschluss der Ein- und Ausgänge	53
Anschlüsse	37
Auswahl der Betriebsart der Maschine	43

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Betriebsarten der Maschine	43
Betriebszustände und Zustandsübergänge	90

D

Darstellung der Parameter	93
---------------------------------	----

E

Einkanal	42
Encodermodul	17
Entsorgung	107
eSM-Parameter-Passwort	64
eSM-Standard-Passwort	64

F

Freilauf-Dioden	39, 55
-----------------------	--------

I

Installation	
24-Vdc-Versorgung	54
Pinbelegungen	53

K

Kabelkenndaten	52
----------------------	----

L

Lagerung	107
----------------	-----

M

Maximale Drehgeschwindigkeit des Motors	19
Mechanische Installation	51
Montage	
Mechanisch	51

P

Parameter <i>eSM_funct</i>	96
Parameter <i>eSM_LI_act</i>	96
Parameter <i>eSM_LI_mask</i>	96
Parameter <i>eSM_LO_act</i>	97
Parameter <i>eSM_state</i>	97
Parameter <i>eSMVer</i>	97
Parameter <i>eSM_BaseSetting</i>	46, 49, 73, 82, 98

Parameter <i>eSM_dec_NC</i>	35, 98
Parameter <i>eSM_dec_Qstop</i>	27, 30, 32–34, 36, 69, 72, 78, 98
Parameter <i>eSM_disable</i>	98
Parameter <i>eSM_FuncAUXOUT1</i>	40, 99
Parameter <i>eSM_FuncAUXOUT2</i>	41, 99
Parameter <i>eSM_FuncSwitches</i>	29, 31, 71, 100
Parameter <i>eSM_LO_mask</i>	101
Parameter <i>eSM_SLSnegDirS</i>	29, 31, 71, 101
Parameter <i>eSM_t_NCDel</i>	35, 101
Parameter <i>eSM_t_Relay</i>	80, 101
Parameter <i>eSM_v_maxAuto</i>	28, 68, 102
Parameter <i>eSM_v_maxSetup</i>	28, 31, 71, 102
Periodische Bewegung	17
Pinbelegung eSM-Steckanschluss	53

Q

Querschlusserkennung	42
Quittierungs-/Reset-Drucktaster	47

R

Reaktionszeiten	17
-----------------------	----

S

Schutzart des eSM-Klemmenadapters	18
Schutzart des Sicherheitsmoduls eSM	15
Schutztür mit Schutzverriegelung	44
Sicherheitsbezogene Funktion SLS	27
Sicherheitsbezogene Funktion SOS	26
Sicherheitsbezogene Funktion SS1	32
Sicherheitsbezogene Funktion SS2	33
Sicherheitsbezogene Funktion STO	25
Signaldauer	16
Signalschnittstelle	16
SLS	
Überblick	27
SOS	
Überblick	26
SS1	
Überblick	32
SS2	
Überblick	33
Statusinformationen über Statusausgänge	39
STO	
Überblick	25

U

Überwachte Verzögerung	35
Überwachung der Verfahrbewegungen	66
Umgebungsbedingungen für das Sicherheitsmodul eSM	15
Umgebungsbedingungen für den eSM-Klemmenadapter	18

V

Verdrahtung der Eingangsgeräte/Sensoren	42
Verdrahtung für Mehrachssysteme	55
Versand	106
Versorgung, 24 Vdc, Anschluss	54
Verzögerungszeit für automatischen Start	75

Z

Zugelassene Motoren	19
Zustimmungseinrichtung.....	46
Zweikanal	42

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2021 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

0198441113824.04