



Produkt Handbuch

STO

Urheberrechte

© 2022 MTA GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen und Angaben in diesem Dokument sind nach bestem Wissen zusammengestellt worden. Trotzdem können abweichende Angaben zwischen dem Dokument und dem Produkt nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Für die Geräte und zugehörige Programme in der dem Kunden überlassenen Fassung gewährleistet MTA den vertragsgemäßen Gebrauch in Übereinstimmung mit der Nutzerdokumentation. Im Falle erheblicher Abweichungen von der Nutzerdokumentation ist MTA zur Nachbesserung berechtigt und, soweit diese nicht mit unangemessen Aufwand verbunden ist, auch verpflichtet. Eine eventuelle Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Mängel, die durch Abweichen von den für das Gerät vorgesehenen und in der Nutzerdokumentation angegebenen Einsatzbedingungen verursacht werden. MTA übernimmt keine Gewähr dafür, dass die Produkte den Anforderungen und Zwecken des Erwerbers genügen oder mit anderen von ihm ausgewählten Produkten zusammenarbeiten. MTA übernimmt keine Haftung für Folgeschäden, die im Zusammenwirken der Produkte mit anderen Produkten oder aufgrund unsachgemäßer Handhabung an Maschinen oder Anlagen entstehen. MTA behält sich das Recht vor, das Dokument oder das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu ergänzen oder zu verbessern. Dieses Dokument darf weder ganz noch teilweise ohne ausdrückliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form reproduziert oder in eine andere natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf Datenträger übertragen werden, sei es elektronisch, mechanisch, optisch oder auf andere Weise.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
1 Allgemeines	6
1.1 Dokumentation	6
1.2 Verwendete Begriffe und Hinweise zu Symbolen	7
1.3 Rechtliche Hinweise	10
1.3.1 Haftungsausschluss.....	10
1.3.2 Gewährleistung.....	10
1.3.3 Richtlinien	10
1.4 Lieferumfang und Zubehör	10
2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen	11
2.1 Allgemeine Hinweise	11
2.1.1 Gefahr durch falschen Gebrauch.....	11
2.2 Sicherheitshinweise	12
2.2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	12
2.2.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung	13
2.2.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile	14
2.2.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen	15
2.2.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile	16
3 Sicherheit und Voraussetzungen für den Produkteinsatz	17
3.1 Sicherheit	17
3.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	17
3.1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	17
3.1.3 Vernünftig vorhersehbare Fehlanwendung	18
3.1.4 Missbrauch	18
3.1.5 Sicherheitslevel, Sicherheitsfunktion.....	19
3.1.6 Gebrauchsdauer (T _m)	19
3.1.7 Wartung und Instandhaltung.....	19
3.1.8 Zyklischer Test / Testintervalle	20
3.2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz	20
3.2.1 Technische Voraussetzungen.....	20

3.2.2	Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal)	21
3.2.3	Einsatzbereich und Zulassungen.....	21
4	Produktbeschreibung Sicherheitsmodul STO	22
4.1	Funktion und Anwendung.....	22
4.1.1	Systemübersicht.....	22
4.1.2	Beschaltung des Sicherheitsmoduls - Schnittstellenbeschreibung.....	23
4.1.3	Übersicht unterstützte Sicherheitsfunktion.....	24
4.1.4	Funktion des Sicherheitsmoduls	24
4.1.5	Datenaustausch und Steuerung des Antriebsreglers.....	25
4.1.6	Konfigurieren der Sicherheitsfunktionen	25
4.1.7	Betriebszustände und Betriebsarten.....	26
4.2	Digitale Eingänge	27
4.2.1	Übersicht	27
4.3	Sicherheitsfunktion	28
4.3.1	Logikteil	28
5	Sicherheitstechnische Kenndaten und Beschaltung	30
5.1	Installations- / Montagevorgaben.....	30
5.2	Sicherheitstechnische Kenndaten mit Normenbezug	32
5.2.1	Zeitverhalten / Reaktionszeit.....	33
5.2.2	Schutzarten	33
5.2.3	Umgebungsbedingungen.....	33
5.2.4	Diagnose Intervall.....	34
6	Impressum	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Topologie Sicherheitsmodul STO	22
Abbildung 2 - Schittstellenbelegung	23
Abbildung 3- Skizze Schnittstelle	23
Abbildung 4: Funktion Sicherheitsmodul STO	25
Abbildung 5: Blockschaltbild - allgemeine Struktur Sicherheitsfunktion.....	28
Abbildung 6: Blockschaltbild Logikteil	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Sicherheitsfunktion	24
Tabelle 2: Kenndaten.....	32
Tabelle 3: Reaktionszeiten der Schaltung.....	33
Tabelle 4: Schutzarten.....	33
Tabelle 5: Umgebungsbedingungen	33
Tabelle 6: Logische Ergebnistabelle	34

1 Allgemeines

1.1 Dokumentation






Folgende mitgeltende Dokumente sind Bestandteil dieser Produktbeschreibung:

1.2 Verwendete Begriffe und Hinweise zu Symbolen





Nachfolgende Symbole und Signalwörter werden in der vorliegenden Dokumentation und auch in der Dokumentation für den Anwender verwendet. Die Kombination eines Piktogramms und eines Signalwortes klassifiziert den jeweiligen Sicherheitshinweis. Das Symbol kann je nach Gefahrenart variieren.

Der Begriff „sicher“ und „Sicherheit“ in diesem Manual bedeutet „sicher“ im Sinne der generischen Grundnorm der Funktionalen Sicherheit EN IEC 61508:2010.

Der Bedarf an „Funktionaler Sicherheit“ entsteht dann, wenn Maschinen, Anlagen oder Prozesse so komplex sind, dass deren Sicherheit auf einfachem Weg nicht mehr ausreichend getestet werden kann.

	Symbol	Signalwort	Erläuterung
Schwere Verletzung / Tod		▲ GEFAHR	Dieses Signalwort muss verwendet werden, wenn Tod oder irreversible Gesundheitsschädigungen unter Nichtbeachtung des Gefahrenhinweises eintreten können.
Verletzung + Sachschäden		▲ WARNUNG	Dieses Signalwort weist auf Personenschäden und Sachschäden hin, einschließlich Verletzungs-, Unfall- und Gesundheitsrisiken.
		▲ VORSICHT / HINWEIS	Dieses Signalwort gibt einen Hinweis auf Gefahr von Sachschäden. Zusätzlich besteht ein geringes Verletzungsrisiko. Hinweis: Das an dieser Stelle auf eine Besonderheit oder auf einen speziellen Sachverhalt z.B. weiterführende Information hingewiesen wird.
Keine Schäden		Achtung	Dieses Signalwort darf nur verwendet werden, wenn keine gesundheitlichen Schäden auftreten können. Es warnt vor Funktionsstörungen und steht ohne Symbol, da der Grad der Gefahr gering ist.
		Wichtig	Dieses Signalwort weist auf Bedienungserleichterungen und Querverweise hin. Es schließt jegliche Gefahren von Sachschaden oder Verletzungsrisiko aus und steht deshalb ohne Symbol.
			Gefährliche elektrische Spannung, elektrische Spannung
			Hitze ist meist nicht sichtbar, Warnung vor schmerzhaften Verbrennungen an heißen Flächen

Auf Basis der EN ISO 3864 - Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen.

	Symbol Schild	Signalwort	Gefahrenklasse
		GEFAHR	Gefahr könnte zum Tod oder irreversiblen Verletzungen führen. - Gefahr ist vorhanden und wird in einer schweren Verletzung oder gar dem Tod enden -
		WARNUNG	Gefahr könnte zum Tod oder irreversiblen Verletzungen führen. - Gefahr könnte in einer schweren Verletzung oder gar dem Tod enden -
		VORSICHT	Gefahren können zu leichten Verletzungen führen. - Gefahr könnte in einer leichten Verletzung enden -
		HINWEIS	Teile können beschädigt werden und zu einer Gefahr für Personen werden. - nicht für direkte Gefährdungen -
		ANWEISUNG	Anweisungen, welche eine sicherheitsrelevante Auswirkung haben und nicht vergessen werden sollten.

1.3 Rechtliche Hinweise

1.3.1 Haftungsausschluss

Die in dieser Anleitung angegebenen Informationen, Daten und Hinweise entsprechen der akzeptierten Praxis und den Vorschriften zum Zeitpunkt ihrer Erstellung. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Anleitung können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Komponenten geltend gemacht werden.

Die in dieser Anleitung dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt MTA GmbH keine Gewähr.

1.3.2 Gewährleistung

Gewährleistungsbedingungen:

Siehe Verkaufs- und Lieferbedingungen der MTA GmbH.

Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei MTA Systems anmelden.

Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.

1.3.3 Richtlinien

Die Verantwortung für die Einhaltung der EG-Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender. Die Restgefährdungen muss der Integrator in der Risikoanalyse, Risikobeurteilung und Gefährdungsbeurteilung für seine spezifische Anlage / Maschine berücksichtigen.

HINWEIS

Die STO-Platine ist **ein Sicherheitsbauteil** im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie.

Die bestimmungsgemäße Verwendung der Antriebe in Maschinen oder Anlagen ist so lange untersagt, bis der Maschinen- oder Anlagenbauer die CE-Konformität der gesamten Maschine oder Anlage bestätigt.

Die aufgeführten Geräte sind im Sinne der EMV-Richtlinie keine eigenständig betreibbaren Produkte. Die Einhaltung der EMV-Richtlinie setzt den korrekten Einbau der Produkte, die Beachtung der spezifischen Installationshinweise und der Produktdokumentation voraus.

1.4 Lieferumfang und Zubehör

Gegenstecker und Kommunikationskabel gehören nicht zum Standardlieferumfang. Sie können jedoch als Zubehör bestellt werden.

2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

2.1 Allgemeine Hinweise

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung übernimmt MTA Systems GmbH keine Haftung.

HINWEIS

Vor der Inbetriebnahme ist das Kapitel Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen sowie das Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation durchzulesen.

Der einwandfreie und sichere Betrieb setzt den sachgemäßen und fachgerechten Transport, die Lagerung, die Montage und die Installation sowie die sorgfältige Bedienung und die Instandhaltung voraus. Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einzusetzen.



Unsachgemäßer Umgang mit den Antrieben und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschaden oder zu Körperverletzung führen.

2.1.1 Gefahr durch falschen Gebrauch



Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom!
Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!



Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!
Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!



Heiße Oberflächen auf dem Gerätegehäuse möglich!
Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

2.2 Sicherheitshinweise

2.2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

HINWEIS

Die Antriebe entsprechen der Schutzklasse IP20. Es ist darauf zu achten, dass die Umgebung dieser Schutz- bzw. Verschmutzungsstufe entspricht.

⚠️ WARNUNG

Die Antriebe und die verwendeten Stromversorgungen müssen entsprechend den EN-Normen und VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.



HINWEIS

Vorsorglich müssen Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Gerät zur Anwendung kommt, zu beachten.

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Die Hinweise für eine EMV gerechte Installation sind in dem Kapitel 6.5 der Betriebsanleitung für den jeweiligen Antriebsregler zu finden. ([Handbuch MCP-48](#)) Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation sind dort zu entnehmen und zu beachten. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

2.2.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

Für die Montage und Wartung der Anlage gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Normen, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:

⚠️ WARNUNG

Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Antriebe darf nur durch für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildetes und qualifiziertes Personal erfolgen. Der Anspruch und Definition an befähigtes Personal ist beispielsweise in der Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1203 der baua der Bundesrepublik Deutschland beschrieben.

⚠️ GEFAHR

Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern bei:

- Wartungsarbeiten und Instandsetzung
- Reinigungsarbeiten
- Langen Betriebsunterbrechungen

HINWEIS

Genauere Anweisungen zum Freischalten und Sichern gegen Wiedereinschalten, bekannt als die „5 Sicherheitsregeln“

1. Freischalten
2. gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
(wenn die Gefahr besteht, dass die Anlage unter Spannung gesetzt wird)
5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Beschrieben in:

DIN VDE 0105-100:2009-10; Punkt 6.2 Arbeiten im spannungsfreien Zustand;

Elektroschutzverordnung 2012 – ESV 2012

EN 50110-1:2013 Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

⚠️ VORSICHT

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Integrator / Inbetriebnehmer oder der Betreiber ist selbst dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.

⚠ VORSICHT

Die Motorrolle / Antriebswelle kann durch mechanische Reibung oder elektrische Aufheizung hohe Temperaturen annehmen, die bei Berührung Verbrennungen verursachen könnten.



2.2.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Insbesondere Geräte und Antriebskomponenten mit Spannungen über 50 Volt haben ein elektrisches Gefährdungspotential. Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Insbesondere Personen mit einem Herzschrittmacher sollten elektrische Gefährdungen jeglicher Form vermeiden.

⚠ GEFAHR

Elektrische Spannung!

- ⚡ Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!



Nur qualifiziertes Personal darf Sicherheitstechnik installieren und in Betrieb setzen. Vor dem Betrieb muss der Inbetriebnehmer oder Integrator mit einer Risikoanalyse und Beurteilung feststellen, ob der Betrieb und die sicherheitsgerichtete Anschaltung effektiv ist und dem Sicherheits- und Gesundheitsschutzanspruch entspricht. Die Sicherheitsfunktion, mit der der Antriebsregler an einer Maschine betrieben wird, muss gemäß der einschlägigen Normenlage EN ISO 13849-1:2015 / EN ISO 13849-2:2012 oder EN IEC 62061:2005/A1:2013 A2:2015 betrachtet werden und die Übereinstimmung durch Verifikation und Validation festgestellt werden. Bezüglich der elektrischen Konzeption ist die DIN EN 60204-1:2018 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen anzuwenden.

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an den Geräten anbringen. Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen direktes Berühren elektrischer Teile durch ein äußeres Gehäuse, wie beispielsweise durch einen Schaltschrank, sicherzustellen.

⚠ WARNUNG

Der Schutzleiter (Schutzerde) der elektrischen Ausrüstung und der Antriebstechnik muss durch eine feste und geschützte Verlegeart verbunden sein. Die Effektivität der Erdung ist zu überprüfen. (Messung oder Einsicht der Protokolle). Beachten bsw. IEC 60364-5-54:2011+AMD1:2021 CSV

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Bezüglich der fachgerechten Verkabelung des Antriebs ist der Leitungsquerschnitt in Bezug auf Betriebsstrom, der zulässigen Leitertemperatur und der Lufttemperatur innerhalb des Schaltschranks zu dimensionieren. Die Vorgaben der Normenlage ist zwingend einzuhalten.
EN 61439-2:2011 / EN 60947-1:2007/A1:2011+A2:2014

⚠️ WARNUNG

Vor Inbetriebnahme, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, stets den Schutzleiter an allen elektrischen Geräten entsprechend dem Anschlussplan anschließen und mit der Schutz Erde verbinden. Auf dem Gehäuse können sonst hohe Spannungen auftreten, die elektrischen Schlag verursachen könnten.



⚠️ WARNUNG

Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren. Vor dem Zugriff zu elektrischen Teilen mit Spannungen ist das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
Siehe Hinweis 5 Sicherheitsregeln



SICHERHEITS-ANWEISUNG

Bei der Installation ist besonders in Bezug auf Isolation und Schutzmaßnahmen die Höhe der Zwischenkreisspannung zu berücksichtigen. Es muss für ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlusschutz gesorgt werden.

2.2.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden.

Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- Unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung.
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten.
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern.
- Defekte oder nicht EMV gerechte Komponenten.
- Fehler in der Software im übergeordneten Steuerungssystem.

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten. Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

⚠️ GEFAHR

Gefahrbringende Bewegungen, unerwarteter automatischer Anlauf!

- ⚠️ Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!



Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehler- und Ausfallanalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

2.2.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

VORSICHT

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäusen sind möglich. Verbrennungsgefahr!
Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren!
Vor dem manuellen Zugriff Aggregate erst abkühlen lassen und / oder die Temperatur durch Messung überprüfen.



VORSICHT

Elektronische Bauteile unter Abdeckungen insbesondere Bauteile mit Kühlkörpern oder Widerstände heizen sich auf, das bei Berührung schwere Verbrennungen an Fingern entstehen könnten!



3 Sicherheit und Voraussetzungen für den Produkteinsatz

3.1 Sicherheit

3.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

HINWEIS

Verlust der Sicherheitsfunktion.
Nicht-Einhalten von Umgebungs- und Anschlussbedingungen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

HINWEIS

Verlust der Sicherheitsfunktion.
Beschädigung des Sicherheitsmoduls durch unsachgemäße Handhabung.

- ✦ Vor Montage- und Installationsarbeiten Versorgungsspannungen ausschalten. Versorgungsspannungen erst dann einschalten, wenn Montage- und Installationsarbeiten vollständig abgeschlossen sind.
- ✦ Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

3.1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die STO-Platine dient zum Erreichen der Sicherheitsfunktion:

- ✦ STO – Sicher abgeschaltetes Moment (Safe Torque Off - Sicher abgeschaltetes Moment)

Dem Motor wird keine Energie zugeführt, welche eine Bewegung verursachen könnte. Der Antriebsregler liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment oder eine Kraft erzeugen kann.

Bei geeigneter Ansteuerung des Sicherheitsmoduls werden die Anforderungen gemäß EN 61800-5-2:2007 [STO] bis SIL3 gemäß EN IEC 61508:2010 und / oder PLe in der Kategorie 3 gemäß EN ISO 13849-1:2015 erfüllt.

HINWEIS

Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

3.1.3 Vernünftig vorhersehbare Fehlanwendung

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- der Einsatz im Außenbereich,
- der Einsatz im nicht-industriellen Bereich (Wohnbereich), –
- der Einsatz außerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts
- der Einsatz in Umgebungen mit Kontaktmöglichkeiten zu Wasser,
- Chemie und/oder Staub sowie in explosionsgefährdeten Bereichen einsetzen

3.1.4 Missbrauch

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ist der Missbrauch wie

- eigenmächtige Veränderungen an dem Antriebsregler
- Überbrücken von Sicherheitsfunktionen wie statisches Deaktivieren der STO Funktion

⚠ GEFÄHR

Die Sicherheitsfunktion [STO] ist bei Antrieben, auf die ein permanentes Moment wirkt (z. B. schwebende Lasten) oder mit einem signifikanten Massenträgheitspotential (Nachlauf), als alleinige Sicherheitsfunktion nicht ausreichend. Sie dies durch entsprechende geeignete Maßnahmen, wie z. B. eine Feststelleinheit oder ein Bremseinrichtung

⚠ WARNUNG

Das Überbrücken von Sicherheitsfunktionen ist unzulässig, gleich wie das statische Deaktivieren der [STO] Funktion durch permanente Spannungsversorgung. Reparaturen am Sicherheitsmodul sind unzulässig!

⚠ WARNUNG

Die Funktion [STO] (Safe Torque Off) schützt nicht gegen elektrischen Schlag, sondern ausschließlich zum drehmomentlos schalten von Antriebsachsen! Ein Not-Aus ist nicht möglich!

3.1.5 Sicherheitslevel, Sicherheitsfunktion

gemäß EN ISO 13849-1:2015 / EN IEC 61508:2010 / EN IEC 61800-5-2:2007

Das Sicherheitsmodul erfüllt die Anforderungen der Prüfgrundlagen

- Kategorie 3, PL e nach EN ISO 13849-1:2015,
- SIL3, HFT=1, 1oo2, nach IEC 61508:2010

und kann in Anwendungen bis Kat. 3 / PL e nach EN ISO 13849-1:2015 und bis SIL3 nach EN IEC 61508:2010 eingesetzt werden.

Der erreichbare Sicherheitslevel der Gesamtfunktion hängt von den weiteren Komponenten ab, die zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion genutzt werden.

3.1.6 Gebrauchsdauer (T_m)

Die Gebrauchsdauer (Time to mission) der verwendeten Komponente muss eingehalten werden.

- Ist die Gebrauchsdauer einer Komponente abgelaufen, müssen Sie die Komponente ersetzen.
- Der Weiterbetrieb ist nicht zulässig!
- Die angegebene Gebrauchsdauer zählt ab Fertigungsdatum. Die Fertigungsdaten sind fest in der Komponente hinterlegt und können ausgelesen werden.

Die Gebrauchsdauer für die Sicherheitsfunktion [STO] kann nicht durch eine spezielle Prüfung (Proof Test Intervall) zurückgesetzt werden.

Time to Mission (Gebrauchsdauer) = 20 a

3.1.7 Wartung und Instandhaltung

Die STO Schaltung ist so realisiert, dass die Funktion wartungsfrei funktioniert. Es sind keine zyklischen Wiederholungsprüfungen oder Tests mit Antriebsregler für die [STO] Funktion notwendig. Dies bezieht sich jedoch nicht auf die Installation des Antriebsreglers an der Maschine / Aggregates selbst. Hier sind für die gesamte Sicherheitsfunktion wahrscheinlich Wiederholungsprüfungen notwendig. Insbesondere, wenn die Sicherheitsfunktion mit einer Bremse ergänzt wurde, die einem Verschleiß unterliegt. In diesem Fall eine zyklische Überprüfung der Bremse oder auch ein sicherer Bremsentest notwendig werden, um die Sicherheitsfunktion während der 20 Jahre aufrecht zu erhalten. Bezüglich der Sicherheitsmaßnahmen des Antriebsreglers, bei Wartung oder Instandhaltung sehen Sie bitte die Wartungshinweise des Antriebsreglers, in dem die STO-Funktionsplatine eingebaut wurde.

3.1.8 Zyklischer Test / Testintervalle

Die STO Schaltung ist so realisiert, dass die Funktion wartungsfrei funktioniert und die mittlere Zeit zum Gefährlichen Ausfall 100 Jahre (oder mehr) beträgt. Diese Betrachtungsweise basiert auf einer theoretischen Anforderungsrate von:

Annahme 1 x pro Schicht (3 x pro Tag – 1095 pro Jahr)

Abhängig von dem sicherheitstechnischen System in dem die [STO] Funktion verwendet werden soll, können in der Einbausituation durch Sensor / Sicherheitsbauteile / Bremsen und deren Ansteuerung Testintervalle notwendig werden. So ist beispielsweise bei einer einkanaligen Architektur, typisch bei einer Bremse, welche durch eine Diagnosefunktion getestet werden soll, eine Testrate um den Faktor 100 grösser gefordert als die Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion. (gemäß bei der Norm EN ISO 13849-1:2015) Dies ist bei [STO] Funktion möglich, macht jedoch bei elektro-mechanischen Bauteilen in der Folge wenig Sinn.

3.2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie die vollständige Dokumentation dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.

Stellen Sie sicher, dass die Vorgaben der Dokumentation stets eingehalten werden. Berücksichtigen Sie hierbei auch die Dokumentation zu den weiteren Komponenten und Modulen (z. B. Antriebsregler, Leitungen usw.).

- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
 - ◆ Vorschriften und Normen,
 - ◆ Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen,
 - ◆ nationale Bestimmungen.
- Das Sicherheitsmodul erfüllt die Anforderungen der EN 61800-5-2:2007. Für die anderen verwendeten Sicherheitsbauteile in der Maschine sowie deren Anwendung gelten im Regelfall zusätzliche Vorschriften, Normen und Richtlinien, die Sie ebenfalls berücksichtigen müssen.
- Bei Not-Halt-Anwendungen muss ein Schutz gegen automatischen Wiederanlauf entsprechend der geforderten Kategorie vorgesehen werden.

3.2.1 Technische Voraussetzungen

Allgemeine, stets zu beachtende Hinweise für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Produkts:

- Halten Sie die in den technischen Daten spezifizierten Anschluss- und Umgebungsbedingungen des Sicherheitsmoduls sowie aller angeschlossenen Komponenten ein. Nur die Einhaltung der Grenzwerte bzw. der Belastungsgrenzen ermöglicht ein Betreiben des Produkts gemäß den einschlägigen Sicherheitsrichtlinien.
- Beachten Sie die Hinweise und Warnungen in dieser Dokumentation.

3.2.2 Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal)

Das Gerät darf nur von einer elektrotechnisch befähigten Person in Betrieb genommen werden, die vertraut ist mit:

- der Installation und dem Betrieb von elektrischen Steuerungssystemen,
- den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen,
- den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit und
- der Dokumentation zum Produkt.

3.2.3 Einsatzbereich und Zulassungen

Der Antriebsregler mit eingebautem Sicherheitsmodul ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

SICHERHEITS- ANWEISUNG

Nach und bei der Inbetriebnahme muss die Sicherheitsfunktion [STO] in der Gesamtfunktion verifiziert und validiert werden. Ohne diese Maßnahmen ist die Funktion nicht sichergestellt und birgt zahlreiche Gefährdungen. Das Sicherheitsmodul in Kombination mit der Applikation muss vollständig validiert werden, bevor es einen Schutz bietet!

Bezüglich Validierungsaufgaben prüfen Sie einschlägige Normen wie EN ISO 13849-2:2012 oder EN IEC 62061:2005/AC:2010+A1:2013. Eine Ausfall der Gesamtfunktion muss berechnet sein.

4 Produktbeschreibung Sicherheitsmodul STO

4.1 Funktion und Anwendung

4.1.1 Systemübersicht

Das folgende Bild zeigt ein typisches Antriebssystem mit integrierter funktionaler Sicherheitstechnik, bestehend aus den folgenden Komponenten:

- Antriebsregler MCP48-20-2
- Sicherheitsmodul STO,
- Synchron-Servomotor,
- Sicherheitsschaltgerät / Sensor

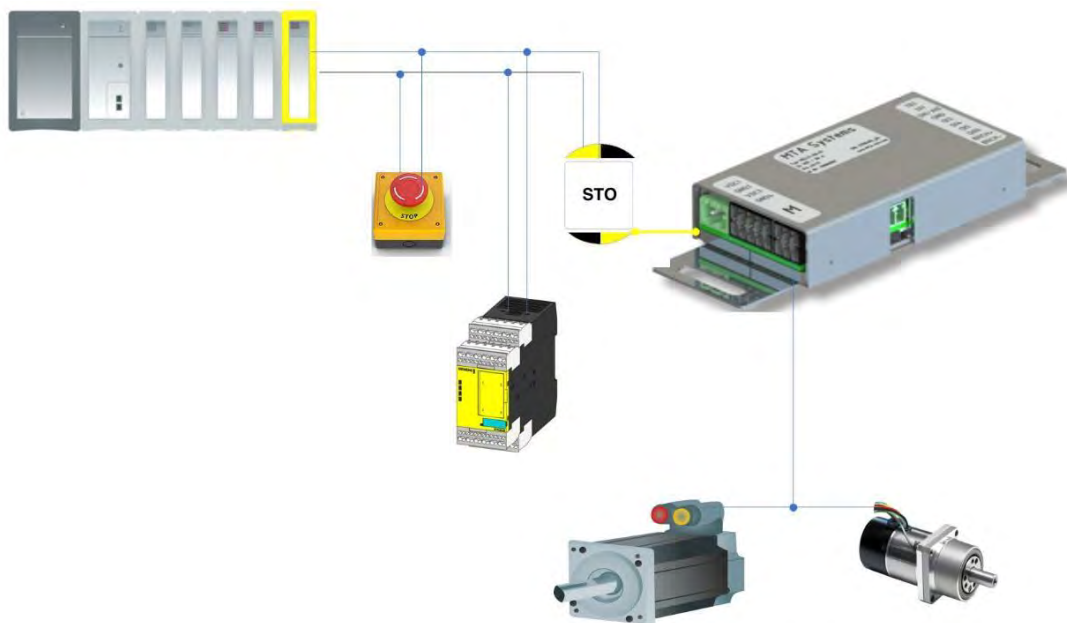


Abbildung 1: Topologie Sicherheitsmodul STO

Die eigentliche Antriebsregelung und die funktionale Steuerung der Bewegungsachse erfolgt über den Antriebsregler und die zugeordneten Steuerungsschnittstellen, z. B. I/O oder über einen Feldbus. Das Sicherheitsmodul überwacht den Antriebsregler in seiner Funktion. Hierzu werden die sicherheitsrelevanten Größen der Bewegung des Motors erfasst und überwacht. Tritt eine Verletzung von Sicherheitsgrenzen auf, kann das Sicherheitsmodul zum Beispiel die Treiberversorgung für die Leistungshalbleiter sicher abschalten und somit verhindern, dass die Leistungsendstufe die vom Motor benötigte Energie liefert.

HINWEIS

Ein technisches Versagen oder ein Ausfall der Spannungsversorgung führt zu einem Abschalten der Leistungsendstufe des Antriebsreglers. Abhängig von der Applikation können Einschränkungen in der Sicherheit die Folge sein. Der Inbetriebnehmer oder der Integrator muss sich mit den Folgen eines Verlusts der Spannungsversorgung auseinandersetzen und die Risiken abschätzen.

**4.1.2 Beschaltung des Sicherheitsmoduls -
Schnittstellenbeschreibung**

Um den / die Antriebsregler zu aktivieren müssen beide Signale X22.1 und X22.2 ein High Signal erhalten. Dies bedeutet die Soll - Spannung für den Pegel = 1 High ist hier ~ U24Volt. Es wurde versucht von die Vorgaben der IEC 61131-1:2003 von 15-30 Volt einzuhalten. Die Spannung sollte hier nicht 10% von der Sollspannung 24 Volt abweichen. Zusätzlich sollen alle hier beschriebenen Signale verwendet, ausgewertet und verbunden sein.

Motor 1			Motor 2		
Klemme/Pin	Signal	Funktion	Klemme/Pin	Signal	Funktion
X22.1	STO A In	Kanal A	X23.1	STO A In	Kanal A
X22.2	STO B In	Kanal B	X23.2	STO B In	Kanal B
X22.3	STO Error Reset	Error Eingang	X23.3	STO Error Reset	Error Eingang
X22.4	STO Error Out	Error Ausgang	X23.4	STO Error Out	Error Ausgang
X22.5	OK	Überwachung	X23.5	OK	Überwachung
X22.6	GND Iso 1		X23.6	GND Iso 2	

Abbildung 2 - Schnittstellenbelegung

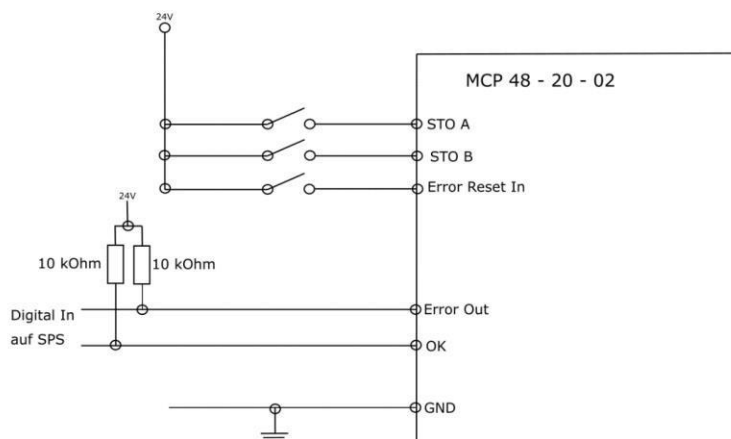


Abbildung 3- Skizze Schnittstelle

Die vorgeschaltete Steuerung / Sensoren oder Sicherheitsbauteil muss zur Erreichung eines Sicherheitslevels von SIL CL3 oder PLe bei einer Maschine gemäß IEC 61800-5-2 die folgenden Diagnosen und Tests durchführen:

- ◆ Auswerten und Anzeigen der Fehlerstatusmeldung
- ◆ STO-Statusmeldung

Überwachung der STO-Signale gegen

- ◆ Kurzschluss zu Masse oder Versorgungsspannung
- ◆ Nebenschluss
- ◆ Leitungsbruch
- ◆ stuck at high / stuck at low (Signal/Zustand)

Unterbrechung der Leitungen

- ◆ an der Stromversorgungsrückleitung
- ◆ des Funktionspotential-Ausgleichsleiters (Funktionserde)
- ◆ der Schirmung einer geschirmten Leitung

Anzeige eines Selbsttest-Fehlers bei

- ◆ Fehlerhafter Verkabelung
- ◆ Kabeldefekte (Kabelbruch, Kontaktverlust am Stecker, Kurzschluss, parasitär)

4.1.3 Übersicht unterstützte Sicherheitsfunktion

Das Sicherheitsmodul unterstützt die folgenden sicheren Stopp- als auch sichere Bewegungsfunktionen:

Tabelle 1: Übersicht Sicherheitsfunktion

Funktion	Anzahl	Kommentar
STO	1	Ungesteuertes Stillsetzen, sichere Anlaufsperr

4.1.4 Funktion des Sicherheitsmoduls

Die Funktionen des Sicherheitsmoduls werden anhand des folgenden Funktionsschaltbildes erläutert: Der Antrieb verliert den „Fang“ des Motors und der Antrieb trudelt momentanlos aus. Führt das Trudeln (die Verlangsamung durch Reibung) des Antriebs zu einer Gefährdung oder ist die Achse schwerkraftbehaftet muss eine unabhängige Bremse eingesetzt werden, welche die Sicherheitsfunktion ergänzen kann. Der Antrieb erzeugt lediglich ein Stopp der Kategorie 0.

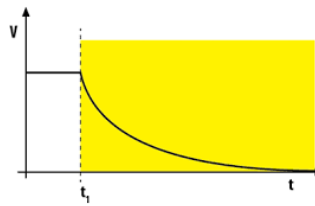


Abbildung 4: Funktion Sicherheitsmodul STO

4.1.5 Datenaustausch und Steuerung des Antriebsreglers

Das Sicherheitsmodul kann über digitale Steuersignale in die Leistungsendstufe des Antriebsreglers eingreifen. Über weitere digitale Steuersignale wird der Betriebsstatus signalisiert.

Das Sicherheitsmodul steuert:

- die Abschaltung der Leistungsendstufe
- die Fehlerquittierung.

Die digitalen Steuersignale werden wie folgt verwendet:

- a) Abschaltung der Treiberversorgung im Antriebsregler, welcher ein Drehfeld oder Bewegung erzeugen kann

Die Leistungsendstufe des Antriebsreglers lässt sich durch zwei unabhängige Kanäle abschalten. Die beiden Kanäle werden vom Sicherheitsmodul angesteuert und im Betrieb laufend überwacht. Fällt nur ein Kanal auch nur kurzzeitig ab, dann wird die Sicherheitsfunktion [STO] aktiviert.

HINWEIS

Bei Systemfehlern auf dem Sicherheitsmodul sorgen dynamisch überwachte Hardware-schaltungen dafür, dass die Steuerleitungen für die Treiberversorgung, welche ein Drehfeld oder Bewegung am Antrieb erzeugen, sicher abgeschaltet werden.

- b) Statusmeldungen:

Der Betriebsstatus des Sicherheitsmoduls und der Status der Sicherheitsfunktionen wird über digitale Ausgänge ausgegeben.

4.1.6 Konfigurieren der Sicherheitsfunktionen

Im Gegensatz zu einer Sicherheitssteuerung ist das Sicherheitsmodul nicht frei programmierbar. Es besitzt einen definierten Funktionsumfang, der vom Anwender nur aktiviert werden kann.

HINWEIS

Das Sicherheitsmodul hat ausschließlich eine dedizierte Sicherheitsfunktion [STO] und kann nicht modifiziert und nicht angepasst werden. Ebenfalls dient diese Funktion nicht zum Freischalten der Versorgungsspannung und kann somit nicht als Not-Aus verwendet werden.

Bezüglich der Implementation von Sicherheitsfunktionen – Unterschiede zwischen Not-Aus und Not-Halt als Funktion sowie die Beschreibung von Stoppkategorien von Antrieben sehen Sie die harmonisierte Norm EN IEC 60204-1:2018. Aus dieser Norm können Sie ableiten wie man mit der [STO] Funktion eine Sicherheitsfunktion wie einem Safe Stopp 1 [SS1] gemäß EN IEC 61800-5-2:2007 realisieren kann. Dafür ist eine sichere Bremsenansteuerung und ein sicheres Zeitrelais notwendig, um einen sicheren Stoppkategorie 1 Halt zu realisieren.

⚠ GEFAHR

Bei unsachgemäßer Installation der Sicherheitstechnik können Antriebe unkontrolliert anlaufen.
Mögliche Folge: Tod oder schwere Verletzungen

Nur qualifiziertes Personal darf Sicherheitstechnik installieren und in Betrieb nehmen. Alle Steuerungskomponenten (Schalter, Relais, SPS, ...) und der Schaltschrank müssen die Anforderungen der EN ISO 13849-1 und der EN ISO 13849-2 erfüllen. Die Schutzart der Gesamtinstallation zu beachten.

- Die Verdrahtung mit isolierten Aderendhülsen ist unbedingt empfohlen.
- Alle sicherheitsrelevanten Leitungen außerhalb des Schaltschranks unbedingt geschützt verlegen,
- Kurzschlüsse und Querschlüsse nach den Vorgaben der EN ISO 13849-2:2012 sicher ausschließen.
- Alle weiteren Anforderungen und Maßnahmen entnehmen Sie der EN ISO 13849-1:2015 und der EN ISO 13849-2:2012 und / oder EN IEC 62061:2005+AC:2010+A1:203+A2:2015
- Bei äußerer Krafeinwirkung auf die Antriebsachsen sind zusätzliche Bremsen erforderlich.
- Beachten Sie besonders die Wirkung der Schwerkraft auf hängende Lasten!
- Der Anwender muss sicherstellen, dass der Antriebsregler in seiner vorgesehenen Anwendung nur innerhalb der spezifizierten Umweltbedingungen betrieben wird. Nur so können die ausgewiesenen sicherheitstechnischen Kenngrößen eingehalten werden.

4.1.7 Betriebszustände und Betriebsarten

Die [STO] Funktion schaltet das Drehfeld des Antriebs (der Antriebe) sicher ab. Der Antrieb ist dann nicht mehr in der Lage in einen treibenden Betriebszustand zu kommen. Der sichere Zustand der [STO] Funktion ist dadurch definiert, - „der Antrieb ist nicht mehr in der Lage anzutreiben“ -, dies bezieht sich auf den Motor unabhängig von der Last. Bei einem Model des 4-Quadrantenbetriebes ist der 1.Quadrant und der 3.Quadrant deaktiviert.

Die Sicherheitsabschaltung (STO) kann dabei folgende Betriebszustände einnehmen:

- SPANNUNG_AUS ⇔ Sicherer Zustand Antriebsregler
- FEHLER ⇔ Sicherer Zustand Antriebsregler
- STO_AKTIV ⇔ Sicherer Zustand Antriebsregler
- STO_AUS ⇔ Motorregelbetrieb

Dieser sicherer Zustand des Antriebsreglers erzeugt keine Bremswirkung oder wirkt der Massenträgheit oder Schwerkraft entgegen. Deshalb muss der Integrator in einer Risikoanalyse feststellen, wie der sichere Zustand des Antriebs in der Einbausituation zu beschreiben ist und dann die Maßnahmen einleiten um bei der Gesamtinstallation einen sicheren Zustand erzeugen.

Zusätzlich kann jede Maschine eine oder mehrere Betriebsarten haben, die von der Art der Maschine und ihrer Anwendung bestimmt sind. Wenn durch eine Betriebsartenwahl eine gefahrbringende Situation entstehen könnte, muss eine unbefugte und/oder unbeabsichtigte Auswahl durch geeignete Mittel verhindert werden. Die Betriebsartenwahl allein darf keinen Maschinenbetrieb auslösen.

Die Betriebsarten des Antriebsreglers und dessen Funktionen können Sie im Handbuch des dazugehörigen Antriebsreglers von MTA nachlesen, der dieses STO Sicherheitsbauteil eingebaut hat.

4.2 Digitale Eingänge

4.2.1 Übersicht

Das Sicherheitsmodul verfügt über digitale Ein- und Ausgänge zum Anschluss passiver und aktiver Sicherheitstechnik. Die Sicherheitsfunktion [STO] wird gemäß dem Ruhestromprinzip an den Eingängen aktiviert, indem mindestens einer der beiden Eingänge spannungslos wird.

Ebenfalls ist ein Schutz gegen das Wiedereinschalten realisiert, beziehungsweise muss vom Integrator / Inbetriebnehmer realisiert werden. Die Eingänge können mit den Ausgängen von aktiven elektronischen Sicherheitsbauteilen wie berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS, AOPD, AOPDDR) verbunden werden, da OSSD Signale gemäß Spezifikation zulässig sind. Die Eingänge sind gegen dieses Testen resistent.

4.2.1.1 Passive Sensoren (zweikanalig)

Passive Sensoren sind zweikanalige, kontaktbehaftete Schaltelemente. Die Anschlussleitungen und die Funktion der Sensoren müssen überwacht werden. Die Kontakte können antivalent und äquivalent schalten (entsprechend der Norm für das jeweilige Schaltelement). Dessen ungeachtet, werden Sicherheitsfunktionen ausgelöst, sobald mindestens ein Kanal geschaltet ist.

Beispiele für passive Sensoren:

- Not-Halt-Schaltgeräte (immer äquivalent)
- Türkontakt-Schalter (sowohl antivalent als auch äquivalent)
- Zustimmungstaster (sowohl antivalent als auch äquivalent)
- Zweihandbediengeräte
- Betriebsartenschalter

HINWEIS

Passive Sensoren, die einen Not-Halt der Anlage auslösen ([STO], [SBC], [SS1]) müssen nach EN 60204-1:2018 „zwangsöffnend“ ausgeführt werden und als äquivalente Eingänge parametrierbar sein.

HINWEIS

Überspannung Zerstörung der Sicherheitsbauteile
 Die maximale Spannung (maximum rated) an den Safety-Eingängen beträgt 32 V DC gemäß IEC 61131-1:2003; Der Anwender muss Vorkehrungen treffen, damit diese Spannung nicht überschritten wird.

4.3 Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktionen besitzt eine zweikanalige Struktur, die bei der Sicherheitsfunktion [STO] ausgeprägt ist:

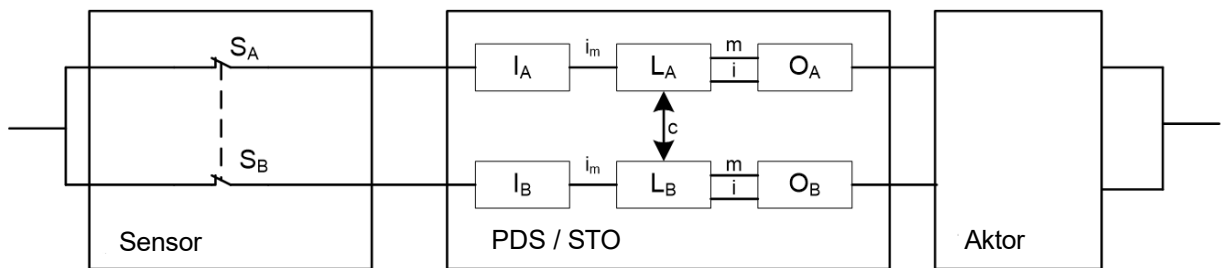


Abbildung 5: Blockschaltbild - allgemeine Struktur Sicherheitsfunktion

Zweikanaliges Eingangselement (Kategorie 3, Fehlertoleranz 1) mit hohem DC durch Signalverarbeitung in zwei Kanälen und Diagnose mittels Kreuzvergleich in dem PDS (Power Drive System) mit Sicherheitslogik.

4.3.1 Logikteil

Die STO Funktion wird angefordert durch zwei unabhängigen Ausgängen von einem Sicherheitsmodul, welches die Schaltfähigkeit sicherheitsgerichtet aufrecht halten kann

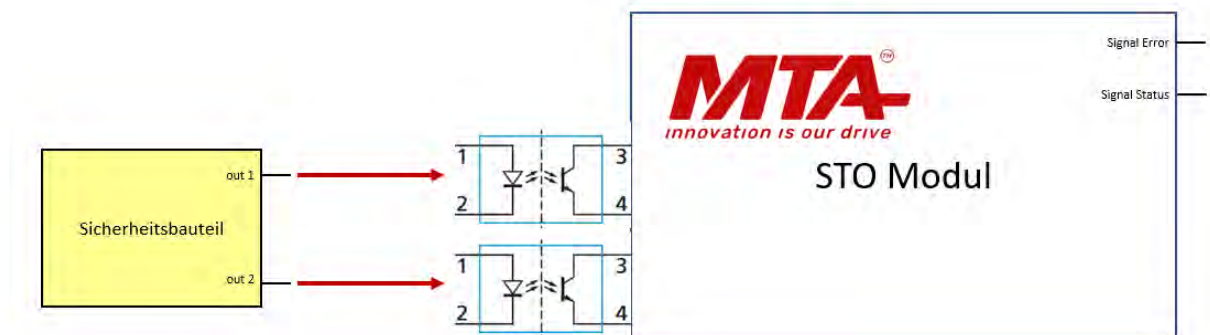


Abbildung 6: Blockschaltbild Logikteil

Jede Anforderung der Sicherheitsfunktion hat Priorität gegenüber dem Beenden der Anforderung. Wenn nur eines der beiden Eingangssignale nicht mehr vorhanden ist wird die Sicherheitsfunktion [STO] aktiviert. Der Antrieb verliert dadurch jegliche Einflussmöglichkeit auf den Antrieb, welche nur noch durch Reibung, Schwerkraft oder Magnetfeld beeinflusst wird.

Die Sicherheitsfunktion stellt folgende Ausgangssignale zur Verfügung

- ◆ Error Meldung
- ◆ Status Meldung

HINWEIS

Ausgangssignale wie Status, Error, etc. können als Statusmeldung an die automatisierungstechnische Steuerung übertragen und ausgewertet werden. Diese dienen jedoch nicht als sichere Ausgangssignale für weitere sicherheitsgerichtete Aktionen.

5 Sicherheitstechnische Kenndaten und Beschaltung

5.1 Installations- / Montagevorgaben

Die Sicherheitsfunktion [STO] ist selbst sicherheitstechnisch nachgewiesen und anwendbar, jedoch sind verschiedene Umgebungsparameter für die Sicherheitsfunktion entscheidend und beeinflussen oder beeinträchtigen nicht nur die sicherheitsrelevante Funktion, sondern Beschaltung oder falsche Installation können zum vollständigen Versagen der Sicherheitsfunktion führen.

Wenn durch eine fehlerhafte Beschaltung oder Querschuss an einem oder beiden Kanäle eine statische Spannung in einem Bereich von ~ 17 Volt bis 30 Volt anliegt, dann ist die Sicherheitsfunktion außer Funktion gesetzt. Höhere Spannungen können zum Zerstören der Sicherheitsfunktion führen.

Die Verwendung der Sicherheitsfunktion [STO] ist ausschließlich für Antriebsfunktionen in einer sicherheitstechnischen „High Demand“ Umgebung geeignet. Das bedeutet die Sicherheitsfunktion ist es den Antrieb Drehmoment freizuschalten. Der sichere Zustand bei der Verwendung muss der abgeschaltete Antrieb sein.

Sie dient keinesfalls für Systeme im „Low Demand“ oder „Continuous Mode“ Systemen, bei dem als Umkehrschluss eine Deaktivierung des Antriebs zu einem gesicherten Lauf führt!

HINWEIS

Die Verwendung der [STO] dient ausschließlich dazu einen Antrieb momentanlos zu schalten, das bedeutet Ihm die Antriebskraft zu entziehen. Sie dient nicht zum Bremsen oder zum Stillsetzen des Antriebs und nicht zum Aufrechterhalten eines Momentes.

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Prüfen Sie mit Maßnahmen der Risikoanalyse, ob das Abschalten des Antriebs zum sicheren Zustand führt. Wird die [STO] Funktion nicht aktiviert, ist nicht als Umkehrschluss die Bewegung des Antriebs sichergestellt! Die Sicherheitsfunktion kann keinesfalls verwendet werden, wenn die Bewegung des Antriebs sicherheitstechnisch notwendig wäre, wie beispielsweise bei Pumpen in einem Kühlkreislauf oder bei Sicherheitsfunktionen, die durch die Bewegung in einen sicheren Zustand gebracht werden müssen. (Aktives Schließen einer Klappe / Türe durch den Abtrieb oder ähnliches)

VORSICHT

Beschaltungsfehler an den [STO] Eingängen wie Kurzschluss zu Masse oder Versorgungsspannung, Nebenschluss, Leitungsbruch, Hängenbleiben (Signal/Zustand des vorgeschalteten Ausgangs), Überbrücken der Ausgänge führen zum Verlust der Sicherheitsfunktion. Die Ausgänge die an den [STO] verschaltet werden müssen die passenden sicherheitstechnischen Eigenschaften haben und müssen dazu geeignet sein Sicherheitseingänge zu schalten.

Beachten Sie

- ◆ Anweisungen zur Installation und Inbetriebnahme in dieser Montageanleitung genau befolgen.
- ◆ Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- ◆ Sicherheitskreise nicht überbrücken.
- ◆ STO-Eingänge dürfen nicht nur aus einer Quelle kommen => nicht überbrücken.
- ◆ [STO] Eingänge nicht überbrücken oder statisch bestromen.
- ◆ Zur Vermeidung des Übersprechens auf Signalleitungen das Stromversorgungskabel getrennt vom Signalkabel verlegen oder entsprechende Entstör Maßnahmen treffen.
- ◆ Treffen Sie Verifikations- und Validationsmaßnahmen, um eine statische Beschaltung festzustellen und legen Sie turnusmäßige Prüfungen fest.

SICHERHEITS-ANWEISUNG

Die Ausgangsmeldesignale (Fehlerstatusmeldung / Zustandsmeldung) sind bei der Verwendung in automatisierten Systemen auszuwerten oder durch Signalgeber anzuzeigen. Der Bediener oder das Automatisierungssystem müssen den Zustand des Systems zur Kenntnis nehmen.

5.2 Sicherheitstechnische Kenndaten mit Normenbezug

Tabelle 2: Kenndaten

Kenndaten		
SIL 3	Claimed Sicherheitslevel bei zweikanaliger, unabhängiger Beschaltung der Eingänge	EN IEC 61508
PL e	Performancelevel bei zweikanaliger, unabhängiger Beschaltung der Eingänge	EN ISO 13849-1
PL c	Maximal erreichbarer Performancelevel bei der Verschaltung der Eingänge durch nur eine Quelle	EN ISO 13849-1
High Demand	Ausschließliche Verwendung in Systemen mit hoher Anforderungsrate	EN IEC 61508-1 Tab. 3,
PFH_D = 2,13*10⁻⁹	Versagenswahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion bei hoher Anforderungsrate.	EN IEC 61508-6
HFT = 1	Fehlertoleranz der Hardware. HFT = n bedeutet, dass n + 1 Fehler zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.	EN IEC 61508-1
1oo2 / Kategorie 3	Systemstruktur - 2-kanalig mit Diagnose	EN ISO 13849-1 EN IEC 61508-6
MTTF_d = 2.474a	Mittlere Zeit bis zum gefährlichen Ausfall. Es wird empfohlen diese auf MTTF _d = 100 Jahre für Berechnungen zu kürzen.	EN ISO 13849-1 EN 61164 DIN EN 61709
MTTF_d = 1.718a	Mittlere Zeit bis zum gefährlichen Ausfall bei einer Beschaltung aus einer Quelle (ohne Diagnosefunktion). Es wird empfohlen diese auf MTTF _d = 100 Jahre für Berechnungen zu kürzen.	EN ISO 13849-1
DC = 99%	Diagnosedeckungsgrad durchschnittlich der gesamten [STO] Funktion	EN ISO 13849-1

5.2.1 Zeitverhalten / Reaktionszeit

Tabelle 3: Reaktionszeiten der Schaltung

Aktion	Wert
Abschaltzeit durch Abfallen eines oder beider STO Eingänge	> 5 ms
Einschaltzeit bei Anlegen beider STO Signale im Spannungsbereich zur Betriebsbereitschaft	> 1 s
Zeitverhalten zur Ausgabe des Signals Error nach Verlust der Ausgangs-Spannung	> 20 ms

5.2.2 Schutzarten

Tabelle 4: Schutzarten

Schutzart / industrial protection		
IP 20	STO Platine ist innerhalb des Gehäuses des Antriebsreglers integriert	EN IEC 60529
IP 00	STO Platine selbst ist nicht geschützt gegen Staub und Wasser	EN IEC 60529
IP 54	Schutzart für ein Gehäuse / Schaltschrank für den notwendigen Einbau des Antriebsreglers; Schutz gegen Staub / Spritzwasser	EN IEC 60529

5.2.3 Umgebungsbedingungen

Tabelle 5: Umgebungsbedingungen

Bereich	Wert
Umgebungstemperatur bei Nennleistung	0°C bis 40°C
Schutzart	IP20

HINWEIS

Hinweise zum richtigen Einbau für den Antriebsregler mit [STO] Funktion in eine Schaltschrank oder passendes Gehäuse

IP20 – Geräte sind nur für den Einsatz in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 1 geeignet. Bitte sehen Sie hierzu auch die Norm DIN EN 60664-1:2008-01 bzw. VDE 0110-1:2008-01 für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen.

Der Antriebsregler muss in einem geeigneten Schaltschrank mit ausreichender Schutzart montiert werden, um in der Umgebung des Gerätes Verschmutzungsgrad 1 zu gewährleisten. Ein Betrieb ohne Gehäuse / Schaltschrank / Einhausung wäre nur in Reinraum-Umgebungen möglich.

Der Einbau muss in ein geeignetes Gehäuse erfolgen, welches einer Schutzart von IP54 entspricht.

5x: Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird.

x4: Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.

In Europa sehen Sie hierzu die Norm DIN EN 60529:1991+A1+A2+AC; bzw. VDE 0470-1:2014-09 damit Sie die Schutzart durch Verbau in ein passendes Gehäuse erreichen.

Die Gehäuse sollten aus wärmeleitfähigem Material gefertigt sein. Bei einem belüfteten Gehäuse, falls die Umgebungsbedingungen es erfordern, dass das Gehäuse so konzipiert ist, dass der Antriebsregler mit [STO] gegen den Eintritt von Flugstaub, ätzenden Gasen oder Flüssigkeiten, leitenden Verunreinigungen (wie Kondensation, Kohlestaub und Metallpartikel) und Sprühnebel oder Spritzwasser aus allen Richtungen geschützt ist. In Umgebungen mit hoher Feuchtigkeit, hohem Salzgehalt oder hohem chemischen Gehalt muss ein passend abgedichtetes Gehäuse (nicht belüftet) verwendet werden.

5.2.4 Diagnose Intervall

Das Diagnose-Intervall ist die maximale Zeit zwischen Diagnose-Prüfungen, um Fehler mit dem spezifizierten Diagnosedeckungsgrad aufzudecken. Eine solche Diagnose-Prüfung kann durch manuelle Beschaltung oder durch Auswertung über eine externe Steuerung automatisiert erzeugt werden. Dabei wird gemäß der Logiktable das Verhalten der Ausgangssignale mittels der Eingangssignale plausibilisiert. Während der Diagnose-Prüfung ist zu überwachen der Error Ausgang X22.3 während des Tests immer HIGH bleibt. Ansonsten könnte die STO Funktion auch im Error Zustand sein. Wird bei einer automatisierten Diagnose nicht das erwartete Ergebnis festgestellt, dann ist eine Fehleraktion einzuleiten, die zum sicheren Zustand der Maschine oder Installation führt. Als Konsequenz können auch Kurz- Querschlüsse in der Zuleitung erkannt werden, falls es sich um keine OSSD Signale handelt

Testintervall: mindestens 1x im Jahr

Tabelle 6: Logische Ergebnistabelle

No.	STO1 / X22.1	STO 2 / X22.2	OK / X22.5
1	Signal HIGH - Input	Signal HIGH - Input	Output - Signal HIGH
2	Signal HIGH - Input	Signal LOW - Input	Output - Signal LOW
3	Signal LOW - Input	Signal HIGH - Input	Output - Signal LOW
4	Signal LOW - Input	Signal LOW - Input	Output - Signal LOW

6 Impressum

MTA GmbH
Westbahnstraße 32
A-4482 Ennsdorf

E-Mail: office@mta-innovation.com

Web: www.mta-innovation.com

Firmenbuchnummer: FN 346220y

Firmenbuchgericht: Landesgericht Linz
UID: ATU65712437

Bevollmächtigter im Sinne der Europäischen Maschinenrichtlinie:

Dietmar Pankraz
Westbahnstraße 32
A-4482 Ennsdorf