

Betriebsanleitung



60887705_02

Funktionsbeschreibung Integrierte Sicherheitsfunktion S1 -
JM-2000 und JM-D2000
Servoverstärker

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

Dokumentenversion	1.02
Ausgabedatum	05.05.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Informationen zum Dokument	5
1.2	Darstellungskonventionen	6
1.3	Risikobeurteilung	6
1.4	Begriffsdefinition	7
2	Sicherheit	8
2.1	Allgemein	8
2.2	Geltungsbereich	8
2.3	Verwendungszweck.....	9
2.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.3.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.4	Verwendete Warnhinweise	10
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3	Übersicht der Anschlüsse	14
3.1	Untere Frontabdeckung entfernen.....	14
3.2	Anschlüsse	15
3.3	Anschluss X841 – STO + SBC [S1]	18
3.4	Anschluss X842 – STO + SBC [S1]	19
3.5	Anschluss X12 – DC-24-V-Versorgung	20
3.6	Anschluss X21 – Motorhaltebremse Achse 1	20
3.7	Anschluss X22 – Motorhaltebremse Achse 2.....	21
4	Verdrahtung STO und SBC.....	22
4.1	Schaltungsbeispiele zur Ansteuerung STO bzw. SBC	23
4.2	Ansteuerung über Sicherheitsrelais.....	24
4.3	Ansteuerung über Lichtschranke mit OSSD-Ausgängen	25
4.4	Ansteuerung mit pp-schaltenden Ausgängen.....	26
4.5	Wiederanlaufsperrung und Freigabe	27
4.6	Ansteuerung für Doppelachsbetrieb	28
4.7	Ansteuerung einer Motorbremse	29
5	Funktionsbeschreibung.....	30
5.1	Funktionsübersicht	30
5.2	Stoppkategorien nach DIN EN 60204-1	30
5.3	STO – Safe Torque Off.....	31
5.4	SBC - Safe Brake Control.....	33
5.5	Relevante Werte.....	33
5.6	Statusanzeige.....	34

5.6.1	Fehlerdiagnose über LEDs	35
6	Validierung	36
6.1	Sicherheitsfunktion STO validieren	36
6.2	Sicherheitsfunktion SBC validieren	37
6.3	Sicherheitskennzahlen	38
7	Wartung	39
7.1	Instandsetzung	39
7.2	Lagerung und Transport	39
7.3	Entsorgung	40
8	Service	41
8.1	Technischer Support	41
9	Konformitätserklärung	42

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 | www.bucherautomation.com

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

Inhalt

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

HINWEIS



Mitgelieferte Dokumente

Dieses Dokument ersetzt nicht die Betriebsanleitung zu den JM-2000 Servoverstärkern, 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.

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 gefährbringende 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.
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 der nachfolgende Halbleiter noch schaltfähig ist und kein Kurzschluss zu einer anderen Leitung vorhanden ist.
Entprellzeit ► 33]	Vorgegebener Zeitraum, in dem ein Signal mindestens an einem Eingang anliegen muss, damit es erkannt wird und vom System weiterverarbeitet werden kann.
Diskrepanzzeit ► 33]	Zeitversatz zwischen den Kanälen 1 und 2. Sind die Signale länger als die eingestellte Diskrepanzzeit unterschiedlich, muss das System eine Störung auf Grund eines Fehlers anzeigen.

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-2203-S1, JM-2403-S1, JM-2206-S1, JM-2406-S1, JM-2410-S1, JM-2414-S1, JM-2423-S1, JM-D2203-S1, JM-D2206-S1, JM-D2403-S1, JM-D2406-S1 und JM-D2410-S1.

Es beschränkt sich auf die Beschreibung der STO- und SBC-Funktionen.

Auf dem Typenschild der Servoverstärker finden Sie die Seriennummer.

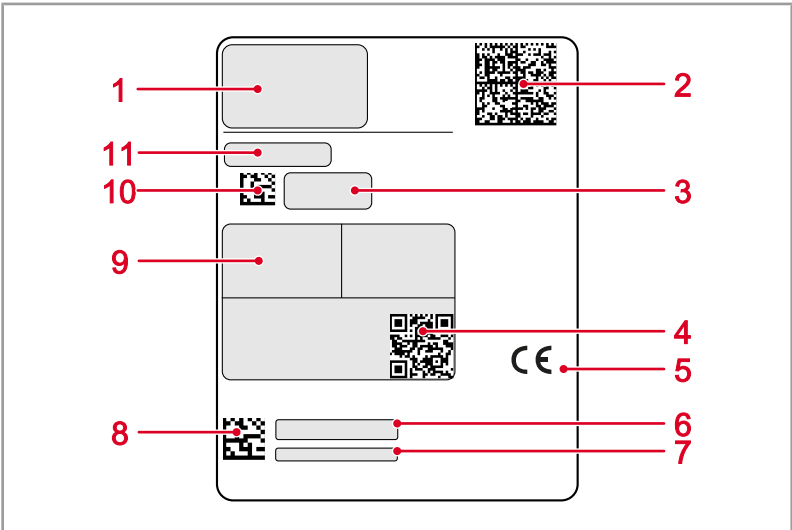


Abb. 1: Typenschild

1	Firmenlogo und Adresse
2	Scan - Bestellschlüssel, Seriennummer und diverse Angaben
3	Artikelnummer
4	Scan - Link zum Downloadbereich
5	Prüfzeichen
6	Hardware-Revision
7	Seriennummer
8	Scan - Seriennummer
9	Diverse Angaben
10	Scan - Artikelnummer
11	Bestellschlüssel

2.3 Verwendungszweck

2.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in industrielle und gewerbliche Anlagen und Maschinen bestimmt sind. Der Einbau ist nur in ortsfesten Ausrüstungen erlaubt. Sie dürfen den Servoverstärker nur in Schaltschränken mit einer Gehäuseschutzart IP54 oder höher und unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen einsetzen.

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Servoverstärker (d. h. die Aufnahme der bestimmungsgemäßen Verwendung) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. Die Inbetriebnahme, d. h. die Aufnahme der bestimmungsgemäßen Verwendung ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2014/30/EU) erlaubt.

2.3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verwendung des Servoverstärkers außerhalb der vorgenannten Anwendungsbereiche oder unter anderen als in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbereichen und Umweltbedingungen gilt als nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

- Der Servoverstärker darf nicht außerhalb eines Schaltschranks verwendet werden.

Die folgenden Anwendungsbereiche gehören zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung:

- Einbau in Fahrzeugen. Der Einsatz des Geräts in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach gesonderter Vereinbarung zulässig.
- Einsatz für den Betrieb von Personenaufzügen.
- Einbau in Umgebungen mit schädlichen Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen, usw..
- Einsatz in besonderen Anwendungsgebieten (z. B. in explosions-, korrosions- oder feuergefährdeten Bereichen).
- Artfremde Erzeugung von höherfrequenten Bord-Netzen.

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. 3 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**Verletzungsgefahr durch Stromschlag**

Durch Auslösen der STO-Funktion erfolgt keine sichere elektrische Trennung. Das Gerät bzw. die Anlage sind nicht stromlos!

- ▶ Für eine sichere elektrische Trennung müssen Sie eine zusätzliche Trenneinrichtung zur Unterbrechung der Spannungsversorgung, z. B. einen Hauptschalter, installieren.

 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.

- ▶ 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



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 Übersicht der Anschlüsse

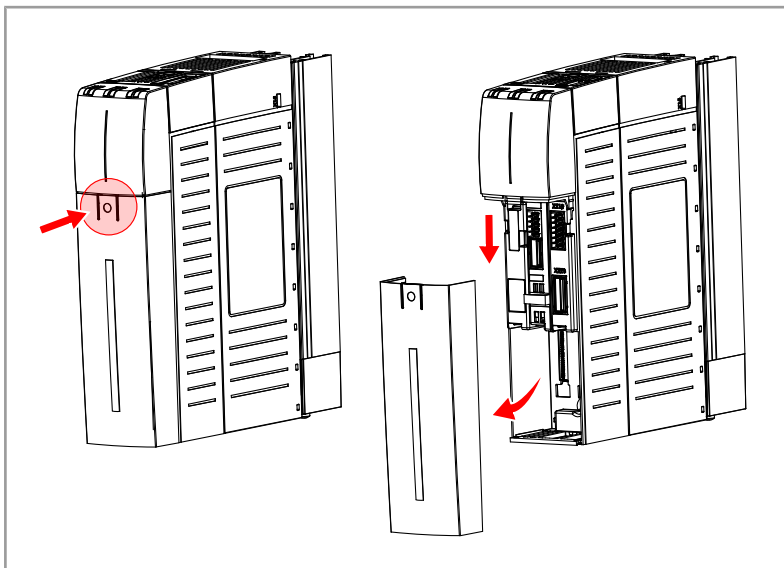
Standardmäßig wird das Sicherheitsmodul vormontiert mit dem Servoverstärker geliefert.

3.1 Untere Frontabdeckung entfernen

Um an die Anschlüsse und Gebersteckplätze auf der Vorderseite des Geräts zu gelangen, müssen Sie die untere Frontabdeckung entfernen. Ein Entfernen der oberen Frontabdeckung ist nicht erforderlich.

Vorgehen

1. Drücken Sie die Vertiefung in der Mitte der unteren Frontabdeckung leicht ein.
2. Ziehen Sie die Frontabdeckung nach unten ab.



3.2 Anschlüsse

Anschlüsse vorne



Abb. 2: Anschlussübersicht vorne JM-2203 und JM-2403

1	Anschluss X841 - STO + SBC [► 18]
---	-----------------------------------

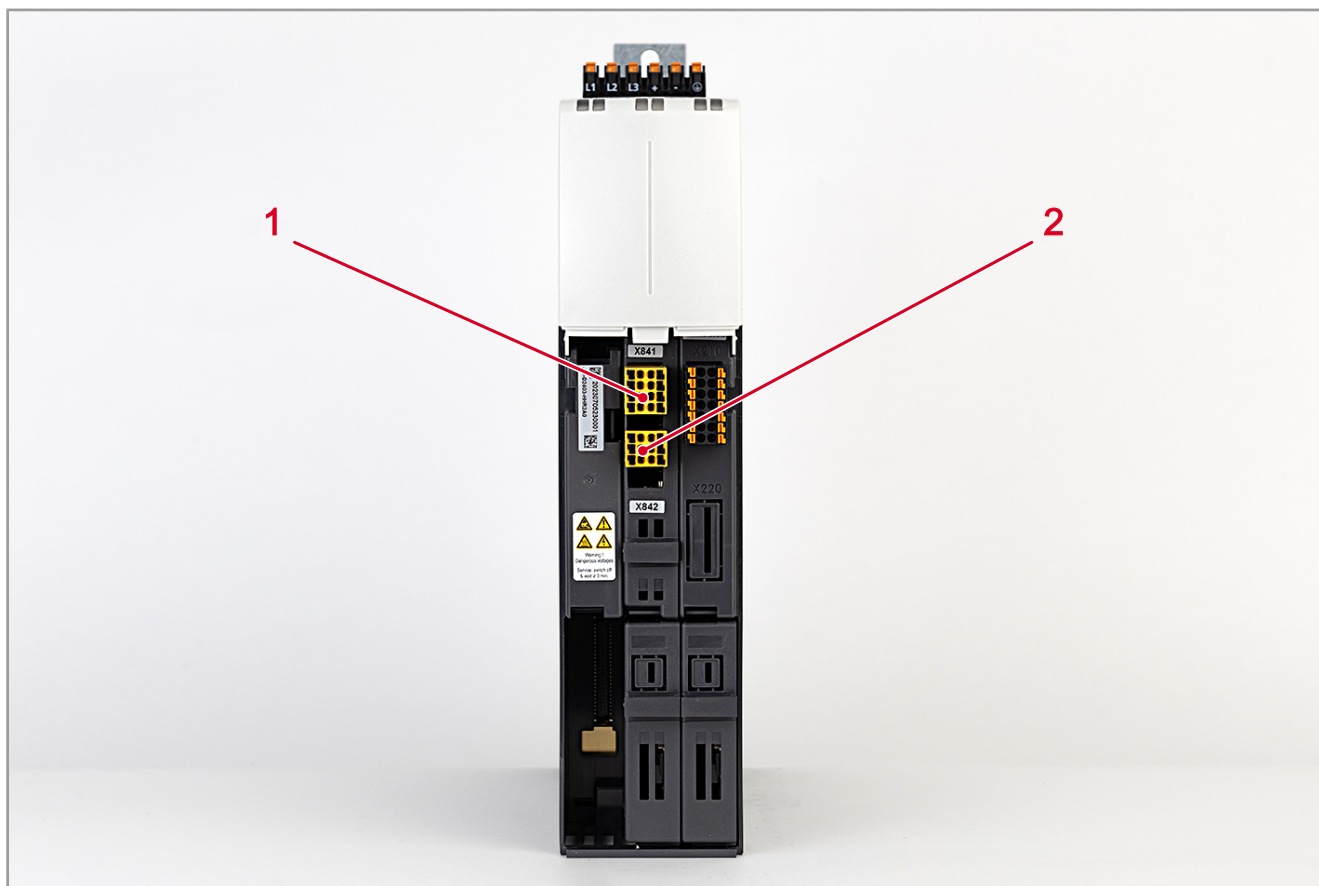


Abb. 3: Anschlussübersicht vorne JM-D2203, JM-D2206 und JM-D2403

1	Anschluss X841 - STO + SBC [► 18]
2	Anschluss X842 - STO + SBC [► 19]

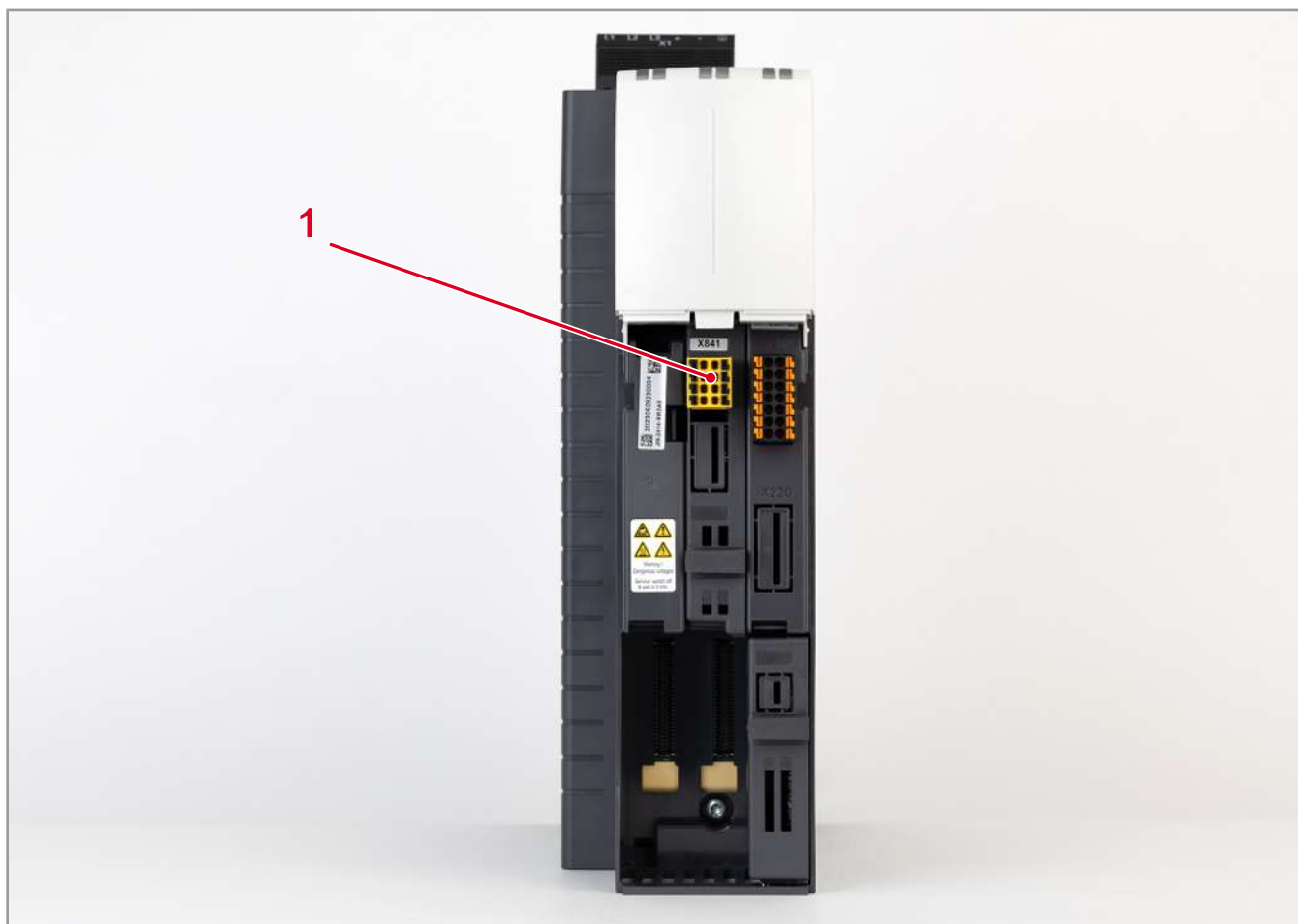


Abb. 4: Anschlussübersicht vorne JM-2414 und JM-2423

1

Anschluss X841 - STO + SBC [► 18]

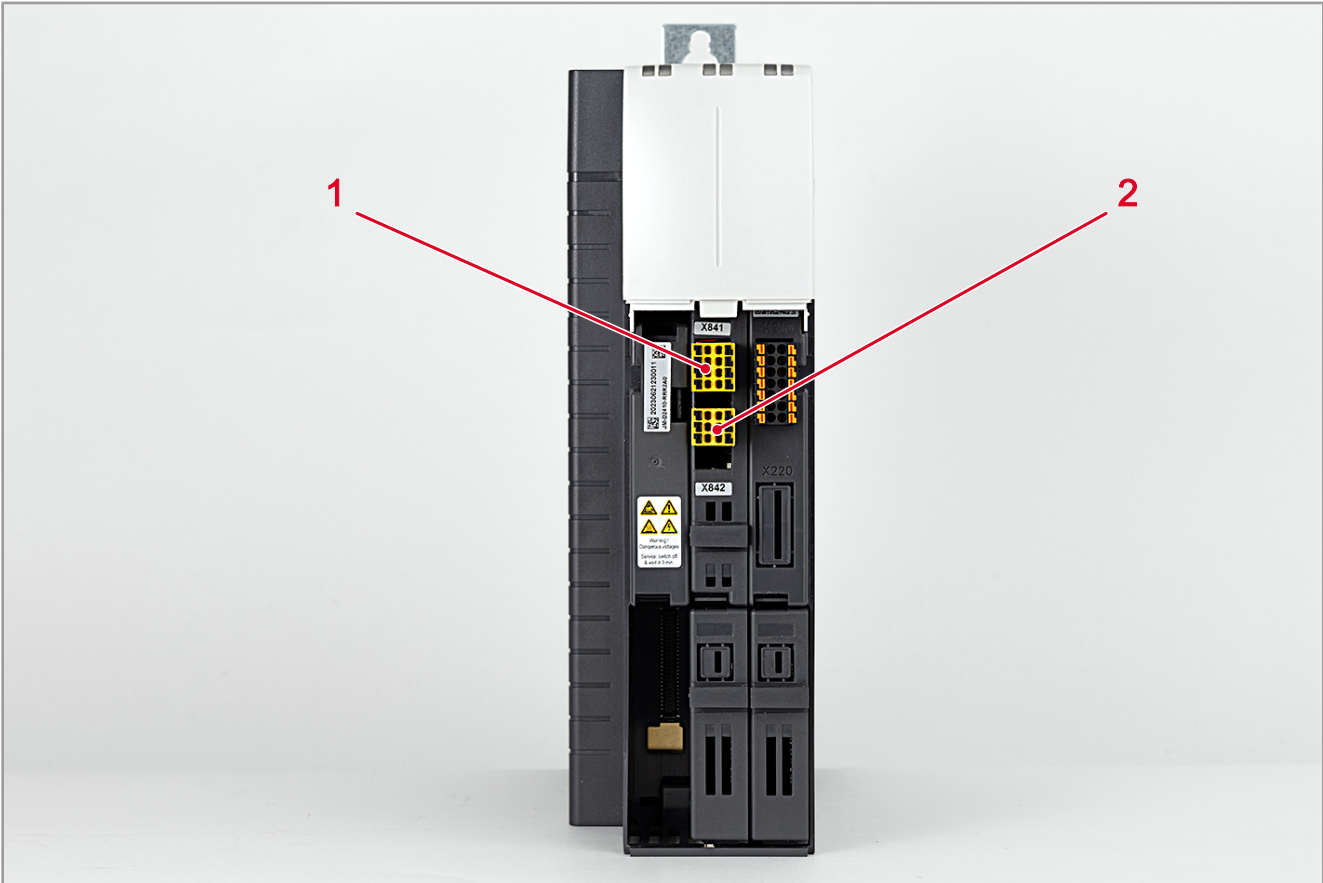


Abb. 5: Anschlussübersicht vorne JM-D2410

1	Anschluss X841 - STO + SBC [▶ 18]
2	Anschluss X842 - STO + SBC [▶ 19]

3.3 Anschluss X841 – STO + SBC [S1]

An den Anschluss X841 schließen Sie an:

- STO für Achse 1
- SBC für Achse 1

Pinbelegung X841

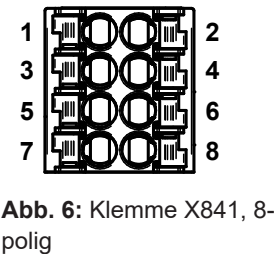


Abb. 6: Klemme X841, 8-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	AX1_STOA_In	STO-Eingang AX1 - Anforderung Impulssperre, Kanal A
2	AX1_STOB_In	STO-Eingang AX1 - Anforderung Impulssperre, Kanal B
3	GND_AX1	Bezugspotential AX1
4	GND_AX1	Bezugspotential AX1
5	AX1_SBCA_In	SBC-Eingang AX1 - Anforderung sichere Bremse, Kanal A
6	AX1_SBCB_In	SBC-Eingang AX2 - Anforderung sichere Bremse, Kanal B
7	n.c.	n.c.
8	n.c.	n.c.

Tab. 2: Pinbelegung – Anschluss X841

Parameter	Beschreibung	
SPS kompatibel	Ja; EN 61131-2 Typ 3 kompatibel	
Entprellzeit	Max. 4 ms	
OSSD-Pulse (Testpulse)	Max. Länge	800 µs
	Min. Testpulsabstand	33 ms
Low	-3 V ... 5 V	
High	11 V ... 30 V	
Leitungsquerschnitt	Mit Aderendhülse: 0,25 ... 0,75 mm ²	
	Ohne Aderendhülse: 0,25 ... 1,5 mm ²	

Tab. 3: Technische Daten X841

3.4 Anschluss X842 – STO + SBC [S1]

An den Anschluss X842 schließen Sie an:

- STO für Achse 2
- SBC für Achse 2

Pinbelegung X842

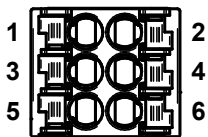


Abb. 7: Klemme X842, 6-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	AX2_STOA_In	STO-Eingang AX2 - Anforderung Impulssperre, Kanal A
2	AX2_STOB_In	STO-Eingang AX2 - Anforderung Impulssperre, Kanal B
3	GND_AX2	Bezugspotential AX2
4	GND_AX2	Bezugspotential AX2
5	AX2_SBCA_In	SBC-Eingang AX2 - Anforderung sichere Bremsenanssteuerung, Kanal A
6	AX2_SBCB_In	SBC-Eingang AX2 - Anforderung sichere Bremsenanssteuerung, Kanal B

Tab. 4: Pinbelegung – Anschluss X842

Parameter	Beschreibung	
SPS kompatibel	Ja; EN 61131-2 Typ 3 kompatibel	
Entprellzeit	Max. 4 ms	
OSSD-Pulse (Testpulse)	Max. Länge	800 µs
	Min. Testpulsabstand	33 ms
Low	-3 V ... 5 V	
High	11 V ... 30 V	
Leitungsquerschnitt	Mit Aderendhülse: 0,25 ... 0,75 mm ²	
	Ohne Aderendhülse: 0,25 ... 1,5 mm ²	

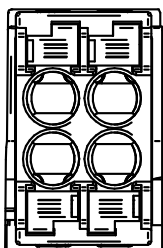
Tab. 5: Technische Daten X842

3.5 Anschluss X12 – DC-24-V-Versorgung

An den Anschluss X12 schließen Sie an:

- DC-24-V-Versorgung

Pinbelegung



X12	
24Vin	GND
24Vin	GND

Tab. 6: Pinbelegung – Anschluss X12

Abb. 8: Klemme X12, 4-polig

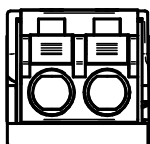
- Die 2 Eingänge für 24Vin sind intern verbunden.
- Die 2 Eingänge GND sind intern verbunden.
- Der jeweils 2. Eingang kann zum Durchschleifen für weitere Antriebsregler verwendet werden. Die max. Strombelastbarkeit beträgt 8 Ampere.
Die Anzahl der JetMoves zum Weiterschleifen der DC-24-V-Spannung und GND ist abhängig von Motortyp (ohne oder mit Bremse) und Haltestrom der Motorbremse. Bei großen Motoren mit Haltebremse können Sie max. auf einen weiteren JetMove weiterverdrahten.

3.6 Anschluss X21 – Motorhaltebremse Achse 1

An den Anschluss X21 schließen Sie an:

- Motorhaltebremse für Achse 1

Pinbelegung



X21	
B+	B-

Tab. 7: Pinbelegung – Anschluss X21

Abb. 9: Anschluss X21, 2-polig

Parameter	Beschreibung
Ausgabespannung	24 V
Maximaler Strom	2,0 A
Überlastschutz	vorhanden
Freilaufdiode	integriert
Maximale Induktivität	500 mH
Maximale Kapazität	500 nF

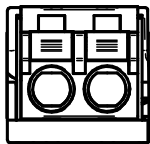
Tab. 8: Technische Daten X21

3.7 Anschluss X22 – Motorhaltebremse Achse 2

An den Anschluss X22 schließen Sie an:

- Motorhaltebremse für Achse 2

Pinbelegung



X22	
B+	B-

Tab. 9: Pinbelegung – Anschluss X22

Abb. 10: Anschluss X22, 2-polig

Parameter	Beschreibung
Ausgabespannung	24 V
Maximaler Strom	2,0 A
Überlastschutz	vorhanden
Freilaufdiode	integriert
Maximale Induktivität	500 mH
Maximale Kapazität	500 nF

Tab. 10: Technische Daten X22

4 Verdrahtung STO und SBC

- ✓ 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 bzw. SBC:
 - Einem dreipoligen Kabel, das GND und beide Kanäle des entsprechenden STO bzw. SBC beinhaltet oder
 - drei Einzeladern (GND und die beiden Kanäle des STO bzw. SBC)
 - ▶ Schließen Sie an X12 ein externes 24-V-Netzteil zur Versorgung an, das die Anforderungen der SELV/PELV-Spannung von 24 V erfüllt.

Das externe Netzteil gewährleistet die einwandfreie Funktion der SBC-Funktion, da es den erhöhten Strombedarf der Motorbremse abdecken kann.

HINWEIS



Außerkräftsetzen der sicheren Trennung von Signalen oder Spannungen

Die Verwendung von mehradrigen Drähten kann die sichere Trennung von Signalen oder Spannungen außer Kraft setzen, was zu Kurzschlüssen führen kann. Dies könnte die integrierten Sicherheitsfunktionen beeinträchtigen.

- ▶ Verwenden Sie Aderendhülsen und/oder andere geeignete Minderungsmaßnahmen.

HINWEIS



Außerkräftsetzen der sicheren Trennung von Signalen oder Spannungen durch fehlerhafte Verdrahtung

Kurzschlüsse, die die sichere Trennung von Signalen oder Spannungen außer Kraft setzen können, müssen durch geeignete Verkabelung ausgeschlossen werden.

- ▶ Schließen Sie den Fehler „Kurzschluss zwischen zwei beliebigen Leitern“ bei sicherheitsrelevanten Signalen und Spannungen aus:
 - STO
 - SBC
 - Motorzuleitung
 - Bremszuleitung
- ▶ Vorgaben für die Anwendung von Fehlerausschlüssen von Leitungen und Kabeln finden Sie in der ISO 13849-2:2012 in Tabelle D.4.
- ▶ Die Verdrahtungstechnik muss entsprechend der Norm EN 60204-1 realisiert werden.

4.1 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 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)

Info

Die folgende Abb. 11 beschreibt 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. Abb. 12 und Abb. 13) zu realisieren.

HINWEIS! Die folgenden Beispiele für die Ansteuerung gelten für STO und in ähnlicher Weise für SBC. Es sind die entsprechenden Pins der Stecker zu verwenden.

4.2 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 STO-x gegen GND“ ist durch geeignete Verkabelung auszuschließen.

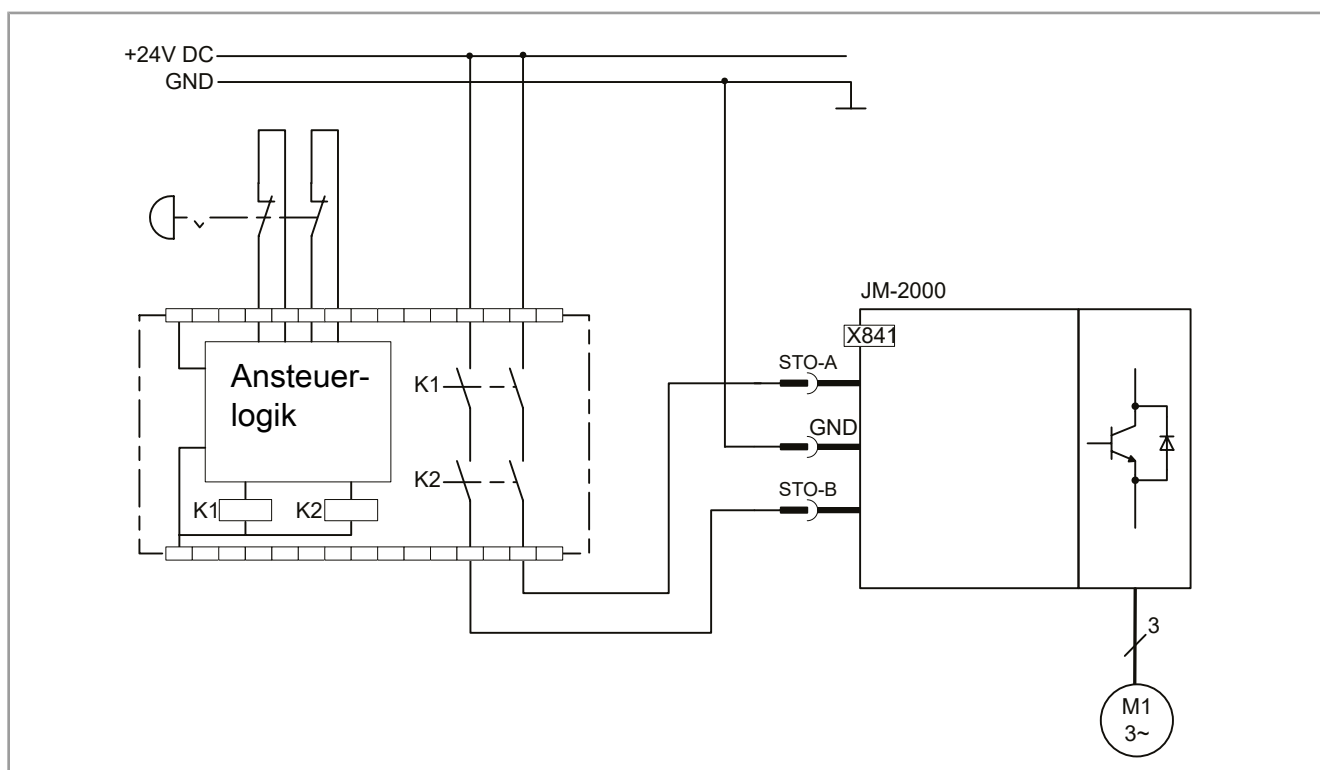


Abb. 11: Ansteuerung über Sicherheitsrelais

4.3 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 die BWS oder die Lichtschranke durch geeignete Diagnosemaßnahmen aufdecken und darauf reagieren.
- ▶ Der Fehler „Gleichzeitiger Kurzschluss beider Ausgänge gegen +24V DC“ muss durch geeignete Ausführung der Verkabelung ausgeschlossen werden.

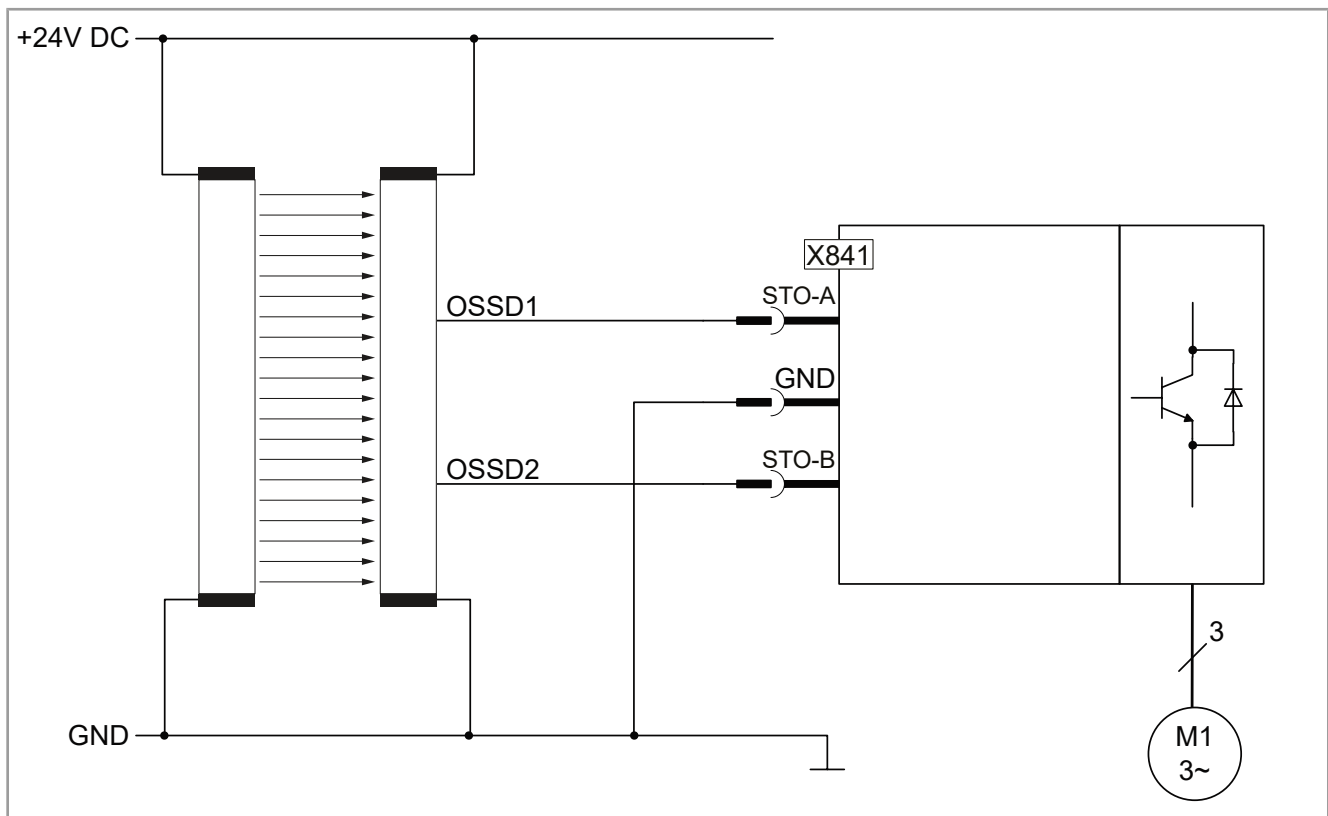


Abb. 12: Ansteuerung über LS mit OSSD-Ausgängen

4.4 Ansteuerung mit pp-schaltenden Ausgängen

Ansteuerung über externe Sicherheitssteuerung mit pp-schaltenden Ausgängen.

HINWEIS



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

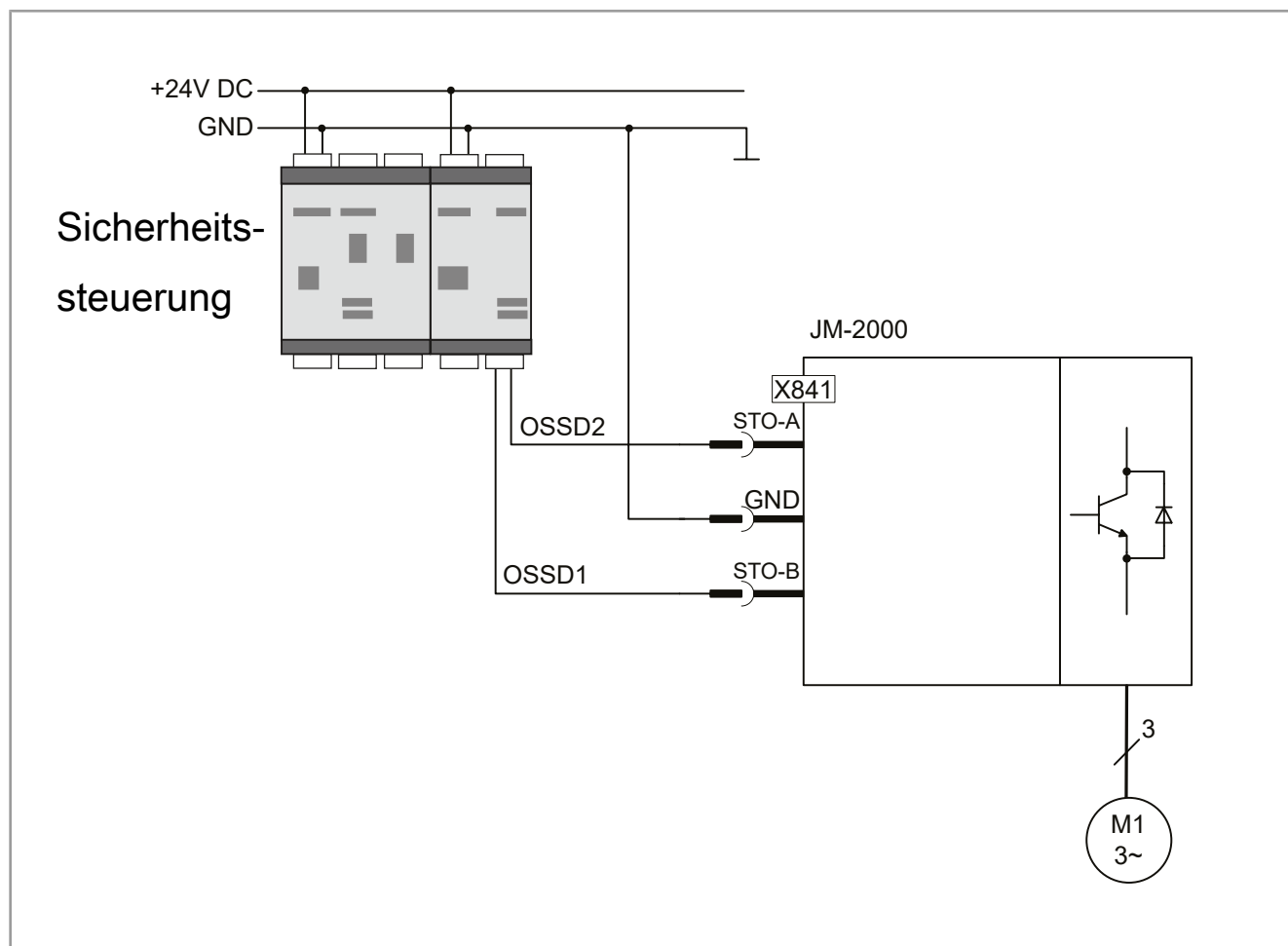


Abb. 13: Ansteuerung mit pp-schaltenden Ausgängen

4.5 Wiederanlaufsperrung und Freigabe

⚠️ 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.

Das Quittieren (Bestätigen) einer Schutzvorrichtung nach Auslösen eines Stoppbefehls wird gemäß DIN EN ISO 13849-1 als **manuelle Rückstellfunktion** bezeichnet.

Die Wiederherstellung der Sicherheitsfunktion durch die Rückstellung der Schutzvorrichtung unterbricht den Stoppbefehl.

Diese Aufhebung des Stoppbefehls muss durch eine manuelle, separate und beabsichtigte Handlung bestätigt werden, z. B. über einen EIN-Taster, der sich außerhalb des Gefahrenbereichs befindet und in das SRP/CS (= Safety-Related Parts of Control System) integriert ist.

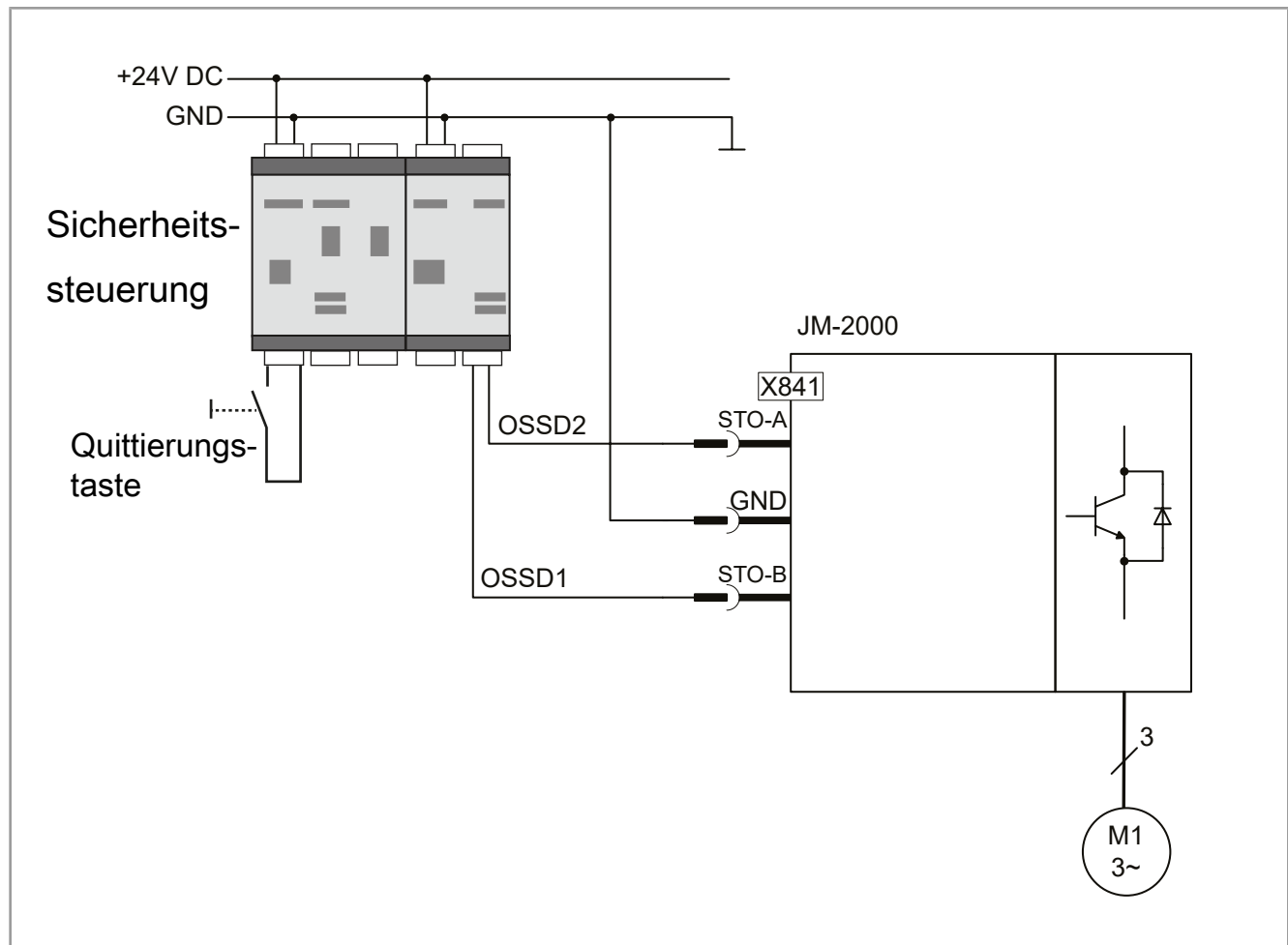


Abb. 14: Externe Wiederanlaufsperrung

4.6 Ansteuerung für Doppelachsbetrieb

HINWEIS



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

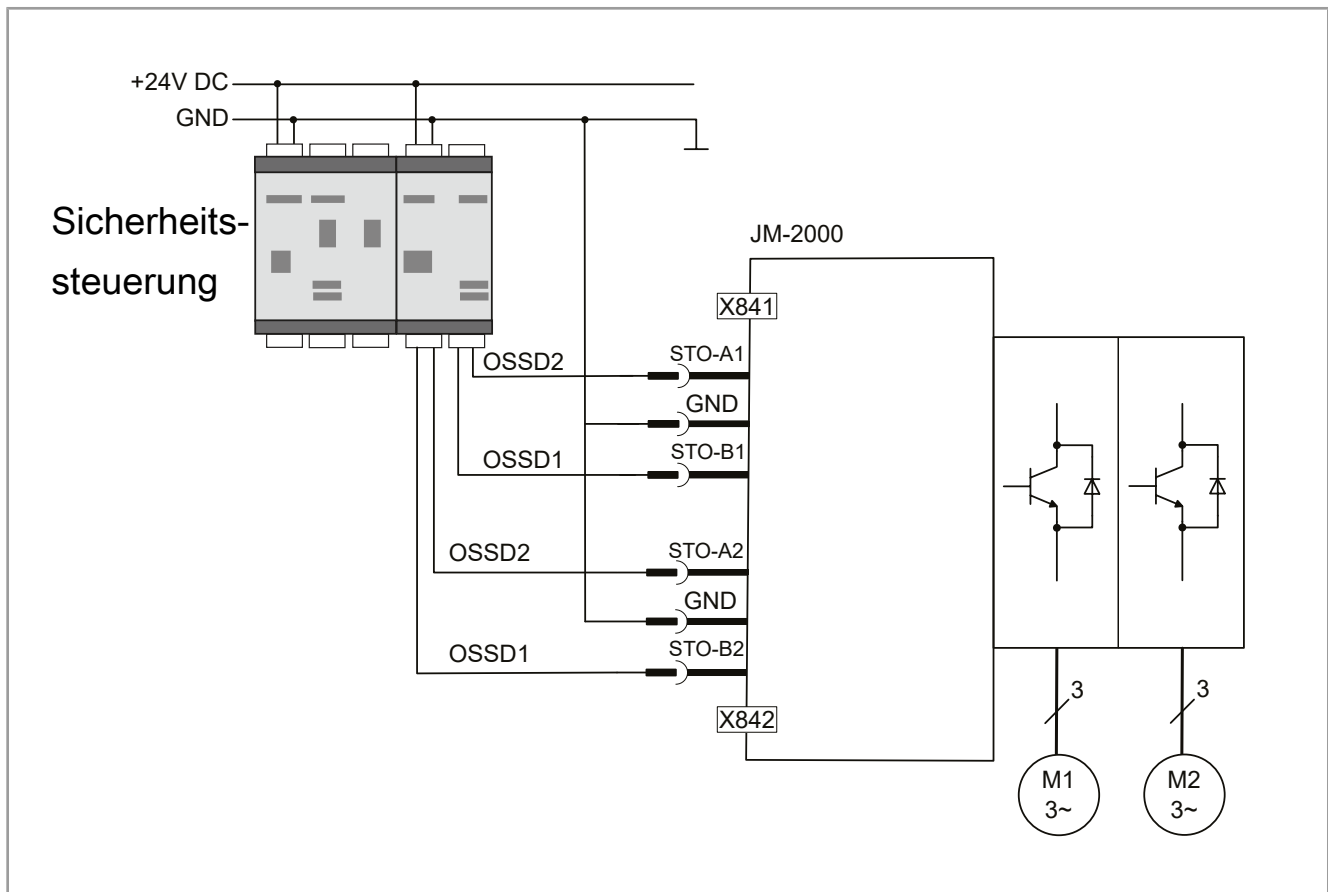


Abb. 15: Anschlussbeispiel für Doppelachsbetrieb

4.7 Ansteuerung einer Motorbremse

HINWEIS



Die Bremsenanschlüsse werden über separate Hi-Side- und Lo-Side-Schalter mit eigenen OSSD-Pulsen geschaltet.

- Schließen Sie die Motorbremse **potentialfrei** an diese beiden Anschlüsse an.

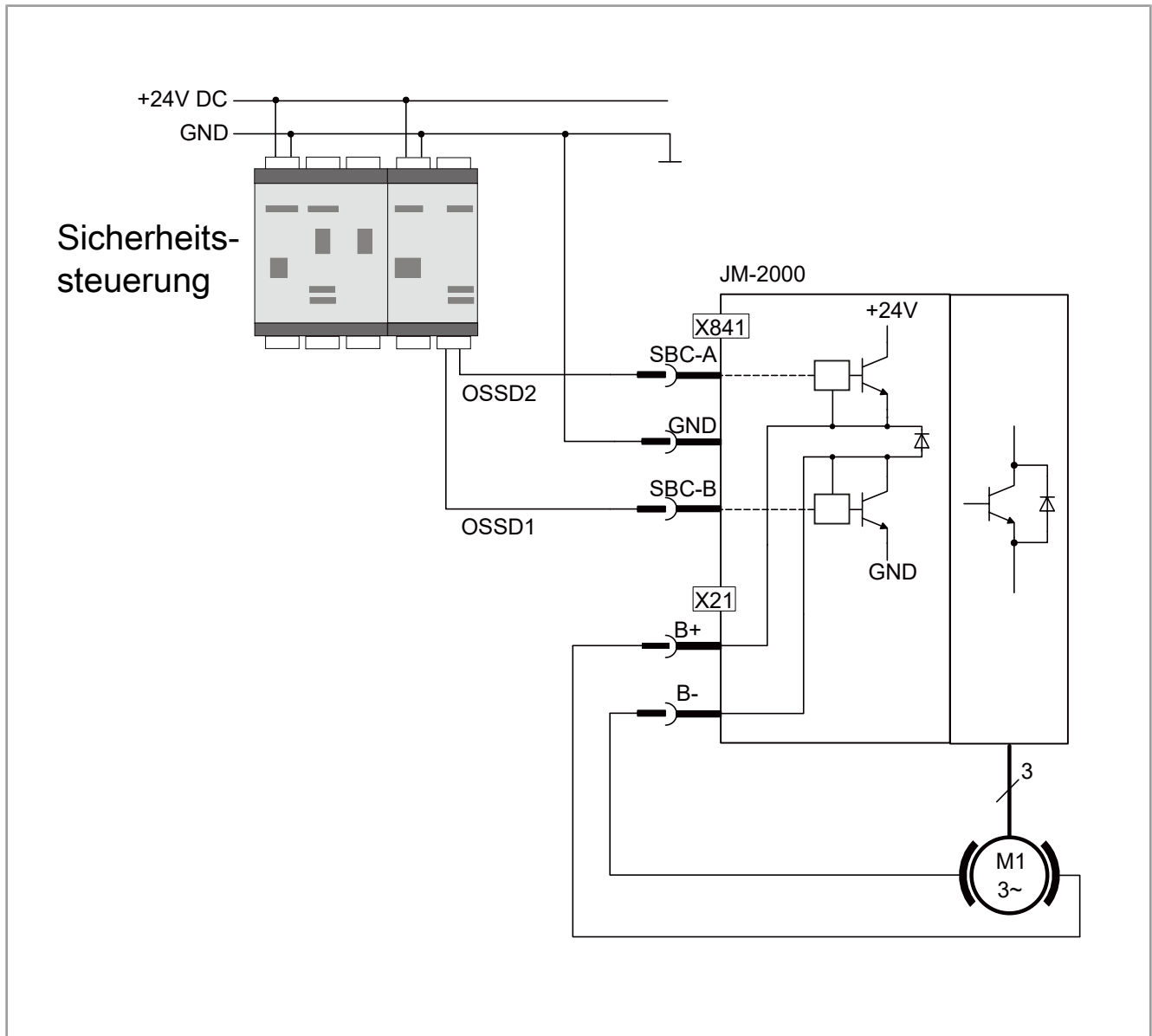


Abb. 16: Anschlussbeispiel für Motorbremse

5 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.

5.1 Funktionsübersicht

HINWEIS



- ▶ Berücksichtigen Sie die folgenden Vorgaben schon während der Planung.
- ▶ Verwenden Sie nur Bremsen, die die Anforderungen erfüllen.

Sicherheitsdefinition / Zeitverhalten:

Die Gesamtreaktionszeit für die Anwendung ist die Summe aus:

- Reaktionszeit der S1-Baugruppe = max. 20 ms
- Datenübertragungszeit: anwendungsabhängig
- Verarbeitungsgeschwindigkeit der Safety PLC: anwendungsabhängig

Sicherheitsdefinition / Sicherer Zustand

Ein sicherer Zustand des Servoverstärkers ist wie folgt definiert:

- Leistungsendstufe deaktiviert
- Steuereingänge deaktiviert
- SBC-Bremsfunktion aktiviert

Sicherheitsdefinition / Sichere Bremse

Ein sicherer Zustand der mechanischen Bremse ist wie folgt definiert:

- Die Bremse schließt, sobald die Stromversorgung und/oder die Steuereingänge deaktiviert werden (Fail-Safe-State).
- Die Bremse öffnet erst wieder, wenn die Stromversorgung wiederhergestellt ist **UND**
- wenn die zugehörigen Steuereingänge aktiviert sind.

5.2 Stoppkategorien nach DIN EN 60204-1

Stoppfunktion

- Die Stoppfunktion hält den Antrieb im Normalbetrieb an.
- Die Stoppfunktion ist in der Norm DIN EN 60204-1 definiert.
- Stoppfunktionen müssen Priorität gegenüber zugewiesenen Anlauffunktionen besitzen.
- Stopps der Kategorie 0 und der Kategorie 1 müssen unabhängig von der Betriebsart ausgelöst werden können, wobei ein Stopp der Kategorie 0 Priorität besitzen muss.

- Bei Bedarf sind Vorkehrungen für den Anschluss von Schutzvorrichtungen und Verriegelungen zu treffen.
- Falls notwendig, muss die Stoppfunktion ihren Status an die Steuerlogik melden.
- Ein Zurücksetzen der Stoppfunktion darf nicht zu einer Gefahrensituation führen.

Stoppkategorien

- Die Stoppkategorien unterscheiden die Art des Stillsetzens elektrischer Maschinen.
- Die Stoppkategorie muss durch eine Risikobewertung der Maschine seitens des Maschinen- und Anlagenherstellers bestimmt werden.

Stoppkategorie 0

Die STO-Funktion bewirkt ein ungesteuertes Stillsetzen durch Energieabschaltung. Dabei wird der Motor abgeschaltet und trudelt danach ungesteuert aus oder wird mechanisch abgebremst.

Diese Stoppkategorie darf zur Abschaltung im Gefahrenfall verwendet werden.

Stoppkategorie 1

Es erfolgt ein gesteuertes Stillsetzen mit Unterbrechung der Energiezufuhr erst bei Erreichen des Stillstands.

Hier müssen folgende Handlungsschritte der Reihe nach durchgeführt werden:

1. Abbremsen des Motors durch eine vom Antrieb durchgeführte Bremsrampe.
2. Sperrung des Antriebs bei stillstehendem Motor.

Auch diese Stoppkategorie darf zur Abschaltung im Gefahrenfall verwendet werden.

5.3 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 **Sicherheitskennzahlen** ► 38].

Die STO-Abschaltung erfolgt innerhalb von 20 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.

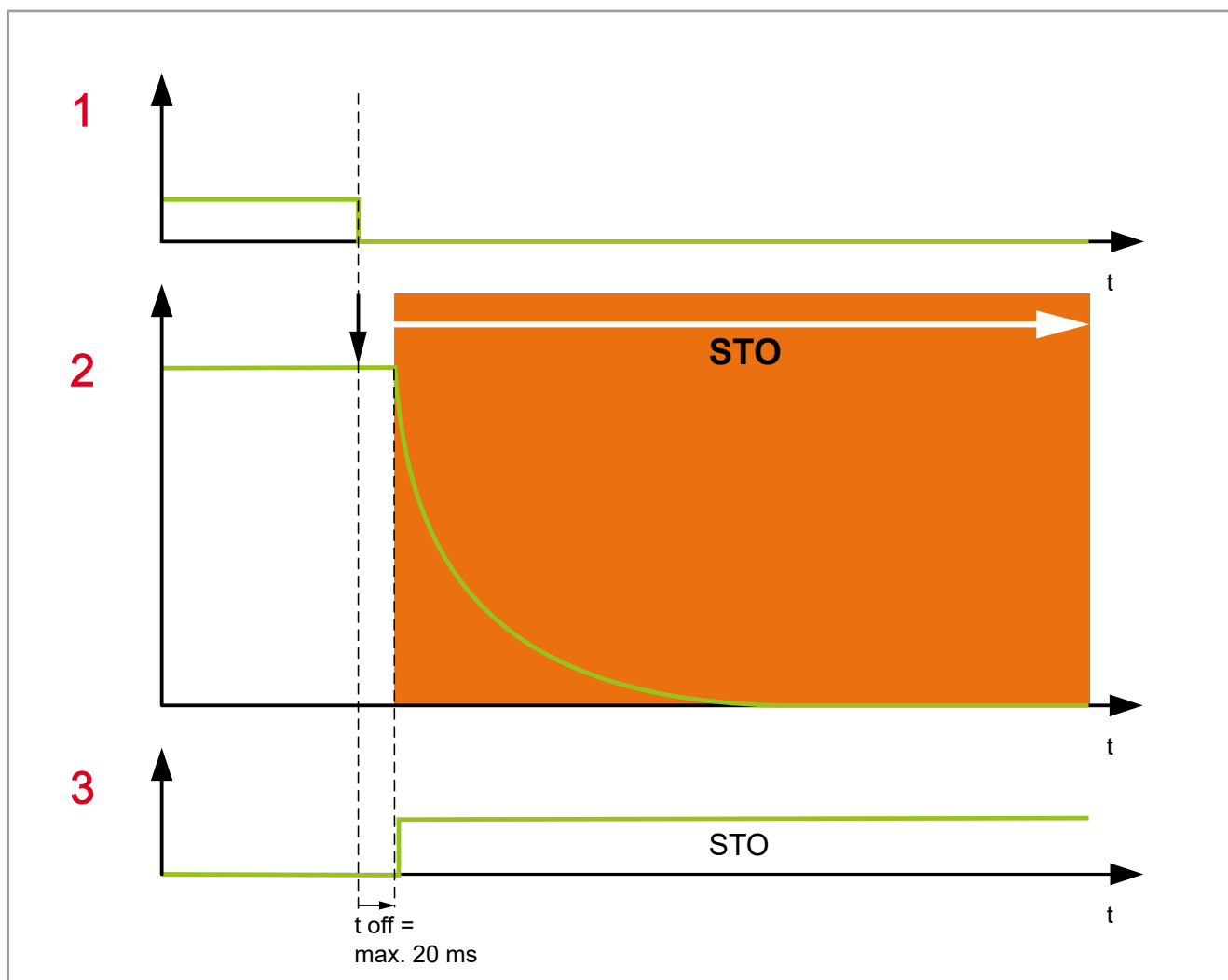


Abb. 17: Ablaufdiagramm

1	STO-Anforderung
2	Drehzahl
3	STO aktiv

⚠ GEFAHR



Verletzungsgefahr durch ungewollte Achsbewegung!

Externe Lasten oder mechanische Einflüsse können ungewollte Bewegungen von Vertikalachsen verursachen, die von der STO-Funktion alleine nicht zum Stillstand gebracht werden können.

- 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.

⚠ VORSICHT



Quetschgefahr durch ungewollte Achsbewegung durch Kurzschluss oder Fehler in der Leistungsstufe

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

- Berücksichtigen Sie die mögliche Gefahr schon während der Planung und vermeiden Sie diese durch konstruktive Maßnahmen.

5.4 SBC - Safe Brake Control

Die SBC-Funktion stellt ein sicheres zweikanaliges Ausgangssignal an der Bremsenschnittstelle X21/X22 zur Verfügung, das zur Ansteuerung einer sicheren Bremse verwendet werden kann.

Verhalten der SBC-Funktion

Um die jeweilige Bremse zu öffnen, müssen sowohl die dedizierten Signaleingänge X841/842.5 als auch X841/842.6 auf HIGH sein.

Um die jeweilige Bremse zu schließen, muss mindestens einer der dedizierten Signaleingänge X841/842.5 oder X841/842.6 auf LOW sein.

5.5 Relevante Werte

Parameter	Werte
Entprellzeit	4 ms
Diskrepanzzeit	500 ms

Tab. 11: Relevante Werte

5.6 Statusanzeige

Die LEDs der Statusanzeige zeigen die Zustände der Safety-Funktionen und des Servoverstärkers an.

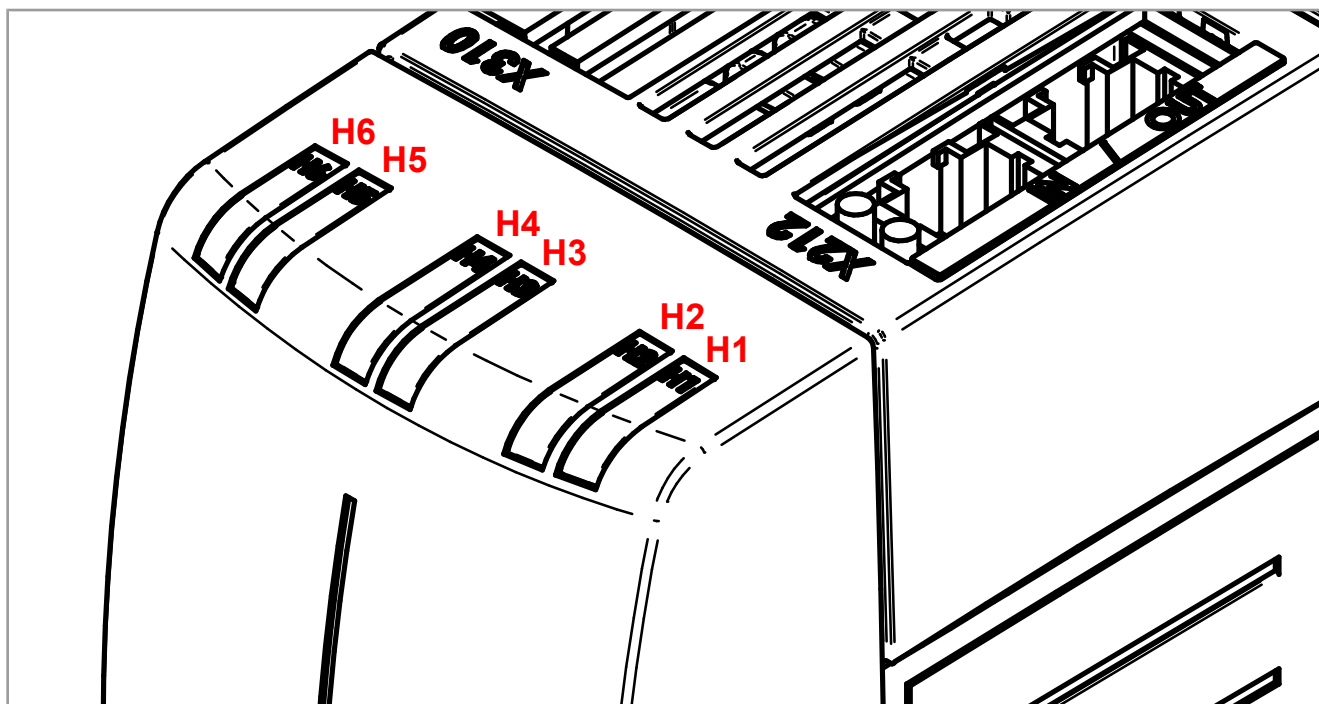


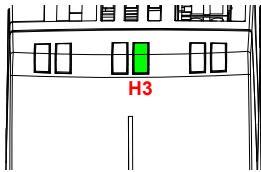
Abb. 18: Statusanzeige

LED	Sicherheitstechnik S1
H1	Status Verstärker – Achse 1
H2	Status Verstärker – Achse 2
H3	Status Safety – Achse 1
H4	Status Safety – Achse 2
H5 / H6	-

5.6.1 Fehlerdiagnose über LEDs

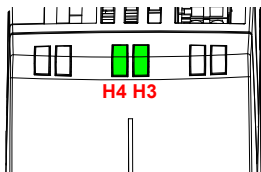
Status-LEDs Safety

Sicherheitsfunktion S1 – Single Drives



LED	H3	Beschreibung
Farbe	Grün	STO ist nicht aktiv.
Status	An	
Farbe	Grün	STO ist aktiv.
Status	Blinken 1 Hz	
Farbe	Rot	Bootloader, Initialisierung, Konfiguration, Hochlauf bis Einschaltbereit oder Fehler.
Status	An	
Farbe	-	Reset oder keine Spannung.
Status	Aus	

Sicherheitsfunktion S1 – Double Drives



LED	H4 Achse 2	H3 Achse 1	Beschreibung
Farbe	Grün	Grün	STO ist nicht aktiv.
Status	An	An	
Farbe	Grün	Grün	STO ist aktiv.
Status	Blinken 1 Hz	Blinken 1 Hz	
Farbe	Rot	Rot	Bootloader, Initialisierung, Konfiguration, Hochlauf bis Einschaltbereit oder Fehler.
Status	An	An	
Farbe	-	-	Reset oder keine Spannung.
Status	Aus	Aus	

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.

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 (Erst-)Inbetriebnahme
- Nach Änderungen in der Applikation
- Nach Reparatur oder Geräteaustausch

Die folgende Tabelle zeigt die für jede Achse durchzuführenden Testschritte.

- Arbeiten Sie die Tabelle von oben nach unten ab.

Bezeichnung	Zustand / Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	– System ist eingeschaltet. – Drehmoment ist freigeschaltet (STO-Eingänge sind HIGH). – Servoverstärker erzeugt Drehmoment.	Motorachse ist aktiv in Bewegung oder Drehmoment liegt an
Testschritt 1	STO-Eingänge werden LOW.	Motorachse trudelt aus, bzw. es liegt kein Drehmoment an und H3 bzw. H4 beginnt grün zu blinken. Leuchtet die LED rot, wurde die Diskrepanzzeit überschritten. ► Kontrollieren Sie die Verdrahtung und die Sicherheits-schaltgeräte.
Testschritt 2	STO-Eingänge werden HIGH.	Servoverstärker kann Drehmoment anlegen.

Tab. 12: STO-Testschritte

HINWEIS



Eine Fehleransammlung in externen Komponenten der Sicherheitskette muss bei der Inbetriebnahme sowie bei Wiedereinschalten nach Spannungsabschaltung (AUS/EIN) ausgeschlossen werden. Dies muss durch Prüfung oder Diagnose erfolgen.

- Die notwendigen Schritte sind vom Anwender durchzuführen und zu bestätigen.

6.2 Sicherheitsfunktion SBC validieren

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.

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

- Bei der (Erst-)Inbetriebnahme
- Nach Änderungen in der Applikation
- Nach Reparatur oder Geräte austausch

Die folgende Tabelle zeigt die für jede Achse durchzuführenden Testschritte.

- Arbeiten Sie die Tabelle von oben nach unten ab.

Bezeichnung	Zustand / Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	– System ist eingeschaltet. – SBC-Eingänge sind HIGH. – Servoverstärker hat Bremse geöffnet.	Bremse ist offen.
Testschritt 1	SBC-Eingänge werden LOW.	Bremse ist geschlossen und es tritt keine Fehlermeldung auf. Leuchtet die LED H3 bzw. H4 rot, wurde die Diskrepanzzeit überschritten. ► Kontrollieren Sie die Verdrahtung und die Sicherheits-schaltgeräte.
Testschritt 2	SBC- Eingänge werden HIGH.	Bremse ist geöffnet.

Tab. 13: SBC-Testschritte

HINWEIS



Eine Fehleransammlung in externen Komponenten der Sicherheitskette muss bei der Inbetriebnahme sowie bei Wiedereinschalten nach Spannungsabschaltung (AUS/EIN) ausgeschlossen werden. Dies muss durch Prüfung oder Diagnose erfolgen.

- Die notwendigen Schritte sind vom Anwender durchzuführen und zu bestätigen.

6.3 Sicherheitskennzahlen

Sicherheitskennzahl	Wert		Normen
Kategorie	Kat 4		ISO 13849
Performance Level	PL e		ISO 13849
Sicherheits-Integritätslevel	SIL 3		EN 61508/EN 62061
PFH _D	STO	1,29*10 ⁻⁹	EN 61508/EN 62061
	SBC	1,61*10 ⁻⁹	
SFF[%]	STO	99	EN 61508/EN 62061
	SBC	99	
Nachweis-Testintervall	20 Jahre		
Lebensdauer	20 Jahre		
Wiederanlaufsperrung / -freigabe	STO	extern	
	SBC	extern	

Tab. 14: Sicherheitskennzahlen STO und SBC

7 Wartung

7.1 Instandsetzung

Defekte Komponenten können zu gefährlichen Fehlfunktionen führen und die Sicherheit beeinflussen. Instandsetzungsarbeiten am Gerät dürfen nur durch den Hersteller erfolgen. Das Öffnen des Geräts ist untersagt.

Veränderungen am Gerät

Umbauten und Veränderungen am Gerät und dessen Funktion sind nicht gestattet. Umbauten am Gerät führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Die Originalteile sind speziell für das Gerät konzipiert. Die Verwendung von Teilen und Ausstattungen anderer Hersteller ist nicht zulässig.

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen und Ausstattungen entstehen, ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

7.2 Lagerung und Transport

Lagerung

Beachten Sie bei der Einlagerung des Geräts die Umweltbedingungen im Kapitel *Technische Daten* in den Betriebsanleitungen zu den JM-2000 Servoverstärkern.

Transport und Verpackung

Das Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Beschädigungen am Gerät können dessen Zuverlässigkeit beeinträchtigen.

Zum Schutz vor Schlag- und Stößeinwirkungen muss der Transport in der Originalverpackung oder in einer geeigneten elektrostatischen Schutzverpackung erfolgen.

Prüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Gerät auf sichtbare Schäden und informieren Sie umgehend den Transporteur und die Bucher Automation AG über Transportschäden. Bei Beschädigungen oder nach einem Sturz ist die Verwendung des Geräts untersagt.

7.3 Entsorgung

Entsorgungsmöglichkeit

Schicken Sie ein Produkt der Bucher Automation AG zur fachgerechten Entsorgung zu uns zurück. Nähere Informationen und den dazu nötigen Rücklieferungsschein finden Sie auf unserer [Homepage](#).

Bedeutung Symbol

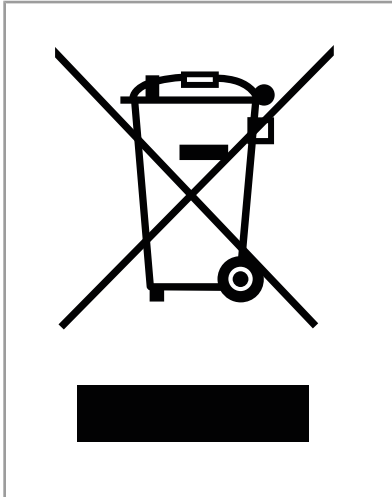


Abb. 19: Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“

Das Produkt ist als Elektronikschrott von einem zertifizierten Entsorgungsbetrieb zu entsorgen und nicht über den Hausmüll. Die geltenden Umweltschutzrichtlinien und Vorschriften des Betreiberlandes müssen eingehalten werden.

Batterien und Akkus

Entnehmen Sie vor der Entsorgung alle Batterien und Akkus aus den Altgeräten, sofern dies gefahrlos und zerstörungsfrei möglich ist. Führen Sie diese einer gesonderten Batterieentsorgung zu.

Personenbezogene Daten

Als Kunde sind Sie selbst für die Löschung personenbezogener Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten verantwortlich.

8 Service

8.1 Technischer Support

Bei Fragen, Anregungen oder Problemen steht Ihnen unser Technischer Support mit seiner Expertise zur Verfügung. Diesen können Sie telefonisch oder über das Kontaktformular auf unserer Homepage erreichen:

[Technischer Support | www.bucherautomation.com](http://www.bucherautomation.com)

Oder schreiben Sie eine E-Mail:

support@bucherautomation.com

Der Technische Support benötigt folgende Informationen:

- Hardware-Revision und Seriennummer
Die Seriennummer und Hardware-Revision Ihres Produkts entnehmen Sie dem Typenschild.

Hersteller / manufacturer

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

Geräteart / model

Servoverstärker / servo amplifier

Produkt / product

JM-D2203-S1xxxR1A0	JM-2203-S1xxR1A0
JM-D2206-S1xxxR1A0	JM-2206-S1xxR1A0
JM-D2403-S1xxxR1A0	JM-2403-S1xxR1A0
JM-D2406-S1xxxR1A0	JM-2406-S1xxR1A0
JM-D2410-S1xxxR1A0	JM-2410-S1xxR1A0
	JM-2414-S1xxR1A0
	JM-2423-S1xxR1A0

x = encoder type: **R (resolver)**
 A (HIPERFACE, SSI, SinCos)
 H (HIPERFACE DSL)
 I (incremental encoder)
 E6 (EnDat 2.2)

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**

2011/65/EU	RoHS <i>RoHS</i>
2014/30/EU	EMV-Richtlinie <i>EMC directive</i>
2009/125/EG	Ökodesign-Richtlinie <i>ecodesign directive</i>
2006/42/EG	Maschinen-Richtlinie <i>machinery directive</i>

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

EN IEC 61800-5-1: 2023

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;

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;

Geräteart / model	Servoverstärker / servo amplifier	
Produkt / product	JM-D2203-S1xxxR1A0	JM-2203-S1xxR1A0
	JM-D2206-S1xxxR1A0	JM-2206-S1xxR1A0
	JM-D2403-S1xxxR1A0	JM-2403-S1xxR1A0
	JM-D2406-S1xxxR1A0	JM-2406-S1xxR1A0
	JM-D2410-S1xxxR1A0	JM-2410-S1xxR1A0
		JM-2414-S1xxR1A0
		JM-2423-S1xxR1A0
x = encoder type:		
	R	(resolver)
	A	(HIPERFACE, SSI, SinCos)
	H	(HIPERFACE DSL)
	I	(incremental encoder)
	E6	(EnDat 2.2)

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

Normen der Maschinen-Richtlinie / *Standards of the machinery directive*

EN ISO 13849-1: 2023 OJ L, 2024/1329 - 15/05/2024

Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine
Gestaltungsleitsätze;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design;

EN ISO 13849-2: 2012 OJ C 99 - 05/04/2013

Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Validierung;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Validation;

EN 61800-5-2: 2007 OJ C 309 - 18/12/2009

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Anforderungen an die Sicherheit -
Funktionale Sicherheit;
Adjustable speed electrical power drive systems - Safety requirements - Functional;

EN 61800-5-2: 2017

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Anforderungen an die Sicherheit -
Funktionale Sicherheit;
Adjustable speed electrical power drive systems - Safety requirements - Functional;

EN IEC 62061: 2021 OJ L 115 - 13/04/2022

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;*

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-Ring 10, 71672 Marbach am Neckar

Ort / place: Marbach am Neckar
Datum / date: 03.03.2025
Unterzeichner / signed by: Christian Benz
Vorstandsvorsitzender / CEO



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild	8
Abb. 2	Anschlussübersicht vorne JM-2203 und JM-2403.....	15
Abb. 3	Anschlussübersicht vorne JM-D2203, JM-D2206 und JM-D2403.....	16
Abb. 4	Anschlussübersicht vorne JM-2414 und JM-2423.....	17
Abb. 5	Anschlussübersicht vorne JM-D2410	18
Abb. 6	Klemme X841, 8-polig	18
Abb. 7	Klemme X842, 6-polig	19
Abb. 8	Klemme X12, 4-polig	20
Abb. 9	Anschluss X21, 2-polig	20
Abb. 10	Anschluss X22, 2-polig	21
Abb. 11	Ansteuerung über Sicherheitsrelais.....	24
Abb. 12	Ansteuerung über LS mit OSSD-Ausgängen	25
Abb. 13	Ansteuerung mit pp-schaltenden Ausgängen.....	26
Abb. 14	Externe Wiederanlaufsperr.....	27
Abb. 15	Anschlussbeispiel für Doppelachsbetrieb.....	28
Abb. 16	Anschlussbeispiel für Motorbremse.....	29
Abb. 17	Ablaufdiagramm	32
Abb. 18	Statusanzeige.....	34
Abb. 19	Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Akronyme	7
Tab. 2	Pinbelegung – Anschluss X841	18
Tab. 3	Technische Daten X841	19
Tab. 4	Pinbelegung – Anschluss X842	19
Tab. 5	Technische Daten X842	19
Tab. 6	Pinbelegung – Anschluss X12	20
Tab. 7	Pinbelegung – Anschluss X21	20
Tab. 8	Technische Daten X21	20
Tab. 9	Pinbelegung – Anschluss X22	21
Tab. 10	Technische Daten X22	21
Tab. 11	Relevante Werte	33
Tab. 12	STO-Testschritte	36
Tab. 13	SBC-Testschritte	37
Tab. 14	Sicherheitskennzahlen STO und SBC	38

Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10

71672 Marbach am Neckar, Deutschland

T +49 7141 2550-0

info@bucherautomation.com



www.bucherautomation.com