

Betriebsanleitung



60888149_00

**Funktionsbeschreibung Integrierte Sicherheitsfunktion S1 -
JM-3000 Rev. B**
JM-3000 Servoverstärker Rev. B

Dieses Dokument wurde von der Bucher Automation AG mit der gebotenen Sorgfalt und basierend auf dem ihr bekannten Stand der Technik erstellt. Änderungen und technische Weiterentwicklungen an unseren Produkten werden nicht automatisch in einem überarbeiteten Dokument zur Verfügung gestellt. Die Bucher Automation AG übernimmt keine Haftung und Verantwortung für inhaltliche oder formale Fehler, fehlende Aktualisierungen sowie daraus eventuell entstehende Schäden oder Nachteile.



Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

Technischer Support
T +49 7141 2550-444
support@bucherautomation.com

Vertrieb
T +49 7141 2550-663
sales@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com

Originaldokument

Dokumentversion	1.00
Ausgabedatum	17.05.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Informationen zum Dokument	4
1.2	Darstellungskonventionen	5
1.3	Risikobeurteilung	5
1.4	Begriffsdefinition	5
2	Sicherheit	7
2.1	Allgemein	7
2.2	Geltungsbereich	7
2.3	Verwendungszweck.....	8
2.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.4	Verwendete Warnhinweise.....	9
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3	Funktionsbeschreibung	14
3.1	STO – Safe Torque Off.....	14
3.2	SBC - Safe Brake Control.....	15
4	Übersicht der Anschlüsse	17
4.1	Anschluss X11	17
4.2	Potenzialtrennkonzpt	19
4.3	Übersicht DIL-Schalterbank S-ADR	20
5	Verdrahtung	23
5.1	Schaltungsbeispiele zur Ansteuerung STO bzw. SBC	23
5.1.1	STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais mit Testpulsen.....	24
5.1.2	STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais	25
5.1.3	STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais Variante 2.....	26
5.1.4	STO-Ansteuerung über Lichtschranke mit OSSD-Ausgängen.....	27
5.1.5	STO-Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen.....	28
5.1.6	STO-Ansteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen	29
5.1.7	STO-Ansteuerung mit JSC-110-1-RS	30
6	Validierung	31
6.1	Sicherheitsfunktion STO validieren	31
6.2	Sicherheitsfunktion SBC validieren	31
6.2.1	Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für Hardware-Version A1 6xxx_00)	32
6.2.2	Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für JM-3000 HW-Variante A2 und JM-3000 Rev. B)	32
6.3	Überwachung durch Testpulse validieren	33
6.4	Sicherheitstechnische Kenngrößen	34
7	Konformitätserklärung Rev. B	35

1 Einleitung

1.1 Informationen zum Dokument

Dieses Dokument ist Teil des Produkts und muss vor dem Einsatz des Geräts gelesen und verstanden werden. Es enthält wichtige und sicherheitsrelevante Informationen, um das Produkt sachgerecht und bestimmungsgemäß zu betreiben.

Zielgruppen

Dieses Dokument richtet sich an Fachpersonal.

Das Gerät darf nur durch fachkundiges und ausgebildetes Personal in Betrieb genommen werden.

Der sichere Umgang mit dem Gerät muss in jeder Produktlebensphase gewährleistet sein. Fehlende oder unzureichende Fach- und Dokumentenkenntnisse führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Verfügbarkeit von Informationen

Stellen Sie die Verfügbarkeit dieser Informationen in Produktnähe während der gesamten Einsatzdauer sicher.

Informieren Sie sich im Downloadbereich unserer Homepage über Änderungen und Aktualität des Dokuments. Das Dokument unterliegt keinem automatischen Änderungsdienst.

[Start | Bucher Automation - We automate your success.](#)

Folgende Informationsprodukte ergänzen dieses Dokument:

- Betriebsanleitungen
Informationen zur Inbetriebnahme der Produkte der Bucher-Automation-Produktfamilie
- Online-Hilfe der JetSym-Software
Funktionen der Softwareprodukte mit Anwendungsbeispielen

Info

EtherCAT®

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

Inhalt

Die Funktionsbeschreibung STO enthält Informationen zur Inbetriebnahme und Prüfung der Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“.

HINWEIS! Dieses Dokument ersetzt nicht die Betriebsanleitungen zu den JM-3000 Servoverstärkern und den JM-3000 Versorgungseinheiten, sondern ergänzt diese um die Beschreibung der Safetyfunktion S1 (STO und SBC).

HINWEIS! Die komplette Dokumentation befindet sich auf dem mitgelieferten USB-Stick (Artikelnummer 60888000).

1.2 Darstellungskonventionen

Unterschiedliche Formatierungen erleichtern es, Informationen zu finden und einzuordnen. Im Folgenden das Beispiel einer Schritt-für-Schritt-Anweisung:

- ✓ Dieses Zeichen weist auf eine Voraussetzung hin, die vor dem Ausführen der nachfolgenden Handlung erfüllt sein muss.
- ▶ Dieses Zeichen oder eine Nummerierung zu Beginn eines Absatzes markiert eine Handlungsanweisung, die vom Benutzer ausgeführt werden muss. Arbeiten Sie Handlungsanweisungen der Reihe nach ab.
- ⇒ Der Pfeil nach Handlungsanweisungen zeigt Reaktionen oder Ergebnisse dieser Handlungen auf.

i Info

Weiterführende Informationen und praktische Tipps

In der Info-Box finden Sie weiterführende Informationen und praktische Tipps zu Ihrem Produkt.

1.3 Risikobeurteilung

Bevor eine Maschine für den regulären Betrieb freigegeben werden darf, muss ihr Hersteller gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eine Risikobeurteilung durchführen. Dazu sollte er ermitteln, welche grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für seine Maschine gelten, und die entsprechenden Maßnahmen treffen. Zur Minderung des Risikos ist der Hersteller dazu verpflichtet, Schutzmaßnahmen anzuwenden. Dazu gehört:

1. Inhärent sichere Konstruktion (siehe EN ISO 12100:2010).
2. Anwendung von trennenden und nichttrennenden Schutzeinrichtungen (siehe EN ISO 12100:2010).
3. Bereitstellung einer Benutzerinformation, die den Benutzer über die bestimmungsgemäße Verwendung sowie über das Restrisiko informiert und das geforderte Verhalten festlegt (siehe EN ISO 12100:2010).

Die Risikobeurteilung stellt einen mehrstufigen Prozess dar und ist in der EN ISO 12100:2010 genauer beschrieben.

Nach einer erfolgreich vom Maschinenhersteller erstellten Risikobeurteilung sind die Voraussetzungen gegeben, um die Anforderungen an die sicherheitsbezogenen Steuerungen gemäß EN ISO 13849-1 festzulegen.

Für jede Sicherheitsfunktion, die durch die sicherheitsbezogene Steuerung ausgeführt wird, muss ein erforderlicher Performance Level (PLr) festgelegt und dokumentiert werden. Der erreichte Performance Level (PL) der jeweiligen Sicherheitsfunktion muss den Anforderungen von PLr genügen. Es ist die Aufgabe des Anwenders der integrierten Sicherheitstechnik, sich intensiv mit den damit verbundenen Richtlinien, Normen und der Rechtslage zu beschäftigen.

1.4 Begriffsdefinition

Begriff	Beschreibung
STO = Safe Torque OFF (Sicher abgeschaltetes Moment)	Bei der Sicherheitsfunktion STO ist die Energieversorgung zum Antrieb sicher unterbrochen (keine galvanische Trennung). Der Antrieb darf kein Drehmoment und somit keine gefahrbringende Bewegung erzeugen können. Die Stillstandsposition wird nicht überwacht. Die Sicherheitsfunktion STO entspricht der Stoppkategorie 0 nach EN 60204-1.
SBC = Safe Brake Control (Sichere Ansteuerung einer Haltebremse)	Die Funktion SBC dient der sicheren Ansteuerung einer Haltebremse. Je nach Vorwahl der DIL-Schalterbank S-ADR wird SBC bei Freigabe immer parallel mit STO aktiviert.

Begriff	Beschreibung
OSSD = Output Signal Switching Device	Bei einem OSSD handelt es sich um ein sicheres Ausgangsschaltelement. Ein solches Ausgangsschaltelement ist deshalb sicher, weil die sichere Steuerung einen kleinstmöglichen Testimpuls permanent an den Ausgang sendet und so erkennt, ob nachfolgender Halbleiter noch schaltfähig ist.
TP-Generator = Testpulsgenerator	Der TP-Generator der JM-3000 Versorgungseinheiten generiert Testpulse (Signaturen), damit nachfolgende Peripherie auf Kurz- und Querschlüsse geprüft werden kann. Bei entsprechender Einstellung der DIL-Schalterbank S-ADR erwarten die entsprechenden STO Eingänge die durch den TP-Generator erzeugte Signatur. Wird die Erwartungshaltung der STO-Eingänge nicht erfüllt, geht das System in den sicheren Zustand (siehe STO oder SBC).

Tab. 1: Akronyme

2 Sicherheit

2.1 Allgemein

Das Produkt entspricht beim Inverkehrbringen dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik.

Neben der Betriebsanleitung gelten für den Betrieb des Produkts die Gesetze, Regeln und Richtlinien des Betreiberlandes bzw. der EU. Der Betreiber ist für die Einhaltung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln verantwortlich.

2.2 Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt nur für folgende Geräte:

JM-35xx-S1, JM-D35xx-S1, JM-T35xx-S1 und JM-35xxB-S1, JM-D35xxB-S1, JM-T35xxB-S1

Es beschränkt sich auf die Beschreibung der STO- und SBC-Funktionen, die digitalen Eingänge an X11 und der DIL-Schalterbank S-ADR des Servoverstärkers.

Auf dem Typenschild der Servoverstärker finden Sie die Seriennummer.

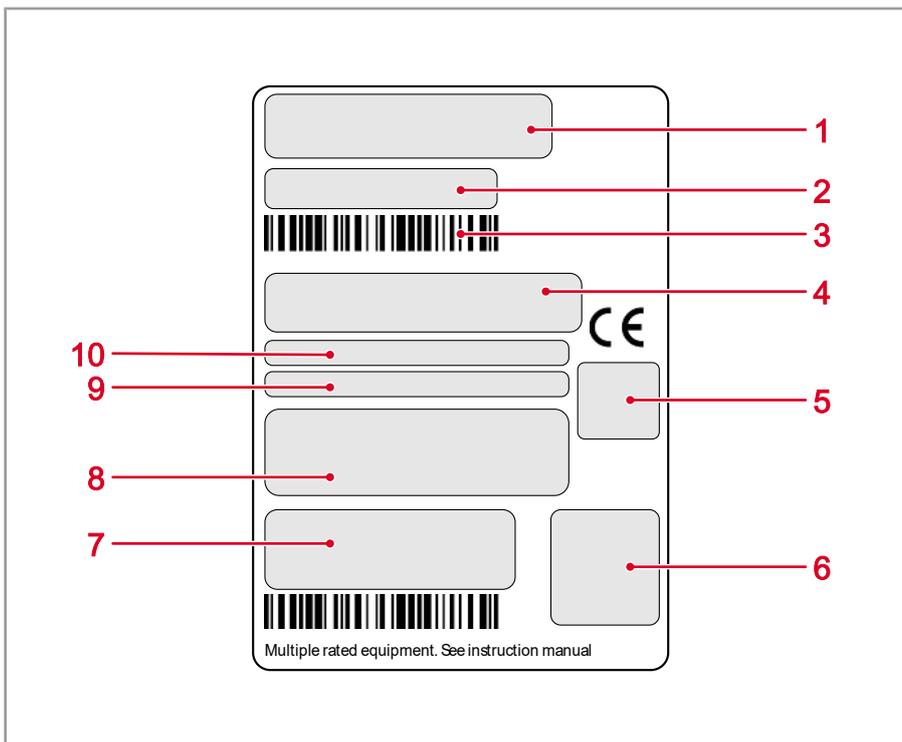


Abb. 1: Typenschild

1	Typenschlüssel
2	Seriennummer
3	Barcode Seriennummer
4	Firmenlogo und Adresse
5	Gebotszeichen
6	Prüfzeichen
7	Softwarerevision und diverse Angaben
8	Leistungsdaten
9	Artikelnummer
10	Typenschlüssel

2.3 Verwendungszweck

2.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Servoverstärker ist ausschließlich für den Anschluss von Elektromotoren verschiedener Bauart und verschiedener Lagegeber entsprechend der Betriebsanleitung bestimmt.

Die Sicherheitsfunktion STO steht nur bei Servoverstärkern mit der Option „S1“ entsprechend des Typenschlüssels zur Verfügung.

Sie dürfen den Servoverstärker nur im geschlossenen Schaltschrank IP54 unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen einsetzen.

Der Servoverstärker ist ein Produkt, das nach EN 61800-3 in elektrischen Anlagen oder Maschinen in der zweiten Umgebung (Industriebereich) mit der Kategorie C1 eingesetzt werden kann. Dies verlangt eine EMV-gerechte Installation.

SELV

PELV

Der Servoverstärker ist zum Anschluss an eine Leistungsversorgung von DC 560V aus der Versorgungseinheit JM-3000 vorgesehen.

Für die Steuerspannung wird ein Netzteil (SELV oder PELV) mit DC 24 V benötigt.

Verwenden Sie den Servoverstärker immer bestimmungsgemäß. Die nachfolgenden Hinweise müssen als Voraussetzung einer bestimmungsgemäßen Verwendung befolgt werden.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise unbedingt ein. Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen am Servoverstärker sind nicht zulässig.
- Der Bediener ist verpflichtet, eintretende Veränderungen, welche die Sicherheit des Servoverstärkers beeinträchtigen, sofort zu melden.
- Installieren und betreiben Sie den Servoverstärker nur so, wie es in dieser Beschreibung vorgeschrieben wird.
- Der Servoverstärker darf nur in einwandfreiem technischen Zustand installiert und betrieben werden.

2.3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

HINWEIS! Die Sicherheitsfunktion STO kann nicht für DC-Motoren mit Bürsten verwendet werden.

- Verwenden Sie den Servoverstärker nicht außerhalb der technischen Daten und Anwendungsbeispiele der Betriebsanleitung.
- Der Servoverstärker darf nicht unter Betriebsbedingungen eingesetzt werden, die nicht den definierten Umgebungsbedingungen entsprechen.
- Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Bucher Automation AG keine Haftungs- oder Gewährleistungsansprüche.

2.4 Verwendete Warnhinweise

GEFAHR



Hohes Risiko

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

WARNUNG



Mittleres Risiko

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht gemieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

VORSICHT



Geringes Risiko

Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügiger oder mäßiger Verletzung führen könnte.

HINWEIS



Sachschäden

Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschaden führen könnte.

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR



Gefahr durch hohe elektrische Spannung

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Tod oder schwere Verletzungen erfolgen.

- ▶ Stellen Sie die Sicherheit vor Arbeitsbeginn anhand der folgenden Schritte her.
- ☑ Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
- ☑ Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
- ☑ Warten Sie die Entladezeit (ca. 10 Minuten) ab und prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse.
- ☑ Erden Sie vorschriftsmäßig.
- ☑ Decken sie benachbarte unter Spannung stehende Teile ab.
- ☑ Stellen Sie sicher, dass sich Antriebe nicht bewegen können.

GEFAHR



Gefahr durch hohe Betriebsspannung!

Die hohe Betriebsspannung des Geräts führt zu schweren Verletzungen oder Tod. Beachten Sie folgende Regeln während des gesamten Arbeitsprozesses.

- ▶ Entfernen Sie während des Betriebs keine Abdeckungen und halten Sie die Schaltschranktüren geschlossen.
- ▶ Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlüsse gegen Berührung sicher geschützt sind.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät niemals.
- ▶ Berühren Sie während des Betriebs niemals die Anschlussklemmen des Geräts für Spannungsversorgung und Zwischenkreisspannung.

GEFAHR



Lichtbogengefahr durch unsachgemäße Handlungen

Unsachgemäße Handlungen können einen Lichtbogen entstehen lassen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

- ▶ Öffnen Sie Steckverbindungen nur im spannungsfreien Zustand.
- ▶ Installieren Sie das Gerät nur in einer nicht brandgefährdeten Umgebung ohne brennbare Gase oder Dämpfe.
- ▶ Halten Sie die angegebenen Grenzwerte für die Spannung ein.
- ▶ Verdrahten Sie vorschriftsmäßig.

⚠️ WARNUNG**Mögliche Personen- oder Sachschäden durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise**

- ▶ Lesen und befolgen Sie vor der Montage und Installation des Geräts die im Sicherheitskapitel aufgezeigten Sicherheitsvorkehrungen und Nutzungsbeschränkungen.
- ▶ Sämtliche Arbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.

⚠️ WARNUNG**Quetschgefahr durch unkontrollierte Achsbewegungen**

Achsbewegungen und Beschleunigungen verursachen hohe mechanische Kräfte.

- ▶ Halten Sie sich nicht im Gefahrenbereich der Maschinen auf.
- ▶ Setzen Sie sicherheitsrelevante Einrichtungen nicht außer Kraft.
- ▶ Lassen Sie Störungen umgehend von qualifiziertem Personal beheben.

⚠️ WARNUNG**Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen**

Während des Betriebs wird das Gerät heiß und kann beim Berühren Verbrennungen verursachen.

- ▶ Treffen Sie Schutzmaßnahmen gegen versehentliches Berühren des Geräts, wie z. B. Schutzabdeckungen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass am Gerät keine temperaturempfindlichen Teile, z. B. Anschlusskabel, anliegen oder befestigt sind.
- ▶ Sorgen Sie für eine genügende Wärmeableitung und halten Sie beim Einbau die geforderten Abstände ein, um die Belüftung nicht zu behindern oder zu beschränken.
- ▶ Lassen Sie das Gerät einige Zeit abkühlen, bevor Sie Reinigungs- und Wartungsarbeiten durchführen.
- ▶ Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

⚠️ WARNUNG**Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern und Implantaten!**

Beim Betrieb werden elektromagnetische Felder erzeugt. Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder gefährden insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten.

- ▶ Sie dürfen sich nicht in unmittelbarer Nähe des Geräts aufhalten, wenn Sie zur obigen Personengruppe gehören.
- ▶ Halten Sie als betroffene Person folgende Mindestabstände ein:
300 mm zum Gerät bei z. B. Montagearbeiten im stromlosen Betrieb,
600 mm zum Gerät bei bestromtem Normalbetrieb.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefahr durch herabfallende Lasten bei Hebe- und Transportvorgängen**

Unsachgemäß ausgeführte Hebe- und Transportvorgänge, ungeeignete oder schadhafte Geräte und Hilfsmittel können zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder Sachschäden führen.

- ▶ Hubgeräte, Flurförderzeuge und Lastaufnahmemittel müssen den Vorschriften entsprechen.
- ▶ Die Tragfähigkeit der Hebeeinrichtung und der Lastaufnahmemittel muss dem Gewicht der zu transportierende Last entsprechen.
- ▶ Befestigen und sichern Sie die zu transportierende Last sorgfältig an Hebezeugen.
- ▶ Halten Sie sich nicht im Schwenkbereich von Hebezeugen und unter schwebenden Lasten auf.

⚠️ VORSICHT**Gefahr von unerwünschtem Nachlauf!**

Das Auslösen der STO-Funktion durch Deaktivierung des Digitaleingangs unterbricht nur die Energieversorgung für den Antrieb und die Motorbewegung kann nicht mehr gesteuert werden. Die Spannung vom DC-Bus wird nicht getrennt!

- ▶ Stoppen Sie immer den Antrieb bevor Sie die STO-Funktion auslösen.
- ▶ Bauen Sie bei schwebenden Lasten eine mechanische Bremse ein, um ein Herabstürzen der Last zu verhindern.

HINWEIS**Beschädigte Geräte**

Beschädigte Geräte können erheblichen Sachschaden hervorrufen.

- ▶ Überprüfen Sie das Gerät auf äußere Beschädigungen und fehlerhafte Anschlüsse.
- ▶ Installieren Sie nur komplett intakte Geräte.

HINWEIS**Sachschaden durch lockere Leistungsanschlüsse**

Ungenügende Anziehdrehmomente oder Vibrationen können zu lockeren Leistungsanschlüssen führen. Dadurch können Brandschäden, Defekte am Gerät oder Funktionsstörungen entstehen.

- ▶ Ziehen Sie alle Leistungsanschlüsse mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment an.
- ▶ Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen alle Leistungsanschlüsse, insbesondere nach einem Transport.

HINWEIS



Ungeeignetes Zubehör kann Produktschäden verursachen

Teile und Ausstattungen anderer Hersteller können Funktionsbeeinträchtigungen und Produktschäden verursachen.

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich von der Bucher Automation AG empfohlenes Zubehör.

3 Funktionsbeschreibung

Fehlfunktionen des Servoverstärkers müssen durch überlagerte Überwachung der Bewegung oder durch andere Maßnahmen in der Applikation aufgedeckt werden. Die Aufdeckung und die Reaktion darauf liegen in der Verantwortung des Anwenders. Das Safety-System stellt die Sicherheitsfunktionen STO und SBC zur Verfügung, die vom Anwender als Reaktion auf Fehlfunktionen des Servoverstärkers in der Applikation verwendet werden können.

3.1 STO – Safe Torque Off

Die Servoverstärker unterstützen die Sicherheitsfunktion STO (Sicher abgeschaltetes Moment) nach den Anforderungen der EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 „PL e“ und EN 61508 / EN 62061 „SIL 3“. Die Sicherheitstechnischen Kenngrößen finden Sie im Kapitel [Sicherheitstechnische Kenngrößen \[▶ 34\]](#).

Die STO-Abschaltung erfolgt innerhalb von 3,0 ms.

Die sicherheitsbezogenen Teile müssen so gestaltet sein, dass:

- ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, und
- der einzelne Fehler bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion erkannt wird.

Für die Sicherheitsfunktion STO sind die Servoverstärker mit zusätzlichen Logikschaltkreisen ausgestattet. Die Logik unterbricht die Versorgungsspannung für die Impulsverstärker zur Ansteuerung der Leistungsendstufe. Mittels zweier Eingänge wird zweikanalig verhindert, dass im Motor ein Drehmoment entsteht.

GEFAHR



Verletzungsgefahr durch ungewollte Achsbewegung!

Lasten oder mechanische Einflüsse verursachen ungewollte Bewegungen von Vertikalachsen.

- ▶ Verwenden Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen wie mechanische Bremsen.

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch unkontrollierten Wiederanlauf!

Bei Abwahl der Sicherheitsfunktion erfolgt ein Wiederanlauf.

- ▶ Stellen Sie durch externe Maßnahmen sicher, dass der Antrieb erst nach ausdrücklicher Quittierung wieder anläuft.

HINWEIS



Ungewollte Achsbewegung durch Kurzschluss

- ▶ Durch Kurzschluss in versetzten Zweigen des Leistungsteils kann eine kurzzeitige Achsbewegung um max. 180° ausgelöst werden.

3.2 SBC - Safe Brake Control

Mit der Anforderung des STO1 kann gleichzeitig die Funktion SBC angefordert werden. Dies muss über die DIL-Schalterbank S-ADR voreingestellt werden. Die Funktion SBC wirkt sich immer auf alle Bremsenausgänge des Servoverstärkers aus.

Eine im stromlosen Zustand aktive Haltebremse wird in sicherer zweikanaliger Technik angesteuert und überwacht.

Die Servoverstärker unterstützen die Sicherheitsfunktion SBC (sichere Bremsenansteuerung) nach den Anforderungen der EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 „PL d“ Kategorie 3 und EN 61508 / EN 62061 „SIL 2“.

Die sicherheitstechnischen Kenngrößen finden Sie [hier](#) ▶ 34].

Die SBC-Abschaltung erfolgt innerhalb von 3 ms.

Die angegebene Abschalt- / Reaktionszeit bezieht sich auf das Schalten des internen Bremsenschalters.

Das Abfallen der Bremsenhaltespannung und damit das Einfallen der Bremse ist jedoch abhängig von weiteren Faktoren (z.B. Induktivität, ohmsche Last etc.).

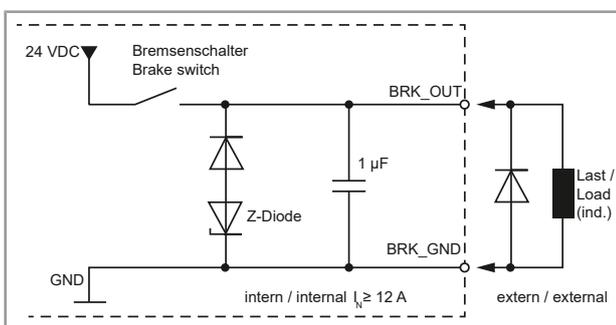


Abb. 2: Messschaltung Worst-Case-Reaktionszeit mit $I_N \geq 12$ A

Die im Ersatzschaltbild gezeigte Z-Diode ist verantwortlich für ein funktional schnelles Einfallen einer angeschlossenen Bremse.

Zur Ermittlung der "realen" Worst-Case-Reaktionszeit im Sinne der funktionalen Sicherheit muss jedoch generell eine Messung mit angeschlossener Last erfolgen.

Bei Geräten mit Nennstrom ≥ 12 A muss für diese Messung eine Freilaufdiode parallel zur Last verschaltet werden.

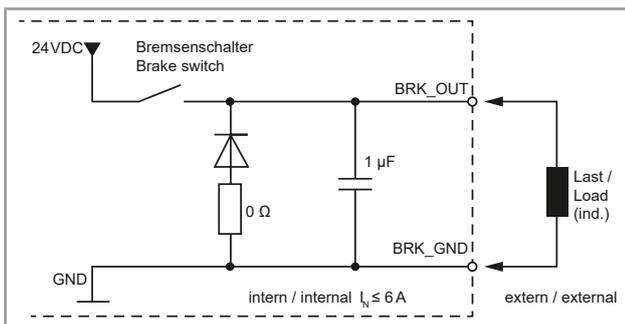


Abb. 3: Messschaltung Worst-Case-Reaktionszeit mit $I_N \leq 6$ A

Bei Geräten ≤ 6 A ist anstelle der Z-Diode ein 0 Ohm Widerstand bestückt.

Die Funktion SBC wird in Verbindung mit den Funktionen STO eingesetzt, um die Bewegung einer Achse im drehmomentfreien Zustand, z. B. aufgrund der Schwerkraft, zu verhindern.

Voraussetzungen:

- Es dürfen nur Bremsen, Schütze oder Relais an die Bremsentreiberausgänge des Systems angeschlossen werden, deren minimale Haltespannung ≥ 5 V ist.
- Die verwendeten Schaltelemente müssen entsprechend dem angestrebten PL und Kategorie nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL nach EN 61508/EN 62061 ausgeführt sein oder eine entsprechende sicherheitstechnische Zulassung besitzen.

HINWEIS! Durch interne Diagnosen des Bremsenausgangs kann sich das Öffnen der Bremse um bis zu 200 ms verzögern.


VORSICHT
**Bremse öffnet aufgrund eines Fehlers nicht.**

Dies kann zu Verschleiß oder Zerstörung der Bremse führen. Der Verlust der Sicherheitsfunktion ist die Folge.

- ▶ Der Fehler „Bremse öffnet nicht“ muss bei Auslegung der Bremse(n) und der Validierung betrachtet werden.
- ▶ Der Fehler „Bremse fällt nicht ein“ muss durch eine der folgenden Maßnahmen ausgeschlossen werden:
 - ▶ Verwendung einer Sicherheitsbremse, deren Herstellerspezifikation diesen Fehler mit der nötigen Sicherheitsintegrität ausschließt.
 - ▶ Definition und Validierung einer zweiten Bremsmöglichkeit in der Anwendung. Dies kann beispielsweise durch eine Anwendung von zwei Bremsen geschehen, wobei jede Bremse für sich alleine fähig ist, das für die Anwendung notwendige Bremsmoment aufzubringen.
- ▶ Zusätzlich muss die Funktion der Bremsen regelmäßig validiert werden.

HINWEIS**Fehlerhafte Verdrahtung führt zu Beschädigung des Geräts oder des Motors**

Gefährlicher Kurzschluss muss durch eine geeignete Verkabelung ausgeschlossen werden.

- ▶ Schließen Sie die Fehler „Kurzschluss Ausgang Bremsentreiber“ und „Kurzschluss zwischen jeder beliebigen Ader der Motorzuleitung gegen jede beliebige Ader der Bremsenzuleitung“ durch eine geeignete Verkabelung aus.

i Info

Wird die Funktion SBC nicht verwendet, werden ab HW-Revision A2 die Testpulse am Bremsenausgang abgeschaltet

4 Übersicht der Anschlüsse

Der Servoverstärker bietet zwei separate Eingänge (STO1/STO2) für die Anforderung STO. Diese Eingänge sind zweikanalig ausgelegt (CH1/CH2). Sie lassen sich mit Hilfe der DIL-Schalterbank (S-ADR) den angeschlossenen Antriebsachsen zuordnen.

Die Sicherheitsfunktion SBC ist mit den Eingängen STO1 verknüpft und lässt sich ebenfalls mit Hilfe der DIL-Schalterbank (S-ADR) voreinstellen.

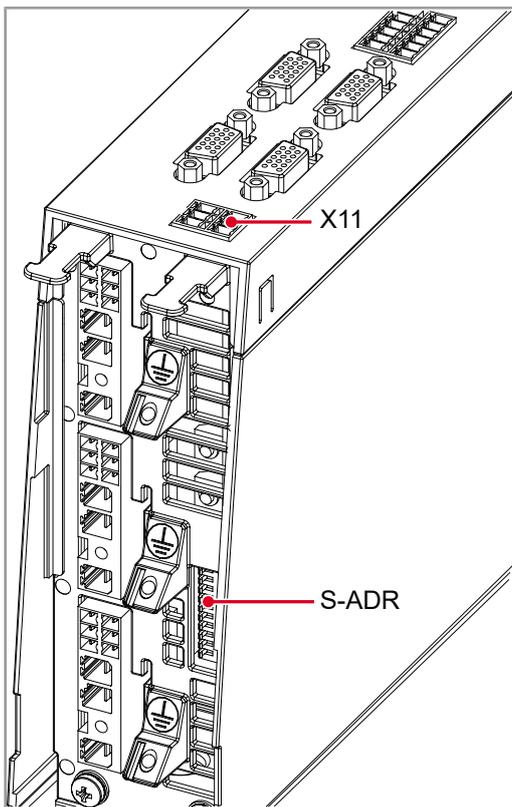


Abb. 4: Lage STO Anschlüsse

4.1 Anschluss X11

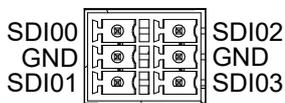


Abb. 5: Klemme X11, 6-polig

Bezeichnung	Typ	Funktion
SDI00	Sicherer digitaler Eingang	STO 1 CH1
SDI01	Sicherer digitaler Eingang	STO 1 CH2
SDI02	Sicherer digitaler Eingang	STO 2 CH1
SDI03	Sicherer digitaler Eingang	STO 2 CH2
GND	Bezugsmasse	GND
GND	Bezugsmasse	GND

Tab. 2: Klemmbelegung X11/Safe-DI

Bezeichnung	Spezifikation	Bemerkung	Potential-trennung
STO1 CH1 SBC STO1 CH2 SBC	Freigabe der Endstufe = High-Pegel Eingang STO anfordern = Low-Pegel		Ja
	SBC anfordern = Low-Pegel	Gilt für die Haltebremsen aller angeschlossenen Achsen. Die SBC-Funktion muss über die DIL-Schalterbank S-ADR voreingestellt werden.	
	OSSD-Fähig	Getestete Halbleiterausgänge	
	Schaltpegel Low/High: $< 5 \text{ V} / > 15 \text{ V DC}$ $U_{In \text{ max}}$ bis 30 V $I_{In \text{ max}} = 15 \text{ mA}$ (im Bereich -3 V ... 30 V) Eingangsscharakteristik Typ 1 nach EN 61131-2		
STO2 CH1 STO2 CH2	Freigabe der Endstufe = High-Pegel Eingang STO anfordern = Low-Pegel		Ja
	OSSD-Fähig	Getestete Halbleiterausgänge	
	Schaltpegel Low/High: $< 5 \text{ V} / > 15 \text{ V DC}$ $U_{In \text{ max}}$ bis 30 V $I_{In \text{ max}} = 15 \text{ mA}$ (im Bereich -3 V ... 30 V) Eingangsscharakteristik Typ 1 nach EN 61131-2		

Tab. 3: Spezifikation X11/Safe-DI

i Info

OSSD-Testpulse ausfiltern

OSSD-Testpulse (Output Signal Switching Device), welche ausgefiltert werden sollen, müssen folgende Spezifikation einhalten:

- Die Dauer der Testpulse muss $\leq 0,75 \text{ ms}$ sein.
- Die Wiederholrate der Testpulse muss $\geq 30 \text{ ms}$ sein.

HINWEIS



Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung

Liegt die Dauer der Testpulse im Bereich von $0,75 \text{ ms} \dots 2 \text{ ms}$, so führt dies zu unerwünschten Abschaltungen nach nicht vorhersehbarer Zeit.

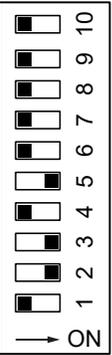
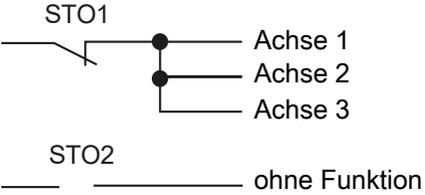
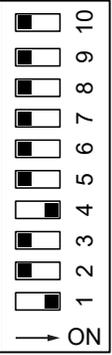
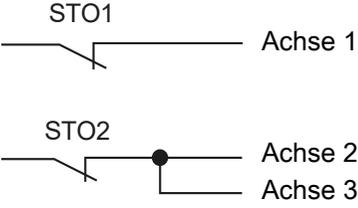
Dies gilt unabhängig davon, ob die Überwachung externer Testpulse ein- oder ausgeschaltet ist.

4.2 Potenzialtrennkonzzept

- Die digitalen Eingänge SDI00/SDI01/GND sind isoliert gegen SDI02/SDI03/GND
- Alle Eingänge sind isoliert gegen die 24-V-Versorgung.
- Alle Eingänge sind isoliert gegen den PE.
- Maximal zulässige Isolierspannung: SELV/PELV
- Maximal zulässige Eingangsspannung: - 60 V ... 60 V

4.3 Übersicht DIL-Schalterbank S-ADR

DIP-Schalter Stellungen für Auswahl STO-Eingänge

Schalter	Schalterstellung	Status	Funktion	Bemerkung
1 ... 5		Gemeinsame Schaltung aller vorhandenen Achsen		<ul style="list-style-type: none"> – Da der JM-3000 als Einachs-, Doppelachs- oder Dreiachs-Servoverstärker ausgeführt sein kann, verfügt er über zwei digitale Eingänge STO1/STO2, die jeweils zweikanalig ausgeführt sind. – Bei Verwendung von Doppelachs- oder Dreiachs-Servoverstärkern können über die DIL-Schalterbank S-ADR zwei verschiedene Voreinstellungen gewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> – STO1 (alle 2 bzw. 3 Achsen werden über STO1 2-kanalig abgeschaltet) oder – STO1 (für Achse 1) und STO2 (für Achse 2 und 3).
		Getrennte Schaltung der jeweils vorhandenen Achsen		

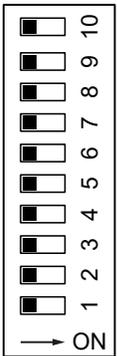
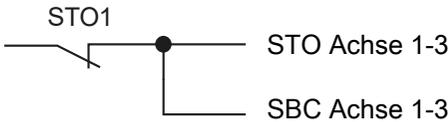
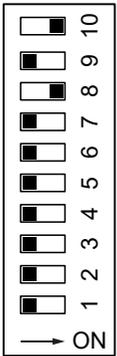
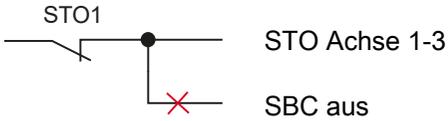
Tab. 4: DIP-Schalter Stellungen für Auswahl STO-Eingänge

DIP-Schalter Stellungen für Auswahl Testimpulsüberwachung

Schalter	Schalterstellung	Status	Format der Testpulse	Bemerkung
6 ... 7		Überwachung Testpulse am Eingang ist eingeschaltet	<p>TPxx</p> <p>Spezifikation Testpulse</p> <p>Phasenverschiebung zwischen TP00 und TP01</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Um Kurz- und Querschlüsse in der Verdrahtung der Eingänge zu erkennen, können auf die Eingangssignale zusätzlich Testpulse moduliert werden. – Die Testpulse können vom Servoverstärker überwacht werden. – Testimpulse für die STO-Eingänge können von der Versorgungseinheit oder sicheren Ausgängen einer Sicherheits-SPS kommen. Zwischen den Testimpulsen auf STO1 (TP00) und den Testimpulsen auf STO2 (TP01) muss eine Phasenverschiebung größer 10ms vorhanden sein.
		Überwachung Testpulse am Eingang ist ausgeschaltet		

Tab. 5: DIP-Schalter Stellungen für Auswahl Testimpulsüberwachung

DIP-Schalter Stellungen für Auswahl SBC

Schalter	Schalterstellung	Status	Funktion	Bemerkung
8 ... 10		SBC aktiv		<ul style="list-style-type: none"> – Die Sicherheitsfunktion SBC ist fest an den Eingang STO1 (X11/SDI00 und SDI01) gebunden. – Die Achszahl ist abhängig von der STO-Einstellung
		SBC aus		

Tab. 6: DIP-Schalter Stellungen für Auswahl SBC

5 Verdrahtung

- ✓ Bei der Verkabelung der STO-Eingänge in geschlossenen Schaltschränken muss folgende Vorgehensweise eingehalten werden.
- ▶ Verbinden Sie den Ausgang des steuernden Sicherheitsschaltgerätes mit einer der folgenden Möglichkeiten mit dem Eingang STO:
 - Einem dreipoligen Kabel, das GND und beide Kanäle des entsprechenden STO beinhaltet oder
 - drei miteinander verdrehte Einzeladern (GND und die beiden Kanäle des STO) oder
 - geschirmten Einzeladern.

HINWEIS



Fehlerhafte Verdrahtung führt zu Beschädigung des Geräts

Gefährlicher Kurzschluss muss durch eine geeignete Verkabelung ausgeschlossen werden.

- ▶ Schließen Sie die Fehler „Kurzschluss Ausgang Bremsentreiber“ und „Kurzschluss zwischen jeder beliebigen Ader der Motorzuleitung gegen jede beliebige Ader der Bremsenzuleitung“ durch eine geeignete Verkabelung aus.
 - ⇒ Als Anwender des Safety-Systems:
- ▶ Schließen Sie den Kurzschluss "Ausgang Bremsentreiber" gegen 24 V durch geeignete Ausführung der Verkabelung aus.
- ▶ Schließen Sie außerdem einen Kurzschluss von jedem Bremsenausgang eines Servoverstärkers zu jedem Bremsenausgang des anderen Servoverstärkers durch geeignete Ausführung der Verkabelung aus.

5.1 Schaltungsbeispiele zur Ansteuerung STO bzw. SBC

Bei den nachfolgenden Schaltungsbeispielen wird vorausgesetzt, dass die verwendeten Schaltelemente eine sicherheitstechnische Zulassung entsprechend dem angestrebten PL nach EN ISO 13849-1 oder SIL nach EN 61508 / EN 62061 besitzen oder ausgeführt sind.

Weiterhin müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Sicherheitsvorschriften und EMV-Richtlinien müssen eingehalten werden.
- In Bezug auf die getroffenen Fehlerausschlüsse wird auf die Tabelle in Anhang D der Norm EN ISO 13849-2 verwiesen.

Die im Folgenden dargestellten Beispiele und deren charakteristische Architektur sind maßgeblich verantwortlich für die Zuordnung in eine Verdrahtung und Inbetriebnahme Kategorie nach EN ISO 13849-1. Die sich daraus ergebenden maximal möglichen Performance Levels nach EN ISO 13849 sind weiterhin abhängig von folgenden Faktoren der externen Bauteile:

- Struktur (einfach oder redundant)
- Erkennung von Fehlern gemeinsamer Ursache (CCF)
- Diagnosedeckungsgrad bei Anforderung (DCavg)
- Zeit bis zum gefährlichen Ausfall eines Kanals (MTTFd)

i Info

Die folgenden Beispiele 1, 2 und 3 beschreiben die STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais.

Schütze und Relais weisen unabhängig von sicherer oder nicht sicherer Ausführung eine hohe Varianz des Prellverhaltens auf, weswegen es zu ungewollten "Abschaltungen" der Sicherheitsfunktion STO bzw. zu Fehlermeldungen des Safety-Systems kommen kann.

Aus diesem Grund empfehlen wir, die Beschaltung mit sicheren digitalen Ausgängen einer überlagerten Sicherheitssteuerung o.ä. (vgl. Beispiele 4 bis 6) zu realisieren.

5.1.1 STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais mit Testpulsen

HINWEIS! Der Fehler „Beide Kontakte eines Sicherheitsschaltgerätes öffnen nicht“ muss durch Verwendung eines geeigneten Schaltelementes ausgeschlossen werden.

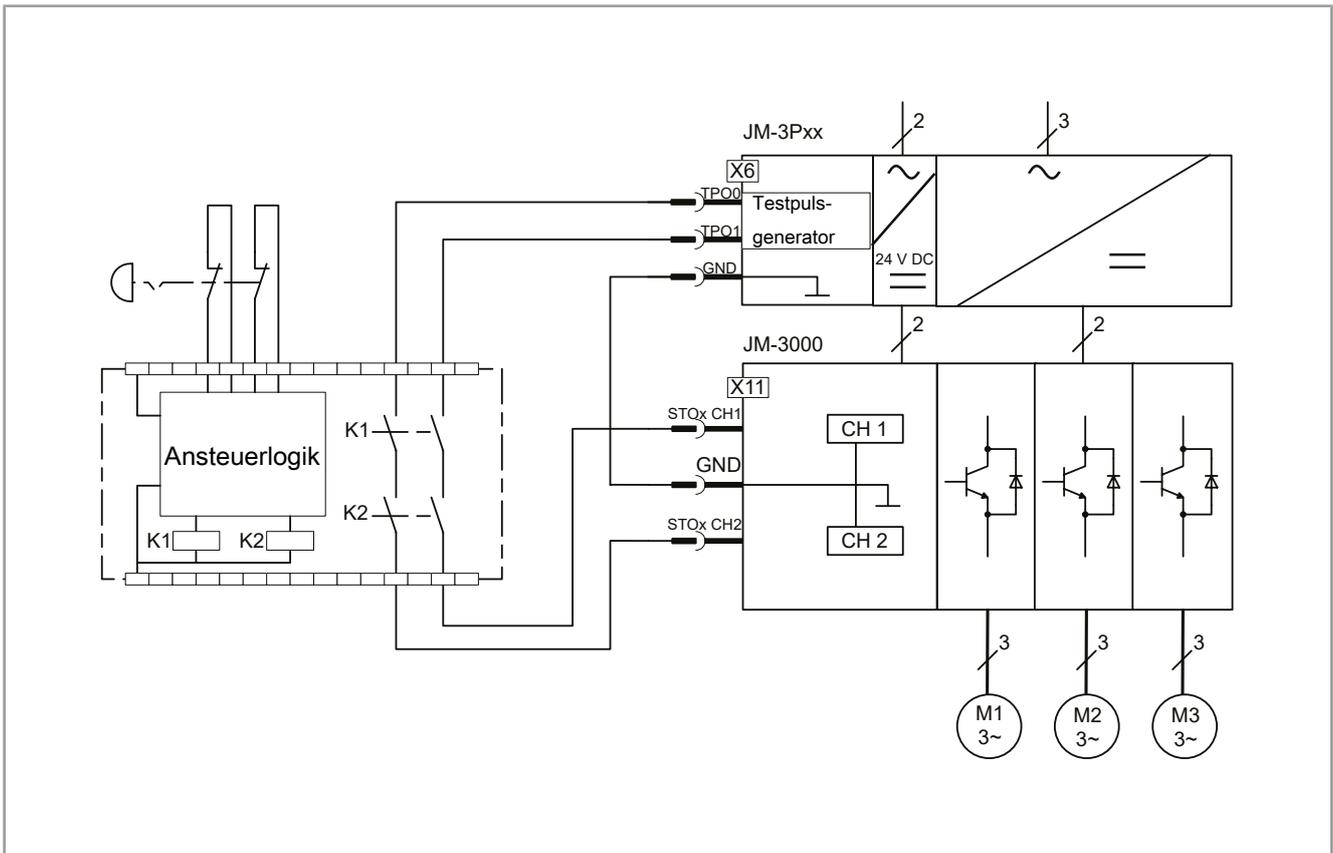


Abb. 6: STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais mit Testpulsen

5.1.2 STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais

HINWEIS



- ▶ Der Fehler „Beide Kontakte eines Sicherheitsschaltgerätes öffnen nicht“ muss durch Verwendung eines geeigneten Schaltelementes ausgeschlossen werden.
- ▶ Der Fehler „gleichzeitiger Kurzschluss der Ausgänge nach +24V DC“ ist durch geeignete Ausführung des Sicherheitsschaltgerätes und der Verkabelung auszuschließen.
- ▶ Der Fehler „Kurzschluss zwischen den Ausgängen“ ist durch geeignete Maßnahmen und der Verkabelung auszuschließen.
- ▶ Der Fehler „Beliebiger Kurzschluss in der Zuleitung vom Sicherheitsschaltgerät zu den sicheren Eingängen, außer STOx gegen GND“ ist durch geeignete Verkabelung auszuschließen.

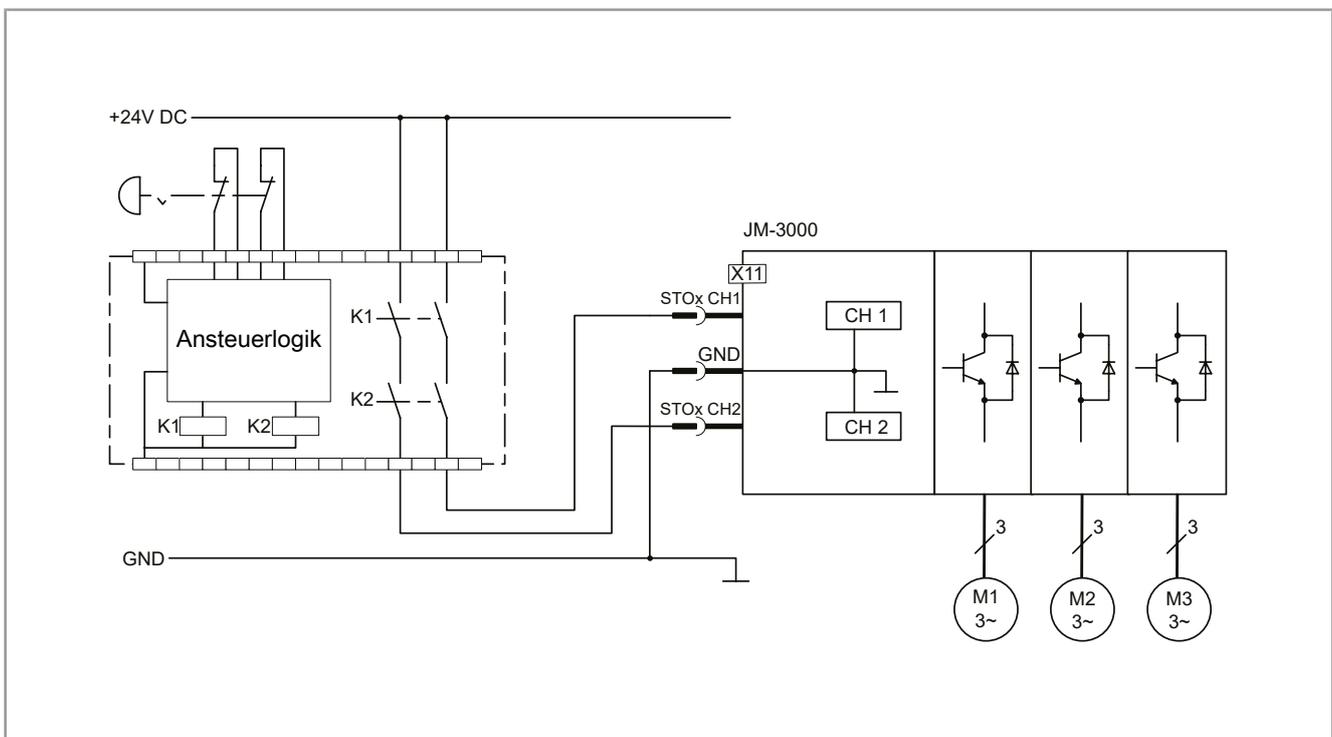


Abb. 7: STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais

5.1.4 STO-Ansteuerung über Lichtschranke mit OSSD-Ausgängen

Ansteuerung direkt über BWS (berührungslos wirkende Schutzeinrichtung) mit OSSD-Ausgängen.

HINWEIS



- ▶ Den Fehler „Kurzschlüsse an den OSSD Ausgängen gegen +24V DC und anderen Ausgängen“ muss das externe Sicherheitsschaltgerät durch geeignete Diagnosemaßnahmen aufdecken und darauf reagieren.
- ▶ Der Fehler „Gleichzeitiger Kurzschluss beider Ausgänge gegen +24V DC“ muss durch geeignete Ausführung der Verkabelung ausgeschlossen werden.

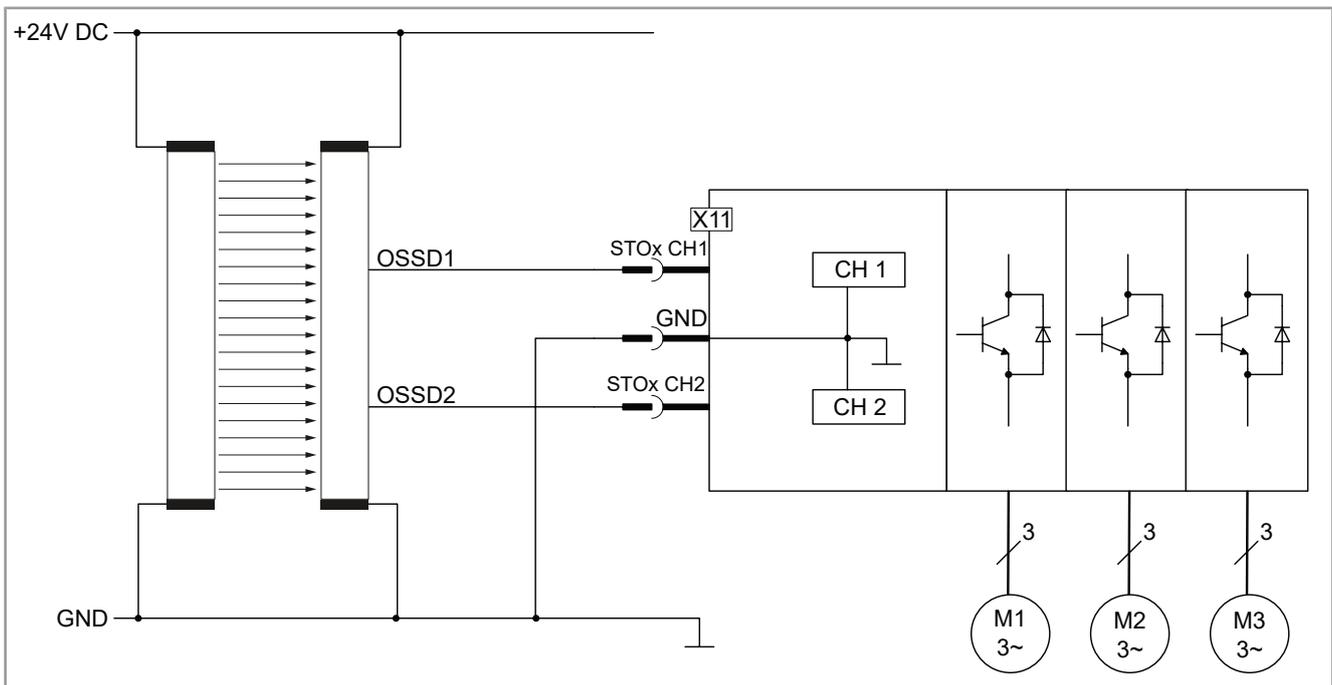


Abb. 9: STO-Ansteuerung über LS mit OSSD-Ausgängen

5.1.5 STO-Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen

Ansteuerung über externe Sicherheitssteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen.

HINWEIS



- ▶ Den Fehler „Kurzschlüsse an den OSSD Ausgängen gegen +24V DC und anderen Ausgängen“ muss das externe Sicherheitsschaltgerät durch geeignete Diagnosemaßnahmen aufdecken und darauf reagieren.
- ▶ Der Fehler „Gleichzeitiger Kurzschluss beider Ausgänge gegen +24V DC“ muss durch geeignete Ausführung der Verkabelung ausgeschlossen werden.

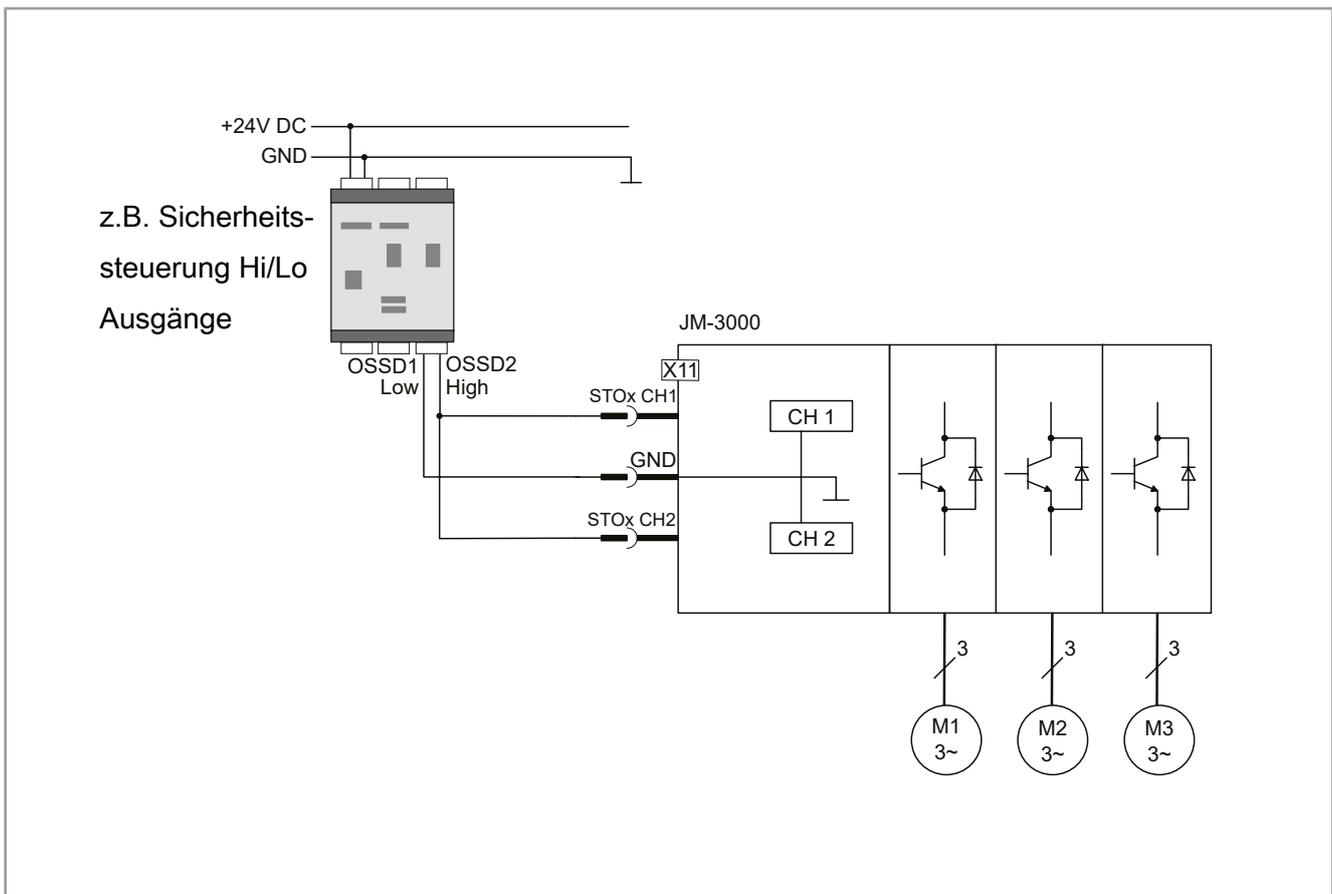


Abb. 10: STO-Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen

5.1.6 STO-Ansteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen

Ansteuerung über externe Sicherheitssteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen.

HINWEIS



- ▶ Den Fehler „Kurzschlüsse an den OSSD Ausgängen gegen +24V DC und anderen Ausgängen“ muss das externe Sicherheitsschaltgerät durch geeignete Diagnosemaßnahmen aufdecken und darauf reagieren.
- ▶ Der Fehler „Gleichzeitiger Kurzschluss beider Ausgänge gegen +24V DC“ muss durch geeignete Ausführung der Verkabelung ausgeschlossen werden.

Hinweis

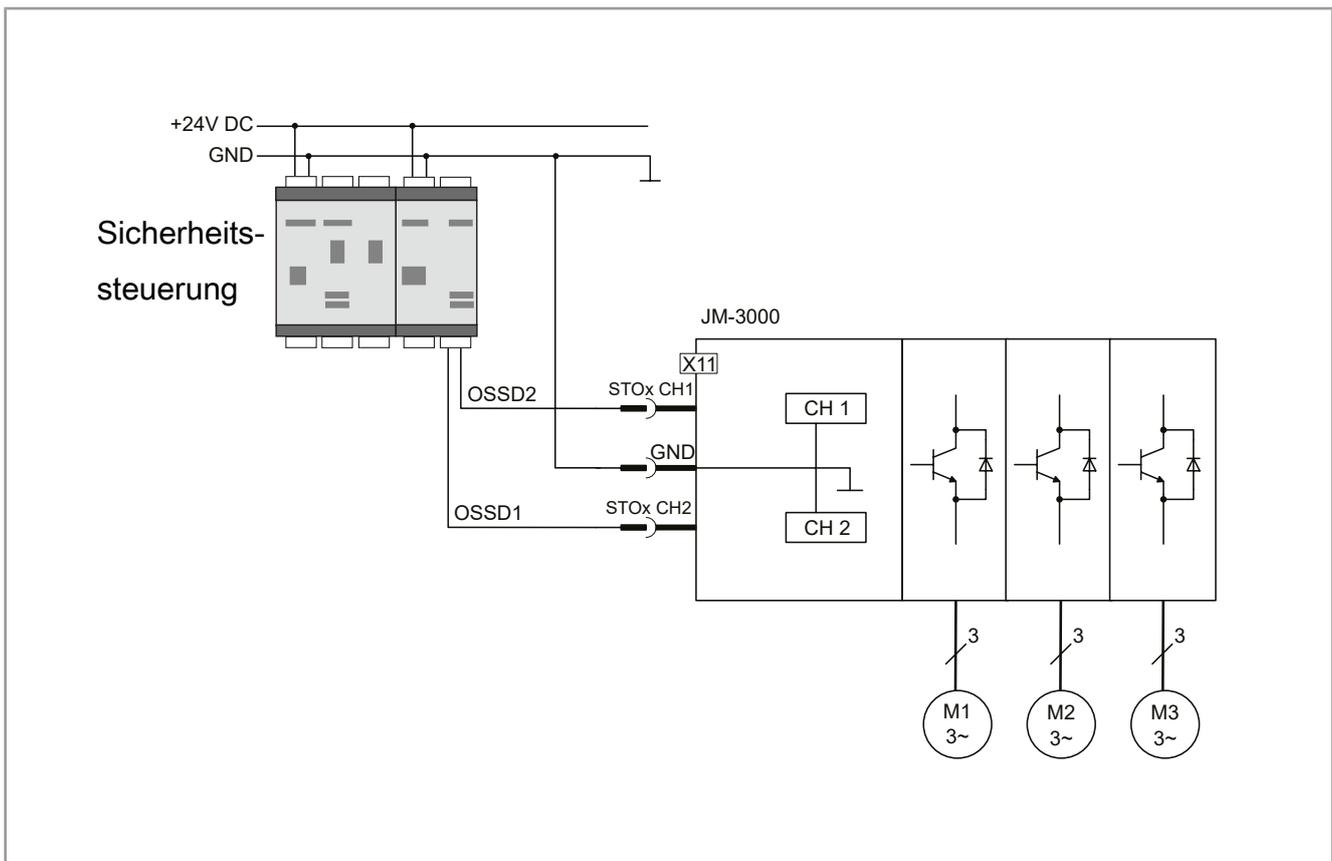


Abb. 11: STO-Ansteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen

5.1.7 STO-Ansteuerung mit JSC-110-1-RS

Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen aus der Sicherheitssteuerung JSC-110-1-RS.

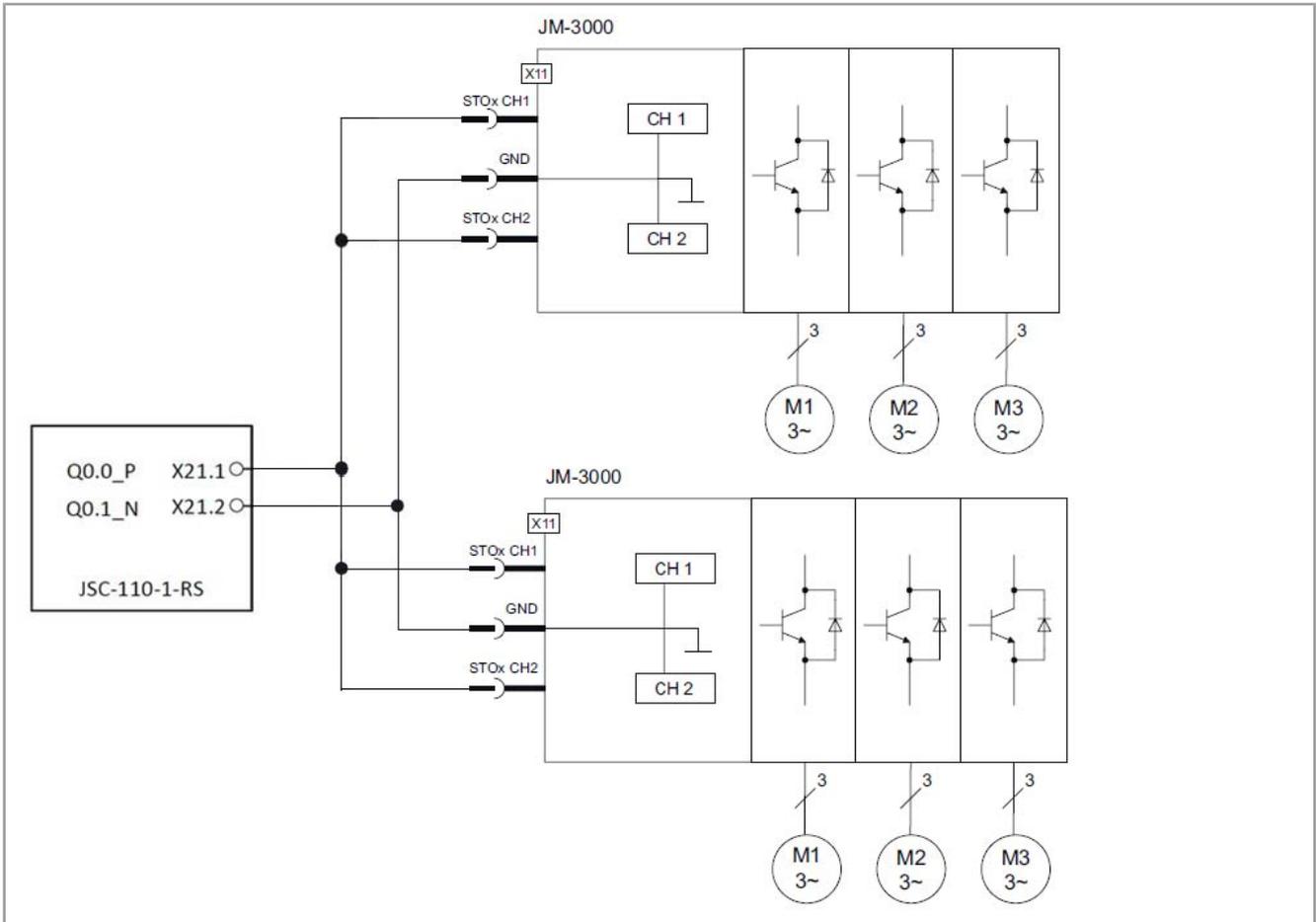


Abb. 12: STO-Ansteuerung mit JSC-110-1-RS

6 Validierung

- ▶ Legen Sie immer einen Validierungsplan fest.

Im Plan wird festgehalten, mit welchen Prüfungen und Analysen Sie die Übereinstimmung der Lösung mit den Anforderungen aus Ihrem Anwendungsfall ermittelt haben.

i Info

Nach einem Update der Sicherheits-Firmware muss die neue Version auf Korrektheit validiert werden.

6.1 Sicherheitsfunktion STO validieren

Die Sicherheitsfunktion STO ist in folgenden Fällen gegen die Sicherheitsanforderungen aus der Applikation zu validieren:

- Bei der Inbetriebnahme
- Nach Änderungen in der Applikation
- Nach Reparatur oder Geräteaustausch

Die folgende Tabelle zeigt die durchzuführenden Testschritte.

- ▶ Arbeiten Sie die Tabelle ist von oben nach unten ab.

Bezeichnung	Zustand / Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	<ul style="list-style-type: none"> – System ist eingeschaltet. – Drehmoment ist freigeschaltet (STO-Eingang ist "aktiv"). – Servoverstärker erzeugt Drehmoment. 	Motorachse ist aktiv in Bewegung oder Drehmoment liegt an
Testschritt 1	STO-Eingang wird "inaktiv".	Motorachse trudelt aus, bzw. es liegt kein Drehmoment an und es tritt keine Fehlermeldung auf.
Testschritt 2	STO-Eingang wird "aktiv".	Servoverstärker kann Drehmoment anlegen.

Tab. 7: STO-Testschritte

6.2 Sicherheitsfunktion SBC validieren

i Info

Durch das gleichzeitige Einfallen aller Bremsen wird ein interner Test angestoßen, der zur Erlangung der Sicherheitsintegrität (SIL2 / PL d) mindestens einmal pro Jahr sowie der Sicherheitsintegrität (SIL3 / PL e) mindestens einmal in 24 h durchzuführen ist. Dieser Test wird immer automatisch beim Einschalten des Systems durchgeführt.

6.2.1 Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für Hardware-Version A1 6xxx_00)

Die Sicherheitsfunktion SBC ist in folgenden Fällen gegen die Sicherheitsanforderungen aus der Applikation gemäß folgender Tabelle zu validieren:

- Bei der Inbetriebnahme
- Nach Änderungen in der Applikation
- Nach Reparatur oder Geräte austausch
- Einmal pro Jahr

Bezeichnung	Zustand / Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	<ul style="list-style-type: none"> - System ist eingeschaltet. - S-ADR steht auf "SBC aktiv". - Bremsen sind frei (STO1-Eingang ist „aktiv“). - Servoverstärker hat Bremse(n) gelüftet. 	Bremse(n) ist/sind offen.
Testschritt 1	STO-Eingang wird "inaktiv".	Bremse(n) ist/sind eingefallen und es tritt keine Fehlermeldung auf.
Testschritt 2	STO-Eingang wird "aktiv".	Bremse(n) ist/sind offen.

Tab. 8: SBC-Testschritte

6.2.2 Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für JM-3000 HW-Variante A2 und JM-3000 Rev. B)

Wird die Sicherheitsfunktion SBC verwendet, muss der Anwender diese regelmäßig, jedoch mindestens einmal im Jahr, gemäß folgender Tabelle, validieren.

Bezeichnung	Ereignis
Testschritt 1	Alle Bremsen sicher (durch Anfordern der Sicherheitsfunktion SBC für alle Achsen) gleichzeitig für mindestens 100 ms einfallen lassen.
Testschritt 2	Danach kann die Applikation die Bremsen in beliebiger Kombination und Reihenfolge wieder lüften.

Tab. 9: SBC-Testschritte

6.3 Überwachung durch Testpulse validieren

Wird eine Überwachung der STO Eingänge durch Nutzung externer Testpulse durchgeführt, beispielsweise durch Nutzung des TP-Generators der Versorgungseinheit, ist dies in folgenden Fällen zu validieren:

- Bei der Inbetriebnahme
- Nach Änderungen in der Applikation
- Nach Reparatur oder Geräteaustausch

Die folgende Tabelle zeigt die durchzuführenden Testschritte.

- ▶ Arbeiten Sie die Tabelle ist von oben nach unten ab.

Bezeichnung	Zustand / Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	System ist eingeschaltet. Eingänge der Sicherheitsfunktionen sind „aktiv“ (eingeschaltet). Servoverstärker hat Bremse(n) gelüftet*.	Bremse* und Drehmoment sind freigeschaltet.
Testschritt 1	Einer der Ausgänge des TP-Generators wird gegen 24 V kurzgeschlossen.	Nach höchstens 2,4 s aktiviert das Safety-System die Bremse* und schaltet das Drehmoment ab. Es tritt eine Fehlermeldung auf.

* gilt nur für den Fall, dass S-ADR auf "SBC aktiv" geschaltet ist.

Tab. 10: Testschritte für STO-Überwachung durch externe Testpulse

- ▶ Führen Sie einen Neustart zum Wiederanlauf des Systems aus.

6.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Abnahme STO-Abschaltung JM-3000

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN 62061 / EN 61508		Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN ISO 13849	
SIL:	CL 3	PL:	e
HFT:	1	Kategorie:	4
PFH:	5,03 E-09 1/h		

Tab. 11: STO-Abschaltung JM-3000

Abnahme SBC-Abschaltung JM-3000

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN 62061 / EN 61508		Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN ISO 13849	
SIL:	CL 2	PL:	e
HFT:	1	Kategorie:	3
PFH:	5,47 E-09 1/h		

Tab. 12: SBC-Abschaltung JM-3000

Hersteller / <i>manufacturer</i>	Bucher Automation AG Thomas-Alva-Edison-Straße 10 D-71672 Marbach am Neckar	
Geräteart / <i>model</i>	Servoverstärker / <i>servo amplifier</i>	
Produkt / <i>product</i>	JM-35xxB-S1A2	JM-35xxB-S1TDA2
	JM-D35xxB-S1A2	JM-D35xxB-S1TDA2
	JM-T35xxB-S1A2	JM-T35xxB-S1TDA2

Das aufgeführte Produkt entspricht unter Beachtung der Informationen und Anweisungen in der zugehörigen Produktdokumentation den folgenden EG-Richtlinien und Normen.

Die Inbetriebnahme des genannten Produktes ist so lange untersagt, bis das Produkt in die Maschine eingebaut wird und den zutreffenden Richtlinien entspricht. Die Informationen und Anweisungen in der Dokumentation des gelieferten Produkts sind zusätzlich zu beachten.

The listed product complies with the following EC directives and standards, taking into account the information and instructions in the associated product documentation.

Commissioning of the listed product is prohibited until the product is installed in the machine and complies with the applicable directives. The information and instructions in the documentation of the supplied product must also be observed.

• EG-Richtlinien / *EU directives*

2014/30/EU	EMV-Richtlinie <i>EMC directive</i>
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie <i>Machinery directive</i>

• harmonisierte, internationale oder nationale Normen / *harmonized, international or national standards*

Normen der Maschinenrichtlinie / *Standards of the machinery directive*

EN ISO 13849-1: 2015 OJ C 173 - 13/05/2016
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine
Gestaltungsleitsätze;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design;

IEC 61800-5-2: 2016
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Anforderungen an die Sicherheit -
Funktionale Sicherheit;
Adjustable speed electrical power drive systems - Safety requirements - Functional;

IEC 62061: 2005 + A1: 2012 + A2: 2015 OJ C 136 - 26/05/2010
Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und
programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme;
*Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic
control systems;*

sonstige Normen / *other Standards*

IEC 61508 parts 1 to 7: 2010
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer
Systeme;
Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems;

Geräteart / model	Servoverstärker / servo amplifier	
Produkt / product	JM-35xxB-S1A2	JM-35xxB-S1TDA2
	JM-D35xxB-S1A2	JM-D35xxB-S1TDA2
	JM-T35xxB-S1A2	JM-T35xxB-S1TDA2

*** Fortsetzung des Dokuments / Continuation of the document ***

Normen der EMV-Richtlinie / Standards of the EMC directive

EN IEC 61800-3: 2018

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren;
Adjustable speed electrical power drive systems - EMC requirements and specific test methods;

Normen der Niederspannungsrichtlinie / Standards of the low voltage directive

EN 61800-5-1: 2007 + A1: 2017

OJ L 457 - 21/12/2021

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Anforderungen an die Sicherheit -
Elektrische, thermische und energetische Anforderungen;
Adjustable speed electrical power drive systems - Safety requirements - Electrical, thermal and energy;

EG-Baumusterprüfverfahren / EC type examination

Benannte Stelle / Notified body: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln, Deutschland

Kenn-Nr. / Identification no.: 0035

Bescheinigungs-Nr. / Certificate no.: 01/205/5466.02/24

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Zur Zusammenstellung technischer Unterlagen bevollmächtigte Person
Authorised person for compiling technical files

Bucher Automation AG, Thomas-Alva-Edison-Straße 10, D-71672 Marbach am Neckar

Ort / place: Marbach
Datum / date: 07.05.2024
Unterzeichner / signed by: Christian Benz
Vorstandsvorsitzender / CEO



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild	7
Abb. 2	Messschaltung Worst-Case-Reaktionszeit mit $I_N \geq 12 \text{ A}$	15
Abb. 3	Messschaltung Worst-Case-Reaktionszeit mit $I_N \leq 6 \text{ A}$	15
Abb. 4	Lage STO Anschlüsse.....	17
Abb. 5	Klemme X11, 6-polig	17
Abb. 6	STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais mit Testpulsen.....	24
Abb. 7	STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais	25
Abb. 8	STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais Variante 2.....	26
Abb. 9	STO-Ansteuerung über LS mit OSSD-Ausgängen.....	27
Abb. 10	STO-Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen.....	28
Abb. 11	STO-Ansteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen	29
Abb. 12	STO-Ansteuerung mit JSC-110-1-RS	30

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Akronyme	5
Tab. 2	Klemmbelegung X11/Safe-DI	17
Tab. 3	Spezifikation X11/Safe-DI.....	18
Tab. 4	DIP-Schalter Stellungen für Auswahl STO-Eingänge.....	20
Tab. 5	DIP-Schalter Stellungen für Auswahl Testimpulsüberwachung	21
Tab. 6	DIP-Schalter Stellungen für Auswahl SBC	22
Tab. 7	STO-Testschritte	31
Tab. 8	SBC-Testschritte	32
Tab. 9	SBC-Testschritte	32
Tab. 10	Testschritte für STO-Überwachung durch externe Testpulse	33
Tab. 11	STO-Abschaltung JM-3000	34
Tab. 12	SBC-Abschaltung JM-3000	34

Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10

71672 Marbach am Neckar, Deutschland

T +49 7141 2550-0

info@bucherautomation.com



www.bucherautomation.com