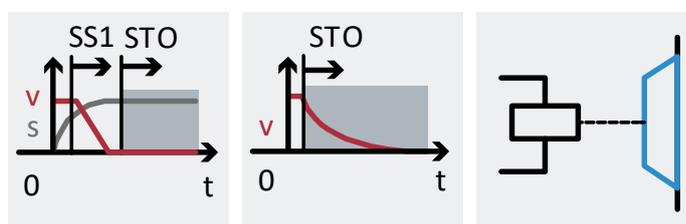


Sicherheits-Teilfunktion SSB mit SS1-t, STO, Kat. 4, bis zu PL e SB, Kat. 1, bis zu PL c Servoantriebsregler CMMT-AS-...-S1



Application Note
CMMT-AS-...-S1,
SSB mit SS1-t und
SB

Titel Application Note CMMT-AS-...-S1, SSB mit SS1-t und SB
Version 1.0
Dokumentnummer (TSHQ) 100246
Original Deutsch
Autor Festo
Letztes Speicherdatum 10.09.2019

Rechtliche Hinweise

Im Folgenden ist mit „Festo“ die „Festo AG & Co.KG“ bezeichnet.

Diese Application Note ist unverbindlich. Diese Application Note stellt einen möglichen Lösungsansatz für einen beispielhaften Einsatzfall dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, insbesondere hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten für Ihren konkreten Einsatzfall. Die Application Note ist keine kundenspezifische Lösung, sondern soll lediglich Hilfestellung bei typischen Aufgabenstellungen bieten.

Die in der Application Note genannten Werte sind teilweise Annahmen und Abschätzungen, die eine detaillierte Betrachtung unter Zuhilfenahme der EN ISO 13849 Teil 1 und 2 nicht ersetzen.

Die tatsächlich erreichbaren Kennwerte (insbesondere PL, PFH_D, Kategorie, DC, MTTF_D, CCF) hängen von den eingesetzten Komponenten sowie wie ihren Einsatzbedingungen in der konkreten Applikation ab.

Die Application Note enthebt Sie nicht von der Pflicht, eine Risikobeurteilung und eine Validierung Ihrer spezifischen Anwendung vorzunehmen und die Einhaltung sämtlicher Vorgaben, insbesondere der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, selbst sicherzustellen. Sie als Anwender tragen für Ihren konkreten Einsatzfall und für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte in diesem Zusammenhang selbst die Verantwortung.

Festo lehnt jede Haftung für Schäden ab, die durch die Anwendung von gegebenenfalls falschen bzw. unzureichenden Informationen oder aufgrund fehlender Informationen in diesen Unterlagen entstehen. Dies gilt ebenfalls für Defekte, die durch unsachgemäße Behandlung von Geräten und Baugruppen entstehen. Für Schäden, die durch die Nichteinhaltung der Vorgaben der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entstehen, wird ebenfalls jede Haftung, mit Ausnahme von Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens Festo, abgelehnt.

Die Informationen dieses Dokuments gelten keinesfalls als Ersatz für die Bedienungsanleitung der jeweiligen Hersteller sowie der Konstruktion und Prüfung der jeweils eigenen Anwendung durch den Benutzer. Die jeweiligen Bedienungsanleitungen der Produkte von Festo sind unter www.festo.com zu finden. Der Benutzer dieses Dokuments muss selbst sicherstellen, dass jede Funktion, die hier beschrieben ist, auch in seiner Anwendung ordnungsgemäß funktioniert. Der Benutzer bleibt auch durch das Studium dieses Dokuments sowie durch die Nutzung der darin genannten Angaben allein verantwortlich für die eigene Anwendung.

Im Übrigen gelten die Regelungen bzgl. Haftung aus den Liefer-, Zahlungs- und Softwarenutzungsbedingungen von Festo, welche Sie unter www.festo.com finden. Diese lassen wir Ihnen auf Anforderung gerne zukommen.

Dieses Dokument ist nur geeignet für Personen mit ausreichender Fachkompetenz für Maschinensicherheit auf Basis der DIN EN ISO 12100 und DIN EN ISO 13849. Zusätzlich sind die folgenden Qualifikationen im Projektteam erforderlich:

- Fachkraft in der Elektrotechnik
- Fachkraft für die Programmierung von Steuerungen und Sicherheitsschaltgeräten

Urheberrechtshinweis

Diese Unterlagen sind geistiges Eigentum von Festo, der auch das ausschließliche Urheberrecht daran zusteht. Eine inhaltliche Änderung, die Vervielfältigung oder der Nachdruck dieser Unterlagen sowie deren Weitergabe an Dritte ist nur mit der ausdrücklichen schriftlichen Erlaubnis von Festo gestattet.

Festo behält sich das Recht vor, dieses Dokument vollständig oder teilweise zu ändern. Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

© (Festo AG & Co.KG, D - 73734 Esslingen, 2019)

Internet: www.festo.com

E-Mail: service_international@festo.com

Inhaltsverzeichnis

1	Beispielschaltungen	4
1.1	SSB mit SS1-t und SB für CMMT-AS-...-S1 mit Haltebremse im Servomotor	5
1.1.1	Schaltplan	5
1.1.2	Komponenten	6
1.1.3	Beschreibung	6
1.1.4	Sicherheitsbetrachtung	7
1.2	SSB mit SS1-t und SB für CMMT-AS-...-S1 mit externer Feststelleinheit	9
1.2.1	Schaltplan	9
1.2.2	Komponenten	10
1.2.3	Beschreibung	10
1.2.4	Sicherheitsbetrachtung	11
2	Literatur	12

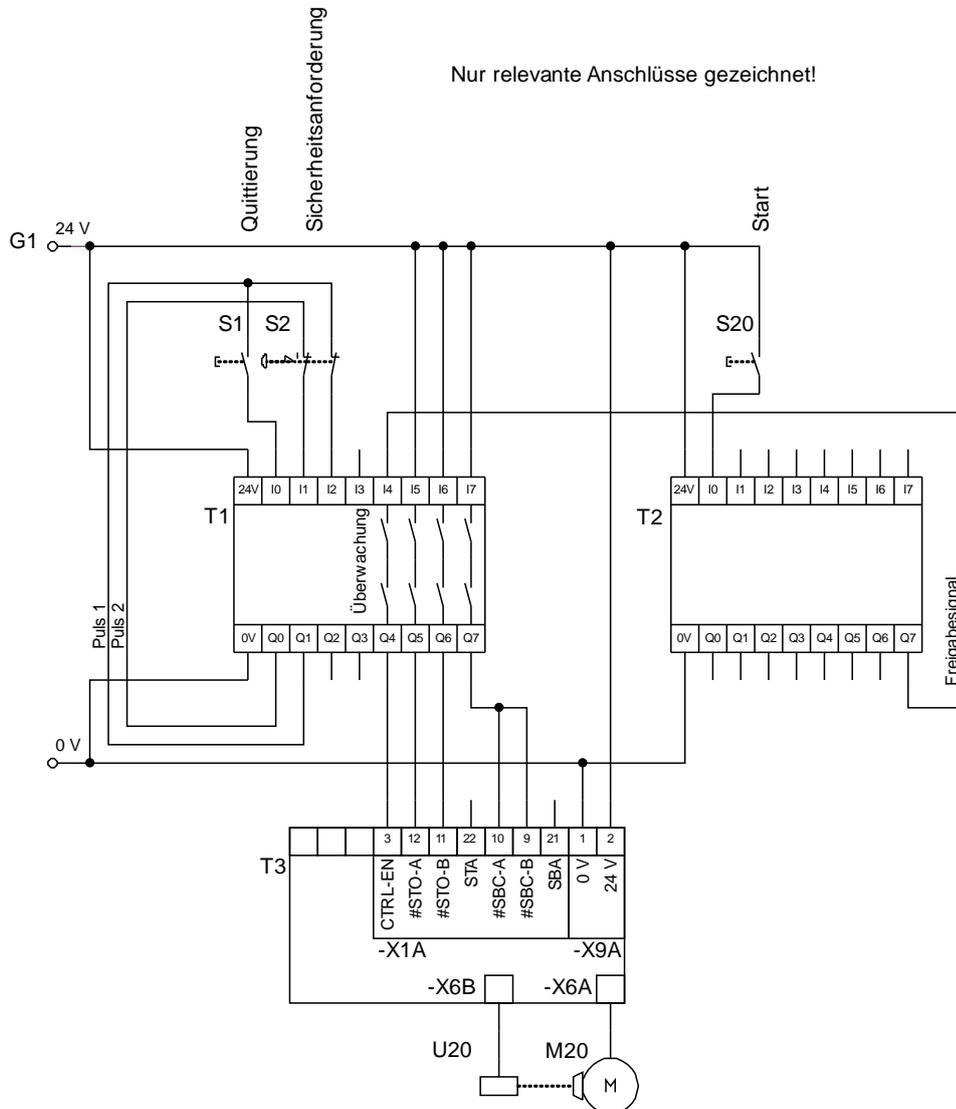
1 Beispielschaltungen

- Die in diesem Dokument angegebenen Schaltungen sind Prinzipschaltungen, die auf Grund der Übersichtlichkeit und Umfang nicht vollständig sein können. Sicherheitsbefehlsgerät und Sicherheitsschaltgerät sind nicht Bestandteil dieses Dokuments und sind nur zur Information angegeben.
- Die verwendete Abkürzung für die Sicherheits-Teilfunktion bezieht sich auf die Definitionen in der DIN EN 61800-5-2 [1] für elektrische Leistungsantriebssysteme:
 - SS1-t: Sicherer Stopp 1 mit Zeitsteuerung (Safe Stop 1 Time Controlled)
 - STO: sichere Momentabschaltung (Safe Torque Off)
 - SSB: Sicheres Anhalten und Blockieren (Safe Stopping and Blocking, nach VDMA 24584 [5], nicht Teil der DIN EN 61800-5-2)
 - SB: Sicheres Blockieren (Safe Blocking, nicht Teil der DIN EN 61800-5-2)
- Kategorie und PL nach DIN EN ISO 13849-1 [2].
- Zum Verständnis dieser Application Note sind folgende Dokumente erforderlich:
 - Beschreibung „Servoantriebsregler CMMT-AS-C2/C4-3A-...“. Diese Beschreibung ist im Internet verfügbar: https://www.festo.com/net/de_de/SupportPortal/Downloads/466851/573770/CMMT-AS-C2_C4-3A_2018-10a_8095048d1.pdf
 - Beschreibung „Sicherheitsfunktion STO, SBC, SS1“ für den Servoantriebsregler CMMT-AS-...-S1. Diese Beschreibung ist im Internet verfügbar: https://www.festo.com/net/de_de/SupportPortal/Downloads/466859/573778/CMMT-AS-S1_2018-10a_8096256d1.pdf
- Die hier beschriebenen Schaltungen und das beschriebene Vorgehen sind eine Empfehlung, die andere Möglichkeiten nicht ausschließt.
- Diese Application Note beschreibt die Verdrahtung der Sicherheits-Teilfunktion SS1-t für Sicherheitsschaltgeräte mit kontaktbehafteten Ausgängen. Weitere Möglichkeiten zur Verdrahtung der Sicherheits-Teilfunktion SS1-t finden Sie in der Application Note Nr. 100229 („Sicherheits-Teilfunktionen SS1-t, STO, Servoantriebsregler CMMT-AS-...-S1“) im Support Portal. Diese Beschreibung ist im Internet verfügbar: https://www.festo.com/net/de_de/SupportPortal/Downloads/544820/597073/100229-TS-Application-Note-DE-Ver1.pdf

1.1 SSB mit SS1-t und SB für CMMT-AS-...-S1 mit Haltebremse im Servomotor

- SS1-t, STO, Kategorie 4, bis zu PL e
- SB, Kategorie 1, bis zu PL c
- Sicherheitsschaltgerät mit kontaktbehafteten Ausgängen
- Ohne Auswertung STA, ohne Auswertung SBA
- Fehlerrückmeldung Verdrahtung Schaltschrank erforderlich

1.1.1 Schaltplan



1.1.2 Komponenten

Komponente	Typ (Teile-Nummer)	Bezeichnung / Hinweise	Anzahl	Hersteller
M20, U20	EMM...-AS...B	Servomotor mit Haltebremse (U20)	1	Festo
S1		Quittierungstaster	1	
S2		Sicherheitsbefehlsgerät, z.B. Not-Halt-Schalter	1	
S20		Start-Taster	1	
T1		Sicherheitsschaltgerät	1	
T2		Funktionale Steuerung	1	
T3	CMMT-AS-...-S1	Servoantriebsregler	1	Festo

1.1.3 Beschreibung

Anwendung	Servoantriebsregler mit Servomotor
Auslösendes Ereignis	Sicherheitsanforderung (S2), z.B. durch Not-Halt-Schalter, Schutztür.
Reaktion (Sicherheitsfunktion)	<p>Stillsetzen bei Sicherheitsanforderung unter Verwendung der Sicherheits-Teilfunktion „Sicheres Anhalten und Blockieren (SSB)“, ausgeführt mit Sicherheits-Teilfunktion „Sicherer Stopp 1 mit Zeitsteuerung (SS1-t)“ mit dem sicheren Zustand „Sichere Momentabschaltung (STO)“ und „Sicheres Blockieren mit Reibschluss (SB)“</p> <p>Sicherer Zustand „Sichere Momentabschaltung (STO)“, Kategorie 4, bis zu PL e</p> <p>Sicherer Zustand „Sicheres Blockieren mit Reibschluss (SB)“, Kategorie 1, bis zu PL c</p>
Sicherer Zustand	<p>Der Servomotor (M20) wird funktional stillgesetzt, nach einer anwendungsspezifischen Zeit klemmt die Haltebremse (U20) den Abtrieb des Servomotors (M20) reibschlüssig und nach einer weiteren anwendungsspezifischen Zeit wird dem Servomotor (M20) keine Energie zugeführt, die eine Kraft und eine Bewegung erzeugen kann. Es wird vorausgesetzt, dass dieser Zustand des Servomotors (M20) der sichere Zustand ist.</p> <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Stillsetzen des Servomotors (M20) erfolgt funktional und ist nicht sicherheitsbewertet, d.h. wird bei einem Fehler die Bewegung nicht stillgesetzt, sind evtl. zusätzliche Maßnahmen erforderlich, z.B. bei Linearachsen eine Endlagendämpfung. • Für die Verdrahtung zwischen Sicherheitsschaltgerät (T2) und Servoantriebsregler (T3) sind Fehlerrückschlüsse auf Kurz- und Querschlüsse, z.B. nach DIN EN ISO 13849-2 [4], Tabelle D.4, erforderlich. Voraussetzungen dafür sind, dass das Sicherheitsschaltgerät (T2) und der Servoantriebsregler (T3) sich im gleichen Schaltschrank befinden und der Schaltschrank die Anforderungen nach DIN EN 60204-1 [3] erfüllt. • Haltebremsen für die Fabrikautomation sind in der Regel bestimmungsgemäß nur für ein statisches Klemmen geeignet. Hersteller von Haltebremsen lassen normalerweise ein Verzögern der Bewegung (Bremsen) durch die Haltebremse nicht zu. Sollte mit einer Haltebremse trotzdem eine Bewegung verzögert werden, z.B. auf Grund eines Energieausfalls, ist auf Grund des erhöhten Verschleißes eine Funktionsprüfung der Haltebremse für das statische Klemmen erforderlich. • Haltebremsen sind verschleißbehaftet. Deswegen wird eine regelmäßige Prüfung zumindest im Wartungszyklus der Maschine empfohlen.

Funktionen der Schaltung	<p>Durch die Sicherheitsanforderung (S2) erfolgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eingangskreis des Sicherheitsschaltgeräts (T1) wird unterbrochen. 2. Anschließend wird der Ausgang (Q4) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) abgeschaltet. 3. Der Eingang „Freigabe Endstufe (CTRL-EN)“ des Servoantriebsreglers (T3) wird nicht mehr angesteuert. Dadurch verzögert der Servoantriebsregler (T3) den Antrieb funktional mit der Schnellhaltrampe und lässt funktional die Haltebremse einfallen. Nach dem Beenden der Bremsrampe und nach Ablauf der parametrierbaren Verzögerungszeit bis die Haltebremse eingefallen ist, wird die Endstufe funktional abgeschaltet. Dies entspricht einem Verhalten der Stopp-Kategorie 1 nach DIN EN 60204-1 [3]. 4. Anschließend wird der Ausgang (Q7) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) zeitverzögert abgeschaltet. Die erforderliche Zeitverzögerung ist in Abhängigkeit von der konkreten Anwendung zu bestimmen. 5. Dadurch werden die Eingänge „Safe brake control, Kanal A und B (#SBC-A, #SBC-B)“ des Servoantriebsreglers (T3) nicht mehr angesteuert. Die Ansteuerung der Haltebremse wird sicher gesperrt und die Sicherheits-Teilfunktion SBC angefordert. 6. Die Haltebremse (U20) wird nicht mehr angesteuert, so dass die Haltebremse den Abtrieb des Servomotors (M20) reibschlüssig blockiert. 7. Anschließend werden die Ausgänge (Q5, Q6) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) zeitverzögert abgeschaltet. Die erforderliche Zeitverzögerung ist in Abhängigkeit von der konkreten Anwendung zu bestimmen. 8. Die Eingänge „Safe torque off, Kanal A und B (#STO-A, #STO-B)“ des Servoantriebsreglers (T3) werden nicht mehr angesteuert. Dadurch wird die Ansteuerung der Leistungsendstufe sicher gesperrt und die Sicherheits-Teilfunktion STO angefordert.
Manuelle Rückstellfunktion	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nach dem Zurücksetzen der Sicherheitsanforderung (S2), z.B. durch das mechanische Entriegeln des Not-Halt-Schalters oder durch das Schließen der Schutztür, kann durch die Betätigung des Quittierungstasters (S1) der Start oder Wiederanlauf ermöglicht werden. 2. Das Sicherheitsschaltgerät (T1) steuert über die Ausgänge (Q5, Q6, Q7) den Servoantriebsregler (T3) an. Dadurch wird die Ansteuerung der Leistungsendstufe und der Haltebremse (U20) wieder möglich und die Sicherheits-Teilfunktionen STO und SBC werden nicht mehr ausgeführt. 3. Das Sicherheitsschaltgerät (T1) lässt über den Ausgang (Q5) die Ansteuerung der „Freigabe Endstufe (CTRL-EN)“ durch die funktionale Steuerung (T2) wieder zu. Wird durch die funktionale Steuerung (T2) die „Freigabe Endstufe (CTRL-EN)“ eingeschaltet, wird die Regelung des Servoantriebsreglers (T3) funktional eingeschaltet und nach Ablauf der parametrierbaren Verzögerungszeit die Haltebremse (U20) funktional gelöst. Anschließend ist ein normaler Betrieb durch Betätigen des Start-Tasters (S20) möglich.
Diagnose	Der Diagnoseausgang (STA) muss für die angegebene Kategorie und PL nicht ausgewertet werden.

1.1.4 Sicherheitsbetrachtung

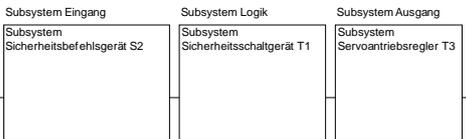
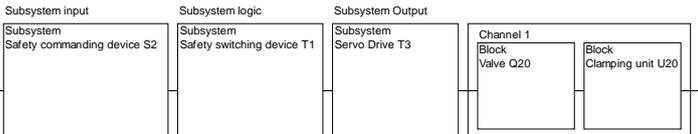
Eingang	Sicherheitsbetrachtung ist entsprechend dem gewählten Sicherheitsbefehlsgerät (S2) durchzuführen.
Logik	<p>Sicherheitsbetrachtung ist entsprechend dem gewählten Sicherheitsschaltgerät (T1) durchzuführen.</p> <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgänge (Q5, Q6, Q7) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) zum Schalten der Signale für die Eingänge (#STO-A, #STO-B, #SBC-A, #SBC-B) des Servoantriebsreglers (T3) sind kontaktbehafet ohne Kurz- und Querschlusserkennung. • Die Ausgänge (Q5, Q6, Q7) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) einschließlich der dafür erforderlichen Zeitverzögerung müssen für PL e, Kategorie 4 geeignet sein.

Ausgang	<p>Die bestimmungsgemäße Verwendung des Servoantriebsreglers (T3) umfasst die Sicherheits-Teilfunktion STO mit Kategorie 4, bis zu PL e und die Sicherheitsteilfunktion SBC mit Kategorie 1, bis zu PL c. Die für die Bestimmung der Zuverlässigkeit der Gesamtschaltung erforderliche PL, Kategorie und PFH_D des Servoantriebsreglers (T3) müssen vorliegen.</p> <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für die, in diesem Dokument gezeigte Schaltung, können die Sicherheitskennzahlen des Servoantriebsreglers (T3) „ohne High-Testimpulsen, ohne oder mit Auswertung STA“ gewählt werden. <p>Die bestimmungsgemäße Verwendung der Haltebremse (U20) im Servomotor (M20) umfasst das Halten durch Klemmen mit Reibschluss. Die Haltebremse (U20) muss ein bewährtes Bauteil nach DIN EN ISO 13849-1 sein und die relevanten grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien einhalten. Der für die Berechnung des MTTFD-Werts erforderliche B10-Wert für das reibschlüssige Klemmen unter Last muss vorliegen.</p>
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2.2 Komponenten

Komponente	Typ (Teile-Nummer)	Bezeichnung / Hinweise	Anzahl	Hersteller
M20	EMM...-AS	Servomotor	1	Festo
Q20		3/2-Wegeventil, monostabil	1	Festo
S1		Quittierungstaster	1	
S2		Sicherheitsbefehlsgerät, z.B. Not-Halt-Schalter	1	
S20		Start-Taster	1	
T1		Sicherheitsschaltgerät	1	
T2		Funktionale Steuerung	1	
T3	CMMT-AS-...-S1	Servoantriebsregler	1	Festo
U20		Feststelleinheit	1	Festo

1.2.3 Beschreibung

Anwendung	Servoantriebsregler mit Servomotor
Auslösendes Ereignis	Sicherheitsanforderung (S2), z.B. durch Not-Halt-Schalter, Schutztür.
Reaktion (Sicherheitsfunktion)	<p>Stillsetzen bei Sicherheitsanforderung unter Verwendung der Sicherheits-Teilfunktion „Sicheres Anhalten und Blockieren (SSB)“, ausgeführt mit Sicherheits-Teilfunktion „Sicherer Stopp 1 mit Zeitsteuerung (SS1-t)“ mit dem sicheren Zustand „Sichere Momentabschaltung (STO)“ und „Sicheres Blockieren mit Reibschluss (SB)“</p> <p>Sicherer Zustand „Sichere Momentabschaltung (STO)“, Kategorie 4, bis zu PL e</p>  <p>Sicherer Zustand „Sicheres Blockieren mit Reibschluss (SB)“, Kategorie 1, bis zu PL c</p> 
Sicherer Zustand	<p>Der Servomotor (M20) wird funktional stillgesetzt, nach einer anwendungsspezifischen Zeit klemmt die Feststelleinheit (U20) den Abtrieb des Servomotors (U20) reibschlüssig und nach einer weiteren anwendungsspezifischen Zeit wird dem Servomotor (M20) keine Energie zugeführt, die eine Kraft und eine Bewegung erzeugen kann. Es wird vorausgesetzt, dass dieser Zustand des Servomotors (M20) der sichere Zustand ist.</p> <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das Stillsetzen des Servomotors (M20) erfolgt funktional und ist nicht sicherheitsbewertet, d.h. wird bei einem Fehler die Bewegung nicht stillgesetzt, sind evtl. zusätzliche Maßnahmen erforderlich, z.B. bei Linearachsen eine Endlagendämpfung. Für die Verdrahtung zwischen Sicherheitsschaltgerät (T2), Servoantriebsregler (T3) und dem Ventil (Q20) sind Fehlerrückschlüsse auf Kurz- und Querschlüsse, z.B. nach DIN EN ISO 13849-2 [4], Tabelle D.4, erforderlich. Voraussetzungen dafür sind, dass das Sicherheitsschaltgerät (T2), der Servoantriebsregler (T3) und das Ventil (Q20) sich im gleichen Schaltschrank befinden und der Schaltschrank die Anforderungen nach DIN EN 60204-1 [3] erfüllt. Feststelleinheiten für die Fabrikautomation sind in der Regel bestimmungsgemäß nur für ein statisches Klemmen geeignet. Hersteller von Feststelleinheiten lassen normalerweise ein Verzögern der Bewegung (Bremsen) durch die Feststelleinheit nicht zu. Sollte mit einer Feststelleinheit trotzdem eine Bewegung verzögert werden, z.B. auf Grund eines Energieausfalls, ist auf Grund des erhöhten

	<p>Verschleißes eine Funktionsprüfung der Feststelleinheit für das statische Klemmen erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> Feststelleinheiten sind verschleißbehaftet. Deswegen wird eine regelmäßige Prüfung zumindest im Wartungszyklus der Maschine empfohlen.
Funktionen der Schaltung	<p>Durch die Sicherheitsanforderung (S2) erfolgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> Eingangskreis des Sicherheitsschaltgeräts (T1) wird unterbrochen. Anschließend wird der Ausgang (Q4) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) abgeschaltet. Der Eingang „Freigabe Endstufe (CTRL-EN)“ des Servoantriebsreglers (T3) wird nicht mehr angesteuert. Dadurch verzögert der Servoantriebsregler (T3) den Antrieb funktional mit der Schnellhaltrampe und lässt schaltet funktional das Ventil (Q20) ab. Dadurch wird die Feststelleinheit (U20) funktional nicht mehr angesteuert und fällt ein. Nach dem Beenden der Bremsrampe und nach Ablauf der parametrierbaren Verzögerungszeit bis die Feststelleinheit eingefallen ist, wird die Endstufe funktional abgeschaltet. Dies entspricht einem Verhalten der Stopp-Kategorie 1 nach DIN EN 60204-1 [3]. Anschließend wird der Ausgang (Q7) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) zeitverzögert abgeschaltet. Die erforderliche Zeitverzögerung ist in Abhängigkeit von der konkreten Anwendung zu bestimmen. Dadurch werden die Eingänge „Safe brake control, Kanal A und B (#SBC-A, #SBC-B)“ des Servoantriebsreglers (T3) nicht mehr angesteuert. Die Ansteuerung des Ventils (Q20) und damit auch der Feststelleinheit wird sicher gesperrt und die Sicherheits-Teilfunktion SBC angefordert. Das Ventil (Q20) und damit auch die Feststelleinheit (U20) werden nicht mehr angesteuert, so dass die Feststelleinheit den Abtrieb des Servomotors (M20) reibschlüssig blockiert. Anschließend werden die Ausgänge (Q5, Q6) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) zeitverzögert abgeschaltet. Die erforderliche Zeitverzögerung ist in Abhängigkeit von der konkreten Anwendung zu bestimmen. Dadurch werden die Eingänge „Safe torque off, Kanal A und B (#STO-A, #STO-B)“ des Servoantriebsreglers (T3) nicht mehr angesteuert. Die Ansteuerung der Leistungsendstufe wird sicher gesperrt und die Sicherheits-Teilfunktion STO angefordert.
Manuelle Rückstellfunktion	<ol style="list-style-type: none"> Nach dem Zurücksetzen der Sicherheitsanforderung (S2), z.B. durch das mechanische Entriegeln des Not-Halt-Schalters oder durch das Schließen der Schutztür, kann durch die Betätigung des Quittierungstasters (S1) der Start oder Wiederanlauf ermöglicht werden. Das Sicherheitsschaltgerät (T1) steuert über die Ausgänge (Q5, Q6, Q7) den Servoantriebsregler (T3) an. Dadurch wird die Ansteuerung der Leistungsendstufe wieder möglich und die Sicherheits-Teilfunktionen STO und SBC werden nicht mehr ausgeführt. Das Sicherheitsschaltgerät (T1) lässt über den Ausgang (Q5) die Ansteuerung der „Freigabe Endstufe (CTRL-EN)“ durch die funktionale Steuerung (T2) wieder zu. Wird durch die funktionale Steuerung (T2) die „Freigabe Endstufe (CTRL-EN)“ eingeschaltet, wird die Regelung des Servoantriebsreglers (T3) funktional eingeschaltet und nach Ablauf der parametrierbaren Verzögerungszeit das Ventil (Q20) eingeschaltet und damit die Feststelleinheit (U20) funktional gelöst. Anschließend ist ein normaler Betrieb durch Betätigen des Start-Tasters (S20) möglich.
Diagnose	Der Diagnoseausgang (STA) muss für die angegebene Kategorie und PL nicht ausgewertet werden.

1.2.4 Sicherheitsbetrachtung

Eingang	Sicherheitsbetrachtung ist entsprechend dem gewählten Sicherheitsbefehlsgerät (S2) durchzuführen.
Logik	<p>Sicherheitsbetrachtung ist entsprechend dem gewählten Sicherheitsschaltgerät (T1) durchzuführen.</p> <p>Hinweis:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Die Ausgänge (Q5, Q6, Q7) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) zum Schalten der Signale für die Eingänge (#STO-A, #STO-B, #SBC-A, #SBC-B) des Servoantriebsreglers (T3) sind kontaktbehafte ohne Kurz- und Querschlusserkennung. Die Ausgänge (Q5, Q6, Q7) des Sicherheitsschaltgeräts (T1) einschließlich der dafür erforderlichen Zeitverzögerung müssen für PL e, Kategorie 4 geeignet sein.
Ausgang	<p>Die bestimmungsgemäße Verwendung des Servoantriebsreglers (T3) umfasst die Sicherheits-Teilfunktion STO mit Kategorie 4, bis zu PL e und die Sicherheitsteilfunktion SBC mit Kategorie 1, bis zu PL c. Die für die Bestimmung der Zuverlässigkeit der Gesamtschaltung erforderliche PL, Kategorie und PFH_D des Servoantriebsreglers (T3) müssen vorliegen.</p> <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Für die, in diesem Dokument gezeigte Schaltung, können die Sicherheitskennzahlen des Servoantriebsreglers (T3) „ohne High-Testimpulsen, ohne oder mit Auswertung STA“ gewählt werden. <p>Die bestimmungsgemäße Verwendung der Feststelleinheit (U20) umfasst das Halten durch Klemmen mit Reibschluss. Die Feststelleinheit (U20) muss ein bewährtes Bauteil nach DIN EN ISO 13849-1 sein und die relevanten grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien einhalten. Der für die Berechnung des MTTFD-Werts erforderliche B10-Wert für das reibschlüssige Klemmen unter Last muss vorliegen.</p> <p>Das Ventil (Q20) muss ein bewährtes Bauteil nach DIN EN ISO 13849-1 sein und die relevanten grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien einhalten. Der für die Berechnung des MTTFD-Werts erforderliche B10-Wert muss vorliegen.</p>

2 Literatur

- [1] DIN EN 61800-5-2:2017-11 - Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2016); Deutsche Fassung EN 61800-5-2:2017
- [2] DIN EN ISO 13849-1:2016-06 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015
- [3] DIN EN 60204-1:2007-06 - Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006
- [4] DIN EN ISO 13849-2:2013-02 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2012
- [5] VDMA 24584:2016-08 Sicherheitsfunktionen geregelter und nicht geregelter (fluid-) mechanischer Systeme.